

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

П'ята Міжнародна конференція

«ВІДКРИТА НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ В УКРАЇНІ 2026»

Fifth International Conference

«OPEN SCIENCE AND INNOVATION IN UKRAINE 2026»

CONFERENCE PROCEEDINGS

21-22.10.2026

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Перед вами матеріали П'ятої міжнародної науково-практичної конференції «Відкрита наука та інновації в Україні 2026» (#OSICU_2026). Конференція відбулася 21–22 жовтня 2026 року в онлайн-форматі в межах Міжнародного тижня відкритого доступу, який цього року об'єднав світову спільноту навколо теми «Ціна знань» (The Cost of Knowledge).

Для України ця тема має особливе звучання. Ми добре знаємо, скільки коштують знання, — і йдеться не лише про передплати, видавничі збори чи ліцензії. Перша наша конференція відбулася восени 2022 року, у перший рік повномасштабного вторгнення РФ в Україну. Ми проводили її в бомбосховищі, в умовах відключень електроенергії та тепла. Але вже тоді були переконані: відкритість, доступ до знань і міжнародна співпраця — не розкіш мирного часу, а умова стійкості української науки.

П'ята конференція — своєрідний ювілей. За ці роки вона щороку розширювала тематику, географію та коло учасників і стала помітною міжнародною платформою для діалогу між українськими та зарубіжними науковцями, бібліотечними фахівцями, представниками органів влади, міжнародних організацій та інноваційного сектору.

Організаторами конференції виступили Міністерство освіти і науки України та Державна науково-технічна бібліотека України, співорганізаторами — Лейбніцький інформаційний центр науки та технологій / Університетська бібліотека TIB (м. Ганновер, Німеччина), ГО «Українська бібліотечна асоціація» та ГС «Українська асоціація стартапів».

Цьогорічна програма відображає нагальні питання відкритої науки в Україні та світі: розвиток національної дослідницької інфраструктури і реформування оцінювання досліджень; відкриті дослідницькі дані та відтворюваність наукових результатів; академічна доброчесність і етика досліджень в епоху штучного інтелекту; правові аспекти відкритої науки, інновації, цифрові ресурси та навички. Наскрізною темою залишається інтеграція української науки до Європейського дослідницького простору (ERA) та Європейської хмари відкритої науки (EOSC).

Конференцію відкрили вітальні слова представників Міністерства освіти і науки України та Європейської Комісії. Досвідом поділилися керівники та експерти провідних міжнародних організацій та інфраструктур відкритої науки — OpenAIRE, EIFL, CORE, DOAJ, Асоціації EOSC, ROR, Public Knowledge Project, Creative Commons, Research4Life, програми COST, — а також українські науковці, фахівці наукових бібліотек, університетів і установ НАН України. Саме тут національні ініціативи зустрічаються з європейським і глобальним порядком денним.

До збірника увійшли тези 56 доповідей авторів з трьох країн. Вони охоплюють теоретичні засади відкритої науки, практичний досвід її впровадження в українських установах, розвиток репозитаріїв і національних цифрових сервісів, управління дослідницькими даними, нові підходи до оцінювання досліджень і розвиток компетентностей дослідників. Сподіваємося, що ці матеріали стануть у пригоді науковцям, бібліотечним фахівцям, редакторам наукових видань, управлінцям — усім, хто розбудовує відкриту науку в Україні.

Дотримуючись принципів, які ми обстоюємо, усі матеріали конференції є відкритими: програма, збірник тез і презентації доступні на Порталі конференцій ДНТБ України (https://conference.dntb.gov.ua), а відеозаписи виступів — на YouTube-каналі ДНТБ України.

Так ми по-своєму відповідаємо на питання про ціну знань: знання, створені спільними зусиллями, мають бути доступні всім.

Цей збірник — результат спільної праці багатьох людей. Насамперед щиро дякуємо авторам тез, які поділилися результатами досліджень і практичним досвідом та оприлюднили їх у відкритому доступі. Вдячні всім, хто долучився до рецензування, редагування та підготовки видання, а також співорганізаторам, доповідачам і модераторам, завдяки яким конференція стала простором відкритого діалогу. Окрема подяка — колективу ДНТБ України за підготовку конференції та цього Збірника матеріалів конференції.

Запрошуємо до подальшої співпраці та до участі в Шостій міжнародній науково-практичній конференції «Відкрита наука та інновації в Україні 2027» (#OSICU_2027), яка традиційно відбудеться у жовтні 2027 року в межах Міжнародного тижня відкритого доступу. Формат і дати буде оголошено на Порталі конференцій ДНТБ України. Віримо, що наступного разу зможемо зустрітися не лише онлайн, а й особисто — у мирній Україні.

До зустрічі!

Алла ЖАРІНОВА,
в.о. директора, Державна науково-технічна бібліотека України,
голова організаційного комітету конференції

Тези подані в авторській редакції

ISSN 3083-7243

© ДНТБ України 2026

ЗМІСТ / CONTENTS

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЦИФРОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ 9
Алєксєєва Світлана

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПІДХІД ДО ВИЯВЛЕННЯ ТА СУПРОВОДЖЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОПОСЛІДОВНОСТЯХ 16
Артюх В. О.

ЕКОСИСТЕМИ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗНАНЬ: КОНЦЕПЦІЯ, УКРАЇНСЬКА ТЕРМІНОЛОГІЯ ТА ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ 22
Березко Олександр

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА МЕДІАГРАМОТНОСТІ В СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ СУСПІЛЬСТВОЗНАВЧИХ ПРЕДМЕТІВ 29
Богомаз Оксана

АНАЛІЗ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ У СФЕРАХ АКАДЕМІЧНОГО ПИСЬМА ТА ШІ-ГРАМОТНОСТІ 37
Гаврищук Любомир, Доскалюк Богдана, Бульбук Олександр

ВИКОРИСТАННЯ ДЕТЕКТОРІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В СФЕРІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ 44
Єфременко А. М., Лаєвська Є. Г.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ПРО НАУКОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ У НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕЛЕКТРОННІЙ НАУКОВО-ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ URIS: ДОСВІД СТВОРЕННЯ ПОРТАЛУ ДАНИХ ПРО НАУКУ 51
Жарінов Сергій, Красовський Олексій, Рибалко Ярослав

НАЦІОНАЛЬНИЙ РЕПОЗИТАРІЙ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ДАНИХ ЯК СКЛАДНИК ІНФРАСТРУКТУРИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ: КОНЦЕПЦІЯ, СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ 58
Жарінова Алла, Ярошенко Тетяна, Петренко Оксана

СТРУКТУРНІ РОЗРИВИ В НАУКОВІЙ ВИДАВНИЧІЙ ЕКОСИСТЕМІ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 65
Женченко Марина

РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ТА МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗАСАД СИСТЕМИ СЕМАНТИЧНОЇ РЕТРОКОНВЕРСІЇ НАУКОВИХ ВИДАНЬ НАН УКРАЇНИ ДЛЯ ПРОСТОРУ OPEN SCIENCE 71
Жук Олександр, Гавриш Андрій

ISSN 3083-7243

ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНИЦЬКИХ І ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЦІННОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ 78
Жукова А. Р.

ЯК СТУДЕНТУ ПОБУДУВАТИ ВЛАСНУ ЦИФРОВУ ТРАЄКТОРІЮ НАВЧАННЯ 84
Казначеєва Анастасія, Вовк Єлизавета

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ 92
Капустян І.В.

БІБЛІОТЕКА ПРОТИ ФЕЙКІВ: ЩЕ ОДНА ЛІНІЯ СТІЙКОСТІ 98
Колесникова Тетяна, Щербатюк Тетяна, Рибалка Роман

EX-ANTE ОЦІНЮВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ: САМОАУДИТ ГЕЙТОВАНОЇ ПРОЦЕДУРИ З АГРЕГАЦІЄЮ ЗНИЖЕНОЇ КОМПЕНСАТОРНОСТІ 104
Коломієць Євген

ІНФОРМАЦІЙНО-БІБЛІОГРАФІЧНІ РЕСУРСИ ГАЛУЗЕВОЇ НАУКОВОЇ БІБЛІОТЕКИ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СКЛАДНИК ІНФРАСТРУКТУРИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ 111
Кропочева Н. М.

ЕКОСИСТЕМА МІЛІТАРІ-СТАРТАПІВ УКРАЇНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ 118
Куклінова Тетяна

ВІДКРИТА НАУКА, ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ: НОВІ ОРІЄНТИРИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ 123
Листопад Олексій, Мардарова Ірина

ВІДКРИТА НАУКА ЯК ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА: ЩО ЗМІНИЛОСЯ У 2026 РОЦІ 130
Мозолевич Григорій

ПІДРАХУНОК ЧИ ВИМІРЮВАННЯ: МЕЖІ ТРАДИЦІЙНОЇ БІБЛІОМЕТРІЇ ТА ІНТЕРСУБ’ЄКТИВНА АЛЬТЕРНАТИВА 138
Маслов Дмитро

КОМУНІКАЦІЙНІ БАР’ЄРИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ В ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ 143
Миколайчук І. П., Романов Д. Р.

РОЛЬ CRIS В РЕАЛІЗАЦІЇ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ: ПРИКЛАД СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ 149
Отрощенко Михайло, Крамаренко Ольга, Гудков Сергій

РОЛЬ КОНТРОЛЬОВАНИХ СЛОВНИКІВ ДЛЯ РЕПОЗИТАРІЇВ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ДАНИХ 153
Петренко Оксана, Хименко Богдан

УНІВЕРСАЛЬНА МАТРИЦЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧЕНИХ В УМОВАХ ВІДКРИТОЇ НАУКИ «U-MARC4OSAI» 161
Петроє О. М.

ІНСТИТУЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ: ДОСВІД КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО 167
Петруновська Світлана, Кулик Євгенія

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ І ПЛАТФОРМ 174
Романюк Олександр

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІДКРИТИХ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ 182
Романюк Олександр, Майданюк Володимир

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ПРОТИДІЇ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ 189
Санакуєв Микола

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У КОНТЕКСТІ ВІДКРИТОЇ НАУКИ ... 196
Саюк Марія

ВІДКРИТІ ІННОВАЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ У ВІЙСЬКОВО-НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ КРАЇН-ПАРТНЕРІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КОРПУСУ ІНЖЕНЕРІВ АРМІЇ США ТА КОРПУСУ КОРОЛІВСЬКИХ ІНЖЕНЕРІВ БРИТАНСЬКОЇ АРМІЇ 204
Свєтлічний І. В.

ПРОБЛЕМИ ТА ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ (огляд) 208
Семенюк Н. Є., Юришинець В. І., Майстрова Н. В.

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ АСПІРАНТІВ НА ПЕРЕТИНІ ПСИХОЛОГІЇ ТА ПЕДАГОГІКИ, ВІД КОНТРОЛЮ ДО КУЛЬТУРИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ 216
Серьогіна Н. О., Вербицький І. В.

КОМІТЕТИ З ЕТИКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ:ОСОБЛИВОСТІ ІНСТИТУЦІЙНОГО РОЗВИТКУ 223
Слободянюк Олена

ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ УКРАЇНИ ЯК ЧИННИК ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ 231
Соловйов В'ячеслав

СТРАТЕГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО ПІДКОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ У ПЕРІОД ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ 241
Соломонко Д. О., Фітьо А. М.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ 247
Ткаченко І.П.

 ISSN 3083-7243

ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: МІЖ ВІДКРИТІСТЮ, ЕФЕКТИВНІСТЮ ТА АКАДЕМІЧНОЮ ДОБРОЧЕСНІСТЮ..... 254
Харицька Світлана

РЕГУЛЯРНЕ ОНОВЛЕННЯ НАБОРІВ ВІДКРИТИХ ДАНИХ В УКРАЇНІ: НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ТА МЕХАНІЗМИ КОНТРОЛЮ 259
Химчук А. В.

АКАДЕМІЧНА ІДЕНТИЧНІСТЬ ДОСЛІДНИКА В УМОВАХ ВІДКРИТОЇ НАУКИ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОРІЄНТИРИ СУЧАСНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ПРАКТИК..... 265
Храбан Т. Є.

ВІД ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ ДО ВІДКРИТОЇ НАУКИ, ВІД Е-АРХІВУ ДО ЕКОСИСТЕМИ..... 272
Чмир Олена

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ 277
Ярошенко Тетяна, Рачинська Олена

ПРЕПРИНТИ ЯК НОВЕ ЯВИЩЕ В ЕПОХУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ 283
Ярошенко Тетяна, Чуканова Світлана

ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЗА ДОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ОНОВЛЕНІ НАВИЧКИ НАУКОВЦЯ, ВИКЛАДАЧА ТА СТУДЕНТА..... 289
Яхновська Катерина

THE ROLE OF OPEN SCIENCE INFRASTRUCTURES IN SUPPORTING RELIABLE DIGITAL RESEARCH ECOSYSTEMS 293
Bosyi Valentyn

DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCES OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL WORKERS AND STUDENTS OF MEDICAL EDUCATION IN CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION..... 300
Chornenka Zhanetta

A MODEL FOR MODULAR FAIR DESCRIPTION OF COMPUTATIONAL WORKFLOWS IN MATERIALS SCIENCE..... 311
Denysiuk Nataliia, Parfionov Oleksandr, Shevchenko Andrii, Shadura Vitalii, Smolyak Svitlana, Denkov Ivan

NETWORK MODEL FOR RESEARCH DATA MANAGEMENT SUPPORT IN THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE: COMPETENCE CENTRES AND EOSC NODES 320
Denysiuk Nataliia, Denkov Ivan, Hladchenko Lidiia, Nochvai Volodymyr, Smolyak Svitlana, Shadura Vitalii, Shevchenko Andrii, Svistunov Sergiy

OPEN RESEARCH DATA FROM FIELD STUDIES IN THE CONTEXT OF THE TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL SCIENCE AND PRACTICE..... 328
Didur Ihor

ENSURING INFORMATION PROTECTION WHEN WORKING WITH MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS 334
Haisha Oleksandr

REPRESENTATION OF CIVILIAN EXPERIENCE IN THE MEDIATION OF THE RUSSO-UKRAINIAN WAR: A BIBLIOMETRIC LOCALISATION OF THE UKRAINIAN CASE (2015–2026) 340
Iaroshenko Oleksandra

CITIZEN SCIENCE AS A COMPONENT OF OPEN SCIENCE: THE PLACE AND ROLE OF ACADEMIC LIBRARIES FOR KNOWLEDGE EXCHANGE IN LITHUANIA AND UKRAINE 346
Kulyk M. M., Gladyševa A.

THE PHILOSOPHICAL DIMENSION OF OPEN SCIENCE: GOALS, VALUES, AND HUMAN COMPETENCIES 354
Mielkov Yu. O.

CITIZEN SCIENCE AS A CONTEMPORARY RESEARCH PRACTICE: KEY CHALLENGES AND WAYS TO OVERCOME THEM 360
Skuibida Olena

DEVELOPMENT OF A UKRAINIAN E-INFRASTRUCTURE CLASSIFIER AS A TOOL FOR INTEGRATION INTO THE EUROPEAN RESEARCH AREA 366
Tsybenko Iryna, Zherebchuk Sofiia

OPEN SCIENCE INFRASTRUCTURE IN SLOVAKIA AND ITS USE IN THE LIFE SCIENCES 375
Turňa Ján, Zendulková Danica, Radvák Peter, Budiš Jaroslav

SOFTWARE TOOLS FOR DATA QUALITY MANAGEMENT IN THE CRIS SYSTEM 383
Zendulková Danica

ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.01

Алєксєєва Світлана,
Інститут педагогіки НАПН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-8132-0465, e-mail: sv-05@ukr.net

НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ЦИФРОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

АНОТАЦІЯ. *Метою статті є обґрунтування сутності, структури та змісту цифрових компетентностей науковців в епоху штучного інтелекту, визначення нових можливостей і викликів, пов’язаних із використанням технологій штучного інтелекту в дослідницькій діяльності. Для досягнення поставленої мети використано комплекс теоретичних методів дослідження: аналіз і синтез наукових джерел, порівняння, систематизацію, узагальнення та моделювання. У результаті дослідження визначено вплив технологій штучного інтелекту на трансформацію науково-дослідницької діяльності, охарактеризовано нові можливості та основні виклики їх використання, а також обґрунтовано авторську структуру цифрових компетентностей дослідників, що включає інформаційно-аналітичний, технологічний, дослідницько-аналітичний, комунікаційний, етичний та безпековий компоненти. Доведено, що ефективне використання штучного інтелекту потребує формування наскрізних компетентностей, зокрема грамотності у сфері штучного інтелекту, проєктування запитів до генеративних моделей, критичної взаємодії із системами штучного інтелекту та інтерпретації їх результатів. Зроблено висновок, що розвиток цифрових компетентностей є необхідною умовою забезпечення якості, достовірності, академічної доброчесності та інноваційності сучасних наукових досліджень.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *технології штучного інтелекту; цифрова компетентність; академічна доброчесність; відкрита наука; наукові дослідження.*

ВСТУП. Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту спричиняє глибоку трансформацію наукової діяльності, змінюючи традиційні підходи до організації та проведення досліджень. Генеративний штучний інтелект, інтелектуальна аналітика даних, машинне навчання та автоматизовані системи оброблення інформації дедалі активніше інтегруються у всі етапи дослідницького процесу, від формулювання дослідницьких гіпотез і опрацювання експериментальних даних до підготовки публікацій, рецензування та поширення результатів досліджень. Штучний інтелект стає інструментом підтримки науковця, автоматизуючи рутинні операції, допомагаючи аналізувати значні обсяги інформації, виявляти закономірності, прогнозувати результати та генерувати нові дослідницькі ідеї. Інструменти ШІ використовуються для систематизації інформації, статистичного аналізу, підготовки текстів, перекладу, візуалізації результатів, програмування та підтримки прийняття наукових рішень. Зростає значення відкритих наукових даних, репозитаріїв, відкритого програмного забезпечення, міжнародної співпраці та повторного використання результатів досліджень відповідно до принципів FAIR. Водночас поширення ШІ супроводжується новими ризиками, пов’язаними з достовірністю результатів, відтворюваністю досліджень, алгоритмічними упередженнями, непрозорістю моделей, академічною доброчесністю та етичними аспектами використання інтелектуальних систем.

За цих умов змінюється не лише технологічне забезпечення науки, а й зміст професійної діяльності дослідника, що висуває нові вимоги до його цифрових компетентностей. Водночас поширення ШІ супроводжується новими ризиками, пов’язаними з достовірністю результатів, відтворюваністю досліджень, алгоритмічними упередженнями, непрозорістю моделей, академічною доброчесністю та етичними аспектами використання інтелектуальних систем. Сучасний науковець має не лише володіти цифровими інструментами, а й бути здатним критично оцінювати результати роботи систем штучного інтелекту, забезпечувати наукову достовірність, відтворюваність досліджень, дотримуватися

принципів академічної доброчесності, етичного використання ШІ та інформаційної безпеки (Volianiuk, 2025). У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема визначення змісту цифрових компетентностей дослідників, необхідних для ефективної, відповідальної та методологічно обґрунтованої наукової діяльності в епоху штучного інтелекту.

Незважаючи на значну кількість досліджень (О. Спірін, С. Іванова, Н. Франчук, А. Кільченко, Н. Морзе, О. Буйницька) недостатньо розробленими залишаються теоретико-методологічні засади формування цифрових компетентностей науковців в умовах розвитку штучного інтелекту. Учені одностайно визнають комплексність і міждисциплінарний характер цієї проблематики, вказують, що динамічність змін у зазначеній сфері потребує подальших досліджень. Існуючі рамки цифрових компетентностей переважно орієнтовані на загальну цифрову грамотність або професійну діяльність дослідників та лише частково враховують специфіку наукових досліджень. Недостатньо обґрунтовано структуру цифрових компетентностей науковців, їх компонентний склад, критерії сформованості та механізми інтеграції штучного інтелекту у дослідницький процес із дотриманням принципів академічної доброчесності, відкритої науки, етики та інформаційної безпеки. Це зумовлює необхідність розроблення цілісної концепції цифрових компетентностей дослідників, адаптованої до сучасних умов розвитку штучного інтелекту.

Методологічною основою дослідження є компетентнісний, системний, діяльнісний, інформаційний та аксіологічний підходи, які забезпечили комплексне вивчення трансформації наукових досліджень в епоху штучного інтелекту та визначення структури цифрових компетентностей науковців.

МЕТОДИ. Використано комплекс взаємодоповнювальних теоретичних методів дослідження. Застосовано аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та систематизацію наукових праць, нормативних документів, рамок цифрових компетентностей, рекомендацій щодо використання штучного інтелекту в освіті й науці, що дало змогу визначити сучасні тенденції розвитку цифрових компетентностей науковців. За допомогою структурно-функціонального аналізу обґрунтовано структуру цифрових компетентностей науковців, визначено взаємозв'язки між їх інформаційно-аналітичним, технологічним, дослідницьким, комунікаційним, етичним і безпековим компонентами та їхню роль у забезпеченні ефективної наукової діяльності. Метод теоретичного моделювання застосовано для розроблення концептуальної моделі цифрових компетентностей дослідників в епоху штучного інтелекту, що відображає взаємодію цифрових технологій, генеративного штучного інтелекту, управління науковими даними, академічної доброчесності та відкритої науки. Використання методу логіко-концептуального узагальнення забезпечило формулювання авторського визначення поняття «цифрові компетентності науковців в епоху штучного інтелекту», уточнення змісту їх структурних компонентів та визначення основних напрямів їх розвитку.

Обґрунтованість отриманих результатів забезпечено комплексним використанням зазначених методів, критичним аналізом сучасних наукових джерел, узгодженням результатів дослідження з міжнародними тенденціями цифрової трансформації науки та логічною послідовністю теоретичних узагальнень.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту та автоматизованих систем оброблення інформації істотно розширює можливості наукових досліджень, забезпечуючи новий рівень ефективності роботи з даними. Використання інтелектуальних алгоритмів дає змогу здійснювати швидкий пошук, оброблення, інтеграцію та систематизацію великих масивів різнорідної інформації, суттєво скорочуючи часові витрати на підготовку й аналіз дослідницьких даних. Це створює передумови для широкого використання технологій штучного інтелекту, проведення комплексних міждисциплінарних досліджень та отримання більш обґрунтованих наукових результатів. Крім того, алгоритми машинного навчання забезпечують побудову складних аналітичних і прогностичних моделей, здатних виявляти приховані закономірності, прогнозувати результати досліджень та підтримувати прийняття науково обґрунтованих рішень. Водночас ефек-

 ISSN 3083-7243

тивність застосування таких технологій безпосередньо залежить від здатності дослідника критично оцінювати, інтерпретувати та верифікувати результати, сформовані системами штучного інтелекту, що є необхідною умовою забезпечення їх достовірності, відтворюваності та наукової обґрунтованості.

Розвиток технологій штучного інтелекту відкриває якісно нові можливості для організації та проведення наукових досліджень, забезпечуючи інтелектуалізацію всіх етапів дослідницького процесу. Використання систем штучного інтелекту сприяє автоматизації пошуку, відбору, систематизації й аналізу наукової інформації, обробленню великих масивів даних, моделюванню складних процесів і прогнозуванню результатів досліджень. Інтеграція цифрових платформ, відкритих репозитаріїв, систем управління дослідницькими даними та технологій штучного інтелекту суттєво розширює можливості міждисциплінарної взаємодії, міжнародного наукового співробітництва та розвитку відкритої науки. Використання інтелектуальних систем забезпечує автоматизований пошук, критичний відбір, систематизацію й узагальнення наукової інформації, виявлення взаємозв’язків між дослідженнями та визначення перспективних напрямів наукового пошуку. Технології штучного інтелекту підтримують дослідника на різних етапах наукового процесу: від формулювання наукових гіпотез, добору методів дослідження та автоматизації окремих дослідницьких процедур до аналізу даних, моделювання процесів, візуалізації та інтерпретації результатів. Завдяки застосуванню алгоритмів машинного навчання та інтелектуальної аналітики підвищуються точність оброблення даних, якість статистичного аналізу, можливості прогнозування, виявлення прихованих закономірностей і підтримки прийняття науково обґрунтованих рішень. Таким чином, штучний інтелект трансформує сучасні наукові дослідження від використання цифрових технологій як допоміжних інструментів до комплексної інтелектуальної підтримки всіх етапів дослідницького процесу, сприяючи підвищенню його ефективності, обґрунтованості та інноваційності.

Стрімке впровадження технологій штучного інтелекту в наукову діяльність поряд із новими можливостями породжує низку методологічних, етичних, правових і технологічних викликів, що потребують комплексного наукового осмислення. Одним із ключових викликів є забезпечення достовірності, об’єктивності та відтворюваності результатів досліджень, оскільки генеративні моделі можуть продукувати неточну, неперевірену або вигадану інформацію, яка потребує обов’язкової наукової верифікації. Особливої актуальності набувають питання академічної доброчесності, прозорості використання інструментів штучного інтелекту, визначення меж авторського внеску дослідника, дотримання авторського права та відповідального використання автоматично згенерованого контенту (Tur et al., 2024). Широке застосування штучного інтелекту актуалізує проблеми захисту персональних і дослідницьких даних, кібербезпеки, мінімізації алгоритмічних упереджень, забезпечення пояснюваності рішень інтелектуальних систем та адаптації методології наукових досліджень до нових цифрових реалій. За таких умов визначальним чинником ефективного використання штучного інтелекту стає розвиток цифрових компетентностей науковців, які забезпечують критичне оцінювання результатів роботи інтелектуальних систем, їх етичне застосування та прийняття науково обґрунтованих рішень на всіх етапах дослідницького процесу (Spirin et al., 2024).

Цифрова компетентність — це інтегрована система інформаційно-аналітичних, технологічних, дослідницько-аналітичних, комунікаційних, етичних і безпекових компонентів, що забезпечує ефективне, критичне та відповідальне використання цифрових технологій для проведення наукових досліджень, управління науковими даними, створення нових знань, розвитку відкритої науки та підтримки академічної доброчесності.

Так, інформаційно-аналітичний компонент цифрової компетентності характеризує здатність науковця здійснювати ефективний пошук, критичне оцінювання, відбір, систематизацію, аналіз, синтез та інтерпретацію наукової інформації з використанням сучасних цифрових технологій. Зокрема, інформаційно-аналітичний компонент відображає готовність науковця до здійснення повного

циклу роботи з науковою інформацією та даними, від їх пошуку, критичного оцінювання, відбору й систематизації до аналітичного опрацювання, інтерпретації та використання для отримання нових наукових знань із застосуванням цифрових технологій.

Технологічний компонент цифрової компетентності характеризує здатність науковця ефективно, критично та безпечно використовувати сучасні цифрові технології, програмне забезпечення, спеціалізовані інформаційні системи й інструменти штучного інтелекту для організації, супроводу та оптимізації науково-дослідницької діяльності. Цей компонент охоплює знання сучасної цифрової дослідницької інфраструктури, принципів функціонування генеративного штучного інтелекту, цифрових платформ і сервісів, а також уміння й навички: використовувати цифрові дослідницькі платформи, хмарні сервіси та спеціалізоване програмне забезпечення для організації й управління науковими дослідженнями; застосовувати генеративний штучний інтелект для підтримки окремих етапів дослідницького процесу, зокрема пошуку інформації, підготовки текстів, програмного коду, візуалізації результатів і автоматизації рутинних операцій; добирати цифрові технології відповідно до мети, завдань і методології наукового дослідження; забезпечувати ефективне, безпечне та відповідальне використання цифрових технологій відповідно до сучасних стандартів наукової діяльності. Функціональне призначення технологічного компонента полягає у забезпеченні технологічної готовності науковця до використання цифрової дослідницької інфраструктури та інструментів штучного інтелекту, що підвищує ефективність, продуктивність і якість наукових досліджень, автоматизує рутинні процеси.

Дослідницько-аналітичний компонент цифрової компетентності характеризує здатність науковця застосовувати сучасні цифрові технології, методи аналізу даних і системи штучного інтелекту для організації, проведення та обґрунтування наукових досліджень. Компонент передбачає сформованість умінь і навичок здійснювати підготовку, оброблення, аналіз та інтерпретацію кількісних і якісних дослідницьких даних; використовувати статистичні програмні пакети та цифрові інструменти для математичного аналізу, моделювання і перевірки наукових гіпотез; візуалізувати результати дослідження за допомогою сучасних цифрових засобів, забезпечуючи їх наочність, коректність і доступність для наукової інтерпретації; критично оцінювати достовірність отриманих результатів, обґрунтовувати висновки та забезпечувати відтворюваність дослідження.

Комунікаційний компонент цифрової компетентності характеризує здатність науковця ефективно здійснювати наукову комунікацію, професійну взаємодію та поширення результатів досліджень у цифровому науковому середовищі із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і систем штучного інтелекту (Morze & Buinytska, 2017). Насамперед, це здатність використовувати цифрові платформи та інформаційно-комунікаційні технології для професійної взаємодії, організації спільних досліджень і реалізації міжнародних наукових проєктів; уміння застосовувати інструменти штучного інтелекту для підтримки академічного письма, наукового редагування, перекладу, підготовки презентацій, візуалізації результатів дослідження та наукової комунікації; готовність здійснювати поширення результатів наукових досліджень через електронні наукові журнали, відкриті репозитарії, цифрові платформи та інші канали наукової комунікації відповідно до принципів відкритої науки, в також використовувати міжнародні системи наукової ідентифікації, наукометричні профілі та цифрові сервіси для управління науковою діяльністю, представлення результатів досліджень і розвитку академічної репутації. Функціональне призначення комунікаційного компонента полягає у забезпеченні відкритості, ефективності та результативності наукової взаємодії, інтеграції дослідника до національного й міжнародного наукового простору, підвищенні видимості та впливовості результатів досліджень, розвитку міждисциплінарного співробітництва та реалізації принципів відкритої науки в умовах цифрової трансформації.

Етичний компонент цифрової компетентності характеризує здатність науковця здійснювати наукову діяльність із дотриманням принципів академічної доброчесності, професійної етики, право-

 ISSN 3083-7243

вих норм і відповідального використання цифрових технологій та систем штучного інтелекту. У межах цього компоненту охоплюються знання міжнародних і національних етичних принципів використання цифрових технологій, норм академічної доброчесності, авторського права, захисту персональних даних, вимог відкритої науки та принципів прозорості й підзвітності алгоритмічних систем. Функціональне призначення етичного компонента полягає у забезпеченні відповідального, прозорого та доброчесного використання цифрових технологій і систем штучного інтелекту в науково-дослідницькій діяльності, збереженні довіри до результатів наукових досліджень, захисті прав усіх учасників дослідницького процесу та дотриманні фундаментальних принципів наукової етики. Саме цей компонент гарантує, що застосування штучного інтелекту не підмінює професійне судження дослідника, а використовується як інструмент підтримки прийняття науково обґрунтованих і відповідальних рішень.

Безпековий компонент цифрової компетентності характеризує здатність науковця забезпечувати інформаційну, кібернетичну та цифрову безпеку під час здійснення науково-дослідницької діяльності, використання цифрових технологій, систем штучного інтелекту та управління дослідницькими даними. Функціональне призначення безпекового компонента полягає у забезпеченні надійності, цілісності, конфіденційності та доступності цифрового дослідницького середовища, захисті наукових даних і результатів досліджень, мінімізації кіберризиків та створенні умов для безпечного й відповідального використання цифрових технологій і систем штучного інтелекту. Цей компонент є необхідною умовою збереження наукової достовірності, довіри до результатів досліджень та сталого розвитку цифрової дослідницької інфраструктури.

Наукові дослідження в епоху штучного інтелекту характеризуються трансформацією всієї методології дослідницької діяльності. Стрімке поширення технологій штучного інтелекту актуалізує формування нових цифрових компонентів цифрової компетентності, необхідних для ефективного, відповідального та науково обґрунтованого використання інтелектуальних систем. Особливого значення набуває *грамотність у сфері штучного інтелекту, інженерія запитів* (конструювання запитів до систем штучного інтелекту), взаємодія науковця та штучного інтелекту. Нові AI-компетентності є наскрізними, тобто проявляються в кожному з шести основних компонентів. Це відповідає сучасним міжнародним підходам до побудови рамок компетентностей, де компетентності роботи зі штучним інтелектом розглядаються як інтегровані, а не ізольовані елементи професійної діяльності.

Отже, грамотність у сфері штучного інтелекту — передбачає розуміння принципів функціонування систем штучного інтелекту, їх можливостей, обмежень, ризиків та сфер застосування, а також здатність критично, відповідально й етично використовувати інструменти штучного інтелекту для розв’язання професійних і дослідницьких завдань. Для науковця грамотність у сфері штучного інтелекту охоплює вміння оцінювати доцільність використання ШІ на різних етапах дослідження, перевіряти достовірність отриманих результатів, інтерпретувати їх і забезпечувати дотримання принципів академічної доброчесності.

Інженерія запитів (конструювання запитів до систем штучного інтелекту) — полягає у створенні структурованих, логічно обґрунтованих і контекстно точних запитів (промптів), які забезпечують отримання релевантних, достовірних і відтворюваних результатів від генеративних моделей штучного інтелекту. Це вміння формулювати завдання, визначати контекст, встановлювати необхідні параметри відповіді, уточнювати запити та оцінювати якість отриманих результатів відповідно до мети наукового дослідження.

Взаємодія науковця та штучного інтелекту — штучний інтелект забезпечує автоматизацію рутинних операцій, аналіз великих масивів даних, моделювання та інформаційну підтримку, а науковець визначає наукову проблему, обирає методологію дослідження, критично оцінює результати, інтерпретує отримані дані, приймає остаточні рішення та несе відповідальність за наукові висновки. Важливо,

що у межах взаємодії науковця та штучного інтелекту забезпечується здатність оцінювати, пояснювати та верифікувати результати роботи, які є необхідною умовою відповідального застосування штучного інтелекту в сучасній науково-дослідницькій діяльності.

ВИСНОВКИ. Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту зумовлює трансформацію науково-дослідницької діяльності, змінюючи підходи до пошуку й аналізу наукової інформації, управління дослідницькими даними, моделювання, інтерпретації результатів та наукової комунікації. За таких умов цифрові компетентності дослідників набувають стратегічного значення як необхідна передумова ефективного, відповідального та етичного використання цифрових технологій і систем штучного інтелекту в науці. Визначено, що цифрові компетентності науковців в епоху штучного інтелекту доцільно розглядати як інтегровану систему взаємопов'язаних інформаційно-аналітичного, технологічного, дослідницько-аналітичного, комунікаційного, етичного та безпекового компонентів. Обґрунтовано зміст кожного компонента, визначено їх функціональне призначення та роль у забезпеченні якості сучасних наукових досліджень. На відміну від традиційних підходів, запропонована структура враховує специфіку використання генеративного штучного інтелекту, управління дослідницькими даними, інтелектуальної аналітики, відкритої науки та академічної доброчесності. Встановлено, що поряд із базовими цифровими компетентностями особливого значення набувають компетентності роботи із системами штучного інтелекту, зокрема грамотність у сфері штучного інтелекту, проєктування запитів до генеративних моделей, взаємодія людини та штучного інтелекту, а також критичне оцінювання, інтерпретація та верифікація результатів, отриманих із використанням штучного інтелекту. Ці компетентності мають наскрізний характер і забезпечують ефективне застосування технологій штучного інтелекту на всіх етапах дослідницького процесу.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованої структури цифрових компетентностей як концептуальної основи для розроблення рамок оцінювання цифрових компетентностей науковців, програм підготовки й підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних працівників, а також інституційних політик щодо відповідального використання технологій штучного інтелекту в науково-дослідницькій діяльності.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розробленням критеріїв, показників і рівнів сформованості цифрових компетентностей науковців, створенням інструментарію їх оцінювання, емпіричною перевіркою запропонованої моделі, а також дослідженням впливу технологій штучного інтелекту на якість, відтворюваність і результативність наукових досліджень.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Volianiuk, A. (2025). Використання штучного інтелекту у методології організації педагогічних досліджень здобувачами вищої освіти. Information Technologies in Education, 57, 48–58. https://doi.org/10.14308/ite000792

Tur, O. M., Shabunina, V. V., & Orel, O. O. (2024). Open Science: Suchasni transformatsii naukovoi praktyky. Grail of Science, 38, 185–189. https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.04.2024.031

Spirin, O. M., Ivanova, S. M., Franchuk, N. P., & Kilchenko, A. V. (2024). Osnovni skladnyky tsyfrovoi kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv. Visnyk Kafedry UNESCO "Neperervna profesiina osvita XXI stolittia," 2(10), 91–103. https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0007

Morze, N. V., & Buinytska, O. P. (2017). Pidvyshchennia rivnia informatsiino-komunikatsiinoi kompetentnosti naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv — kliuchova vymoha yakosti osvitnoho protsesu. Information Technologies and Learning Tools, 59(3), 189–200. https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1667

 ISSN 3083-7243

Alieksieieva Svitlana,
Institute of Pedagogy of the National Academy of Educational Sciences
of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-8132-0465, e-mail: sv-05@ukr.net

SCIENTIFIC RESEARCH IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: DIGITAL COMPETENCIES, EMERGING OPPORTUNITIES, AND CHALLENGES

ABSTRACT. *The purpose of this article is to substantiate the essence, structure, and content of researchers' digital competencies in the age of artificial intelligence and to identify the new opportunities and challenges associated with the use of artificial intelligence technologies in scientific research. To achieve this purpose, a set of theoretical research methods was employed, including analysis and synthesis of scientific literature, comparison, systematization, generalization, and modeling. The findings reveal the impact of artificial intelligence technologies on the transformation of research activities, identify the new opportunities and key challenges of their application, and substantiate the author's framework of researchers' digital competencies, comprising information-analytical, technological, research-analytical, communication, ethical, and security components. The study demonstrates that the effective use of artificial intelligence requires the development of cross-cutting related competencies, including AI literacy, prompt engineering, human–AI collaboration, and the interpretation and critical evaluation of AI-generated outputs. It is concluded that the development of researchers' digital competencies is a prerequisite for ensuring the quality, reliability, academic integrity, and innovativeness of contemporary scientific research.*

KEY WORDS: *artificial intelligence technologies; digital competence; academic integrity; open science; scientific research.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.02

Артюх В. О.,
Державний університет «Київський авіаційний інститут», Київ, Україна,
ORCID: 0009-0007-5847-526X, e-mail: Artiukh_Vladyslav@protonmail.com

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПІДХІД ДО ВИЯВЛЕННЯ ТА СУПРОВОДЖЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОПОСЛІДОВНОСТЯХ

АНОТАЦІЯ. *Метою роботи є дослідження впливу параметрів виявлення рухомих об'єктів на точність і стабільність їх подальшого супроводження у відеопослідовностях. Запропоновано експериментальний підхід, що передбачає послідовне виконання машинного виявлення об'єктів, міжкадрової асоціації та формування їх траєкторій із варіюванням порога достовірності детекції. Оцінювання здійснено за показниками точності та повноти виявлення, середньої точності детекції, якості й стабільності супроводження, кількості змін ідентифікаторів та швидкості обробки відео. Встановлено, що надмірне зниження порога достовірності збільшує кількість хибних детекцій і помилкових асоціацій, тоді як його надмірне підвищення призводить до втрати короткочасно перекритих та малоконтрастних об'єктів. Найкраща стабільність траєкторій досягається за проміжних значень параметра. Результати підтверджують доцільність спільного налаштування параметрів детекції та супроводження з урахуванням компромісу між точністю, стабільністю ідентифікації та обчислювальною ефективністю.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *машинне навчання; відеопослідовність; виявлення об'єктів; супроводження об'єктів; траєкторія; комп'ютерний зір.*

ВСТУП. Автоматичне виявлення та супроводження рухомих об'єктів є одним із базових завдань сучасного комп'ютерного зору та використовується у системах відеоспостереження, інтелектуального транспорту, робототехніки, аналізу поведінки та автоматизованого контролю середовища. На відміну від оброблення окремого зображення, аналіз відеопослідовності потребує не лише визначення положення об'єкта у поточному кадрі, але й встановлення його відповідності об'єкту, виявленому в попередніх кадрах, зі збереженням постійного ідентифікатора та формуванням безперервної траєкторії руху.

Одним із поширених способів розв'язання цього завдання є підхід tracking-by-detection, відповідно до якого спочатку для кожного кадру виконується виявлення об'єктів засобами машинного навчання, після чого отримані детекції асоціюються з уже сформованими траєкторіями. Така послідовність забезпечує можливість незалежного вдосконалення компонентів системи, однак водночас створює залежність кінцевої якості супроводження від характеристик детектора. Результати порівняльного дослідження різних комбінацій засобів виявлення та супроводження, наведені в, свідчать, що зміна детектора істотно впливає не лише на показники локалізації об'єктів, але й на кінцеві характеристики їх супроводження (Gragnaniello et al., 2023). Тому оцінювання лише точності детекції є недостатнім для визначення ефективності системи аналізу відеопослідовностей.

Додатковою проблемою є коректна міжкадрова асоціація об'єктів за умов часткового або повного перекриття, різкої зміни напрямку руху, низької достовірності окремих детекцій та тимчасового зникнення об'єкта з поля зору. Помилка асоціації може призвести до фрагментації траєкторії або присвоєння тому самому фізичному об'єкту нового ідентифікатора. У іншій роботі показано, що вдосконалення процедури асоціації детекцій із траєкторіями здатне суттєво підвищити стабільність багатооб'єктного супроводження (Stadler & Beyerer, 2023). Stanojevic і Todorovic (Stanojevic & Todorovic, 2024) у запропонованому алгоритмі BoostTrack показали, що врахування достовірності детекцій і сформованих траєкторій під час обчислення міри подібності дає змогу підвищити коректність їх міжкадрової асоціації та зменшити кількість помилкових змін ідентифікаторів.

 ISSN 3083-7243

Таким чином, невирішеним практичним питанням залишається вибір таких параметрів етапів виявлення та асоціації, за яких забезпечується баланс між кількістю коректно виявлених об’єктів, стабільністю їх ідентифікаторів і швидкістю оброблення відеопотоку.

Метою роботи є експериментальне дослідження впливу параметрів виявлення та супроводження рухомих об’єктів на точність і стабільність формування їх траєкторій у відеопослідовностях.

Методи. Дослідження виконано відповідно до схеми tracking-by-detection, що включає чотири послідовні етапи: отримання кадру відеопослідовності, машинне виявлення об’єктів, асоціацію отриманих детекцій із траєкторіями попередніх кадрів та оновлення або створення траєкторій. Програмну реалізацію експерименту виконано мовою Python 3.11 із використанням бібліотек Ultralytics 8.3, OpenCV 4.10 та PyTorch 2.4. Для виявлення об’єктів застосовано попередньо навчену на наборі даних COCO модель YOLOv8n із вагами yolov8n.pt.

На першому етапі засобами OpenCV відеопотік послідовно розбивався на окремі кадри. Перед поданням до детектора кадри масштабувалися до вхідного розміру 640×640 пікселів зі збереженням співвідношення сторін. Для кожного кадру детектор формував множину кандидатів, кожен з яких характеризувався координатами обмежувальної рамки, класом об’єкта та значенням достовірності виявлення. У дослідженні враховувалися об’єкти класу «person». Для усунення дубльованих обмежувальних рамок використовувалося немаксимальне пригнічення (Non-Maximum Suppression, NMS) із порогом IoU 0,50. Детекції, значення достовірності яких було нижчим за досліджуваний поріг Tconf, виключалися з подальшого аналізу.

Формально множину детекцій, що передаються до етапу супроводження, визначено як

$$D^* = \{d_i \in D \mid c_i \geq T_{conf}\}, \quad (1)$$

де D — множина сформованих детекцій, d_i — окрема детекція, c_i — її значення достовірності, а T_{conf} — встановлений поріг достовірності.

На другому етапі виконувалося супроводження об’єктів із використанням алгоритму SORT. Прогноз положення кожного активного об’єкта в наступному кадрі здійснювався за допомогою фільтра Калмана, а міжкадрова асоціація детекцій із прогнозованими траєкторіями виконувалася угорським алгоритмом на основі міри Intersection over Union (IoU) між обмежувальними рамками. Мінімальний IoU для встановлення відповідності становив 0,30. Параметр максимально допустимої тривалості відсутності детекції для активної траєкторії max_age було встановлено рівним 30 кадрам, а мінімальну кількість послідовних спостережень для підтвердження нової траєкторії min_hits — 3 кадрам. Якщо для детекції не знаходилося відповідної активної траєкторії, їй призначався новий ідентифікатор. Якщо об’єкт не виявлявся протягом понад 30 послідовних кадрів, відповідна траєкторія завершувалася.

Експериментальний набір містив 15 відеофрагментів загальною кількістю 18 750 кадрів. Роздільна здатність відео становила 1280×720 пікселів, частота — 25 кадрів за секунду. Для врахування різних умов супроводження до набору включено сцени з низькою, середньою та високою щільністю рухомих об’єктів, а також епізоди з частковими перекриттями та короткочасним зникненням об’єктів.

Основним змінюваним параметром обрано поріг достовірності детекції Tconf. Досліджено три конфігурації: A — 0,25, B — 0,40 та C — 0,55. В усіх трьох конфігураціях використовувалися однакові ваги моделі YOLOv8n, вхідна роздільна здатність 640×640 пікселів, поріг NMS IoU 0,50 та параметри трекера: max_age = 30, min_hits = 3 та IoU threshold = 0,30. Таким чином, між експериментальними конфігураціями змінювався лише поріг Tconf, що дозволило безпосередньо оцінити його вплив на точність виявлення та стабільність подальшого формування траєкторій.

Експерименти виконувалися в середовищі Windows 10 на комп’ютері з процесором Intel Core i7, 16 ГБ оперативної пам’яті та графічним адаптером NVIDIA GeForce RTX 3060 6 ГБ. Для забезпе-

чення порівнюваності результатів усі конфігурації тестувалися на однаковому наборі відеофрагментів і за незмінного апаратного та програмного середовища.

Якість виявлення оцінювалася за показниками Precision, Recall та mAP. Детекція вважалася правильною за значення IoU з еталонною обмежувальною рамкою не менше 0,50.

Показники точності та повноти виявлення розраховувалися за співвідношеннями

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}}, \ \text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}, \tag{2}$$

де TP — кількість правильно виявлених об'єктів, FP — кількість хибних спрацьовувань, FN — кількість пропущених об'єктів.

Узагальнену якість роботи детектора оцінено за показником mAP@0.5:0.95.

Для оцінювання супроводження використано показники HOTA, IDF1, MOTA та IDSW, розраховані засобами TrackEval. HOTA застосовано як комплексний показник, що одночасно враховує якість виявлення та асоціації об'єктів. IDF1 характеризує коректність збереження ідентичності об'єкта протягом траєкторії, MOTA відображає загальну точність супроводження з урахуванням пропущених і хибних детекцій та помилок ідентифікації, а IDSW визначає кількість випадків неправильної зміни ідентифікатора об'єкта.

Окремо визначалася продуктивність оброблення за кількістю кадрів за секунду — FPS. Значення FPS розраховувалося як відношення загальної кількості оброблених кадрів до тривалості виконання повного циклу детекції та супроводження, без урахування часу завантаження відеофайлу та збереження результатів на диск. Необхідність одночасного врахування точності та швидкодії пов'язана з практичним використанням технологій супроводження в системах реального часу. Як показано в іншому дослідженні, підвищення точності алгоритму без урахування його обчислювальної складності не гарантує придатності рішення для практичного опрацювання відеопотоку (Medaglini et al., 2025).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. За результатами експерименту встановлено, що зміна порога достовірності впливає не лише на співвідношення правильних і хибних детекцій, але й на стабільність подальшої асоціації об'єктів між кадрами.

Для конфігурації A з порогом 0,25 отримано Precision 84,2% та Recall 91,1%. Низьке значення порога забезпечило максимальну повноту виявлення, однак одночасно збільшило кількість низькодостовірних детекцій. Частина таких детекцій помилково включалась у процес асоціації, що спричинило 143 зміни ідентифікаторів. Значення HOTA становило 65,8%, IDF1 — 70,9%, а MOTA — 67,6%.

За використання конфігурації B з порогом 0,40 показник Precision збільшився до 89,6% при Recall 87,3%. Водночас кількість змін ідентифікаторів зменшилася до 94. Для цієї конфігурації отримано максимальні значення показників супроводження: HOTA — 71,2%, IDF1 — 77,4% та MOTA — 73,1%. Це свідчить про те, що відсікання частини низькодостовірних детекцій зменшує кількість помилкових відповідностей без критичної втрати об'єктів.

Подальше підвищення порога до 0,55 у конфігурації C збільшило Precision до 92,4%, однак Recall знизився до 79,8%. Особливо це проявлялося для малих, частково перекритих та короткочасно видимих об'єктів. Пропуски детекцій призводили до розривів траєкторій і повторного створення ідентифікаторів після відновлення видимості об'єкта. Унаслідок цього IDSW зріс до 119, HOTA знизився до 67,5%, IDF1 — до 72,6%, а MOTA — до 69,3%.

Середнє значення mAP детектора на тестовому наборі становило 56,8%. Отриманий результат свідчить, що висока якість детекції сама по собі не визначає найкращу конфігурацію системи супроводження, оскільки різні правила відсікання результатів детектора змінюють набір спостережень, доступних алгоритму асоціації.

 ISSN 3083-7243

Порівняння основних метрик супроводження для трьох досліджених конфігурацій наведено на рис. 1.

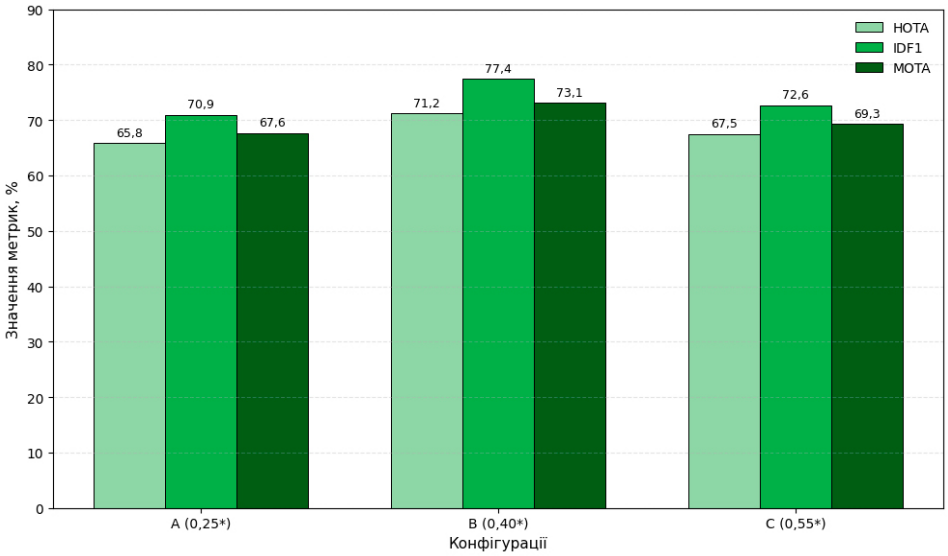

Рис. 1. Порівняння показників HOTA, IDF1 та MOTA для досліджених конфігурацій виявлення і супроводження
Джерело: спобудовано автором.

За даними рис. 1 найбільш збалансованою є конфігурація B, для якої одночасно отримано найбільші значення HOTA, IDF1 та MOTA. Порівняно з конфігурацією A значення IDF1 збільшилося на 6,5 відсоткового пункта, а кількість змін ідентифікаторів скоротилася приблизно на 34,3%. Це підтверджує, що надлишкова кількість низькодостовірних детекцій може негативно впливати на супроводження навіть за високого Recall.

Швидкість оброблення для конфігурацій A, B і C становила відповідно 31,8, 33,7 та 35,1 кадрів за секунду. Незначне зростання FPS зі збільшенням порога пояснюється зменшенням кількості детекцій, що передаються до процедури асоціації. Таким чином, збільшення порога частково знижує обчислювальне навантаження, однак після певного значення супроводжується помітним погіршенням стабільності траєкторій.

Характер зміни IDF1 та FPS залежно від порога достовірності наведено на рис. 2.

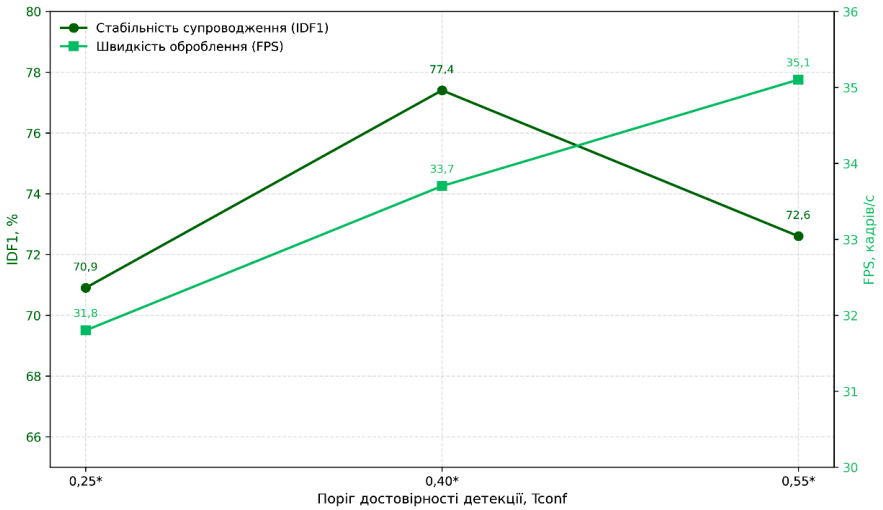

Рис. 2. Залежність стабільності супроводження та швидкості оброблення від порога достовірності детекції
Джерело: спобудовано автором.

Отримана залежність має нелінійний характер. Зі збільшенням T_confвід 0,25 до 0,40 якість супроводження підвищується внаслідок зменшення кількості хибних детекцій та помилкових асоціацій. Після підвищення порога до 0,55 тенденція змінюється: швидкість оброблення продовжує дещо зростати, але IDF1 та HOTA знижуються через збільшення кількості пропущених об'єктів і розривів траєкторій.

Додатковий аналіз відеосцен показав, що вплив параметра є найбільш вираженим за високої щільності об'єктів та наявності перекриттів. У сценах із невеликою кількістю ізольованих об'єктів різниця IDF1 між конфігураціями становила близько 3,1 відсоткового пункта, тоді як у складних сценах із частими перекриттями вона досягала 9,4 відсоткового пункта. Це пояснюється тим, що в умовах неоднозначності просторова близькість кількох об'єктів збільшує ймовірність неправильної міжкадрової асоціації.

Отже, результати експерименту підтверджують взаємозалежність етапів детекції та супроводження. Зменшення кількості хибних спрацьовувань детектора позитивно впливає на стабільність траєкторій лише до моменту, коли втрати правильних детекцій починають спричиняти їх фрагментацію. Відповідно, оптимальне значення порога не повинно визначатися виключно за Precision або Recall, а має обиратися за сукупністю характеристик виявлення, асоціації та продуктивності.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження дозволило встановити закономірність між параметрами виявлення рухомих об'єктів та стабільністю їх супроводження у відеопослідовностях. Зниження порога достовірності підвищує повноту виявлення, однак збільшує кількість низькодостовірних спостережень, що підвищує ймовірність помилкової міжкадрової асоціації та зміни ідентифікаторів. Надмірне підвищення порога, навпаки, покращує точність окремих детекцій і частково збільшує швидкодію, але призводить до пропуску об'єктів, фрагментації траєкторій і повторної ідентифікації.

Експериментально найбільш ефективним виявився проміжний режим налаштування з порогом 0,40, за якого досягнуто максимального значення IDF1 77,4% при швидкості оброблення 33,7 кадрів за секунду та найменшій кількості змін ідентифікаторів — 94.

Практично це означає, що параметри детектора в інформаційній технології виявлення рухомих об'єктів доцільно оптимізувати не ізольовано, а з урахуванням їх впливу на наступний етап супроводження. Перспективним напрямом подальших досліджень є автоматичний адаптивний вибір параметрів детекції та асоціації залежно від щільності об'єктів, інтенсивності їх руху та складності поточної відеосцени.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Gragnaniello, D., Greco, A., Saggese, A., Vento, M., & Vicinanza, A. (2023). Benchmarking 2D multi-object detection and tracking algorithms in autonomous vehicle driving scenarios. Sensors, 23(8), 4024. https://doi.org/10.3390/s23084024

Medaglini, A., Peccerillo, B., & Bartolini, S. (2025). High-performance multi-object tracking for autonomous driving in urban scenarios with heterogeneous embedded boards. IEEE Access, 13, 8649–8663. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3484129

Stadler, D., & Beyerer, J. (2023). An improved association pipeline for multi-person tracking. In 2023 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW) (pp. 3170–3179). IEEE. https://doi.org/10.1109/CVPRW59228.2023.00319

Stanojevic, V. D. & Todorovic, B. T. (2024). BoostTrack: Boosting the similarity measure and detection confidence for improved multiple object tracking. Machine Vision and Applications, 35, Article 53. https://doi.org/10.1007/s00138-024-01531-5

 ISSN 3083-7243

Artiukh V. O.,
State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0007-5847-526X, e-mail: Artiukh_Vladyslav@protonmail.com

A RESEARCH APPROACH TO THE DETECTION AND TRACKING OF MOVING OBJECTS IN VIDEO SEQUENCES

ABSTRACT. *The aim of the study is to investigate the influence of moving object detection parameters on the accuracy and stability of their subsequent tracking in video sequences. An experimental approach based on sequential machine-learning detection, inter-frame association, and trajectory formation with variation of the detection confidence threshold is proposed. The evaluation is performed using detection precision and recall, average detection accuracy, tracking quality and stability, the number of identity changes, and video processing speed. The results demonstrate that an excessively low confidence threshold increases false detections and incorrect associations, whereas an excessively high threshold causes the loss of temporarily occluded and low-contrast objects. The most stable trajectories are obtained at intermediate parameter values. The findings confirm the need for joint adjustment of detection and tracking parameters while considering the trade-off between detection accuracy, identity stability, and computational efficiency.*

KEYWORDS: *machine learning; video sequence; object detection; object tracking; trajectory; computer vision.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.03

Березко Олександр,
кандидат наук, доцент,
Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна,
ORCID: 0000-0002-0664-4339, e-mail: oleksandr.l.berezko@lpnu.ua

ЕКОСИСТЕМИ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗНАНЬ: КОНЦЕПЦІЯ, УКРАЇНСЬКА ТЕРМІНОЛОГІЯ ТА ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ

АНОТАЦІЯ. Мета *— представити українською концепцію екосистем дослідницьких знань (research knowledge ecosystems), запропонувати українські відповідники її ключових термінів та охарактеризувати вживання терміна «екосистема» в національних політиках.* ***Методи:*** *проаналізовано шість цілеспрямовано відібраних рамкових документів державної політики у сфері науки та інновацій; відтворюваний пошук за основою «екосистем»; кодування за концептуальною специфікацією (неспецифіковане, композиційне, реляційне) та операціоналізацією (відповідальний, інструмент, строк, індикатор).* ***Результати****: у трьох із чотирьох документів політики у сфері науки термін «екосистема» відсутній, а в Дорожній карті інтеграції до Європейського дослідницького простору вживається переважно без специфікації, частково як переклад європейських формулювань. Обидві інноваційні стратегії вживають його з близькою нормованою частотою: стратегія 2019 року містить єдине в корпусі визначення і реляційні вживання з мінімальною операціоналізацією, тоді як стратегія цифрового розвитку 2024 року операціоналізує поняття переважно без структурної специфікації.* ***Висновки:*** *запропоновано українські відповідники 13 ключових термінів рамки з окремим обґрунтуванням п'яти перекладацьких рішень та окреслено напрями подальшого застосування й емпіричної перевірки рамки.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *екосистема дослідницьких знань; наукова комунікація; відкрита наука; дослідницька політика; українська термінологія; контент-аналіз.*

ВСТУП. Екосистемна лексика присутня в міжнародному та українському науково-політичному дискурсі: про «наукову», «інноваційну» й «дослідницьку» екосистеми говорять стратегічні документи та фахові дискусії. Особливо поширена вона у відкритій науці: Ана Марія Четто у програмному виступі Open Science FAIR 2023 називає екосистемний опис відкритої науки звичною практикою і закликає розглянути її складники та функціонування (Cetto, 2023). Програмні тексти цієї конференції теж говорять про «стійку екосистему», «інноваційну екосистему України» та «екосистему стартапів» без визначення (Derzhavna naukovo-tekhnichna biblioteka Ukrainy, 2026); до корпусу вони не входять. Не завжди зрозуміло, які складники охоплює «екосистема» і як вони пов'язані, а від цього залежить, чи можна спиратися на це поняття у вимогах до дослідницьких інфраструктур та оцінювання.

Рамка екосистем дослідницьких знань (research knowledge ecosystems, RKE) пропонує більш точний аналітичний апарат (Berezko et al., 2026). **Екосистема дослідницьких знань** — це відкрита й динамічна соціотехнічна система, в якій створення, валідацію, поширення, збереження, інтерпретацію та повторне використання дослідницьких знань координують спільноти та організації, спираючись на цифрові сервіси, стандарти й механізми врядування. Аналітичним ядром рамки є п'ятишарова модель координації. *Шар 1* — об'єкти знань: публікації, дані, код, рецензії. *Шар 2* — взаємодія та деліберація: обговорення, модерація, рецензування, наставництво. *Шар 3* — сервіси та платформи: репозитарії, журнали. *Шар 4* — організації та врядування: університети, наукові установи, консорціуми. *Шар 5* — політичне середовище: законодавство, фінансування, оцінювання досліджень. Координаційну роботу між шарами описано через чотири типи залежностей — завдань, ресурсні, інтерпретаційні та інституційні. Слово «шар» уживаємо замість «рівня», щоб уникнути ієрархічно-

 ISSN 3083-7243

го прочитання. Тут шари — різні площини аналізу того самого явища, пов’язані залежностями, а не підпорядкуванням.

Модель запроваджено в англомовному препринті (Berezko et al., 2026); новими тут є українська термінологічна адаптація та аналіз уживання терміна в документах політики. Попередня доповідь автора на цій конференції окреслювала бачення розподіленої цифрової екосистеми досліджень для України (Berezko, 2025); ця праця має інший предмет — термінологію рамки та лексику документів політики. Звідси мета роботи: (а) представити концепцію RKE українською; (б) запропонувати українські відповідники ключових термінів рамки; (в) схарактеризувати вживання терміна «екосистема» в документах української науково-інноваційної політики; (г) окреслити програму подальших досліджень. Аналіз не є емпіричною перевіркою RKE: він характеризує лексику документів політики, у яку має увійти пропонована термінологія.

МЕТОДИ. Аналіз уживання терміна. Виконано контент-аналіз за наперед визначеною схемою кодування. Корпус — шість цілеспрямовано відібраних рамкових документів державної політики у двох суміжних сферах: *(А) дослідницька політика* — Національний план щодо відкритої науки (далі — Нацплан); (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2022), Методика державної атестації (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2024), Дорожня карта інтеграції України до Європейського дослідницького простору (ЄДП) (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2025a), Закон № 4794-IX (Verkhovna Rada Ukrainy, 2026); *(Б) інноваційна політика* — Стратегія розвитку сфери інноваційної діяльності до 2030 року (далі — Стратегія-2019); (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2019) та Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності WINWIN (далі — WINWIN); (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2024). Критерії включення: національний рівень акта; рамкова роль у дослідницькій або інноваційній політиці; ухвалення та офіційне оприлюднення до 10 вересня 2026 року. Закон № 4794-IX включено як оприлюднений акт, основні положення якого набрали чинності 21 вересня 2026 року; він вносить зміни до рамкового Закону № 848-VIII. Вибірка не має на меті вичерпне охоплення нормативної бази.

Пошук за основою «екосистем» виконано в офіційних текстах за задокументованими правилами нормалізації, з контрольним проходом. Кожне входження кодовано окремо за осями A та B. *Вісь А характеризує концептуальну специфікацію:* A0 — неспецифіковане вживання, коли складники та зв’язки між ними не названо; A1 — композиційне, коли названо складники без опису зв’язків; A2 — реляційне, коли названо складники та описано зв’язки, потоки або механізми координації. *Вісь В характеризує операціоналізацію:* B1 — для дій щодо екосистеми визначено хоча б один елемент реалізації: відповідального виконавця, інструмент, строк або індикатор; B0 — жодного з цих елементів не визначено, навіть якщо сформульовано ціль або намір. Заголовки кодовано лише за їхнім текстом, без урахування ознак операціоналізації в підпунктах. До аналізу включено також входження терміна в операційному плані WINWIN, затвердженому як частина акта. Окремо фіксовано референт, наявність визначення та запозичені формулювання, звірені з англомовними першоджерелами (Council of the European Union, 2025). Для порівняння документів різного обсягу використано частоти на 10 тис. слів. Кодування виконав один дослідник. Повні контексти вживання, правила кодування та альтернативні рішення для спірних випадків оприлюднено для незалежної перевірки (Berezko, 2026). Альтернативне кодування зсуває окремі категорії не більш ніж на одиницю, але нуль може стати ненулем, тому висновки уникають тверджень про повну відсутність спірно кодованих ознак.

Добір українських відповідників. Основою слугував англомовний виклад рамки (Berezko et al., 2026). Українські відповідники добирали за трьома принципами: чітке відмежування понять рамки від суміжних понять; збереження відмінностей між поняттями всередині рамки; перевага природних для української наукової мови формулювань над прямим калькуванням.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Вживання терміна «екосистема» в документах політики. Зведені результати подано в табл. 1.

Таблиця 1. Вживання «екосистем*» у корпусі: частоти та кодування

Документ	Слів	Входжень	На 10 тис. слів	A0	A1	A2	B1	Визначення
Нацплан відкритої науки (2022)	1 351	0	0	–	–	–	–	–
Методика держатестації (2024)	14 837	0	0	–	–	–	–	–
Закон № 4794-IX (2026)	3 699	0	0	–	–	–	–	–
Дорожня карта ЄДП (2025)	9 051	8	8,8	6	2	0	0	ні
Стратегія-2019 (ред. 2026)	6 298	11*	17,5	3	2	5	0	так
WINWIN (2024, ред. 2025)	20 364	45**	22,1	21	7	16	9	ні

* одне входження — редакційна примітка, поза аналізом; ** одне входження — буквальне екологічне значення, поза шкалою. Осі незалежні: дев'ять входжень B1 у WINWIN розподілені як сім A0 і два A2.

Вживання терміна в корпусі нерівномірне. У трьох із чотирьох документів політики у сфері науки (Нацплані, Методиці та Законі) термін відсутній. У Дорожній карті ЄДП усі вісім входжень належать до неспецифікованих або композиційних уживань. Три з них відтворюють у перекладі такі європейські формулювання: *European R&I ecosystems*, *European Science for Policy (S4P) ecosystem*, *ERICs as part of the RI ecosystem* (Council of the European Union, 2025).

В інноваційній політиці частоти на 10 тис. слів порівнювані — 17,5 у Стратегії-2019 та 22,1 у WINWIN, тож різниця в кількості входжень значною мірою пояснюється обсягом документів. Важливіша відмінність полягає в тому, як визначено й операціоналізовано поняття. Стратегія-2019 містить єдине в корпусі **визначення інноваційної екосистеми**: її описано як *сукупність інституцій, відносин і ресурсів, задіяних у створенні та застосуванні наукових знань і технологій* (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2019). У ній також виявлено п'ять реляційних уживань (A2). Згадку про утворення екосистеми до 2030 року в основному варіанті кодування віднесено до B0, а в альтернативному — до B1. У WINWIN ознаки операціоналізації зафіксовано для дев'яти входжень (B1): шести в основному тексті стратегії та трьох в операційному плані. Водночас у семи із цих дев'яти випадків не названо складників екосистеми та зв'язків між ними (A0). Термін позначає національну, міську та галузеві екосистеми, а також екосистему глобального ринку. Стратегія-2019 поєднує визначення й опис зв'язків із мінімальною операціоналізацією. У WINWIN більшість операціоналізованих уживань не супроводжується описом структури екосистеми.

Обмеження. Невеликий цілеспрямований корпус; пошук за основою «екосистем» не охоплює близький зміст, переданий словами «середовище» чи «система» (Стратегія-2019 також уживає «інноваційна система»); один кодувальник; частоти розраховано за всіма входженнями і вони лише орієнтир, бо частка додатків у документах різна.

Українська термінологія рамки: ключові рішення. Запропоновано українські відповідники 13 ключових термінів рамки. У таблиці 2 узагальнено п'ять перекладацьких рішень, які окремо обґрунтовано далі.

Для *research knowledge ecosystem* розглянуто форми: «дослідницька екосистема знань» та «екосистема дослідницьких знань». Обрано другий, оскільки в ньому означення «дослідницькі» безпосередньо характеризує знання. Це точніше передає спрямованість рамки на дослідницькі знання та процеси довкола них. Така конструкція також відмежовує термін від суміжних понять «дослідницька екосистема» та «екосистема знань». Останнє вживається, зокрема, в українському бібліотечному дискурсі: тема конференції UniLibNSD 2026 — «Переосмислення екосистеми знань…» (UniLibNSD, 2026).

 ISSN 3083-7243

Таблиця 1. Ключові перекладацькі рішення

№	Англійський термін	Український відповідник	Примітка
1	research knowledge ecosystem (RKE)	екосистема дослідницьких знань	головний термін; чітко пов'язує означення «дослідницькі» зі знаннями
2	knowledge object	об'єкт знань	ширше за законодавчий «науковий результат»
3	curation	курування	назва координаційної діяльності; третій компонент моделі publish–review–curate
4	stewardship	стюардство	робочий відповідник; ширше за курування; пов'язана роль – фахівець з управління дослідницькими даними (data steward)
5	federated (research) infrastructure	федеративна (дослідницька) інфраструктура	взаємодія автономних вузлів за спільними правилами; розглянута альтернатива – «федерована»

Окремого пояснення потребує *knowledge object* — «об’єкт знань». У рамці це поняття має ширший обсяг, ніж «науковий результат» у законодавчому визначенні. За Законом науковий результат — нове наукове знання, зафіксоване на носіях інформації, у формах від звіту й статті до дослідницьких даних і програмного забезпечення (Verkhovna Rada Ukrainy, 2026). До об’єктів знань у рамці належать також рецензії, рекомендації, версії та метадані. Вони не обов’язково містять нове знання, але підтримують його перевірку, поширення та повторне використання. У п’ятишаровій моделі ці об’єкти належать до першого шару, а взаємодія та деліберація — до другого; курування і стюардство — види координаційної діяльності, що можуть охоплювати кілька шарів.

Увага до різноманіття результатів, практик і ролей узгоджується з першим зобов’язанням Угоди про реформування оцінювання досліджень. Серед наведених у ньому прикладів — рецензування та роль фахівця з управління даними (Coalition for Advancing Research Assessment, 2022). Окремий випадок — дослідницька інформація: метадані про публікації, дані, програмне забезпечення, фінансування, організації та учасників. Барселонська декларація закликає зробити відкритість такої інформації нормою (Barcelona Declaration on Open Research Information, 2024). У RKE ці метадані також є об’єктами знань, а їх доступність підтримує координацію між шарами.

Для *curation* обрано «курування». Ця форма пов’язана з дієсловом «курувати» й послідовно позначає діяльність. Прикладом є модель «опублікувати — рецензувати — курувати» (*publish–review–curate*), у якій третій компонент охоплює відбір, оцінювання та впорядкування оприлюднених об’єктів знань.

Для *stewardship* запропоновано робочий відповідник «стюардство». У межах рамки він позначає відповідальне управління об’єктами знань та інфраструктурами і їхню довготривалу підтримку. Пов’язану професійну роль представлено в українських документах: Міністерство освіти і науки винесло на громадське обговорення проєкт професійного стандарту «Фахівець з управління дослідницькими даними», розроблений на виконання Нацплану (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2025b), а Дорожня карта наводить англомовну назву *Data Stewards* (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2025a). Запропоноване «стюардство» слугує назвою діяльності.

Для *federated (research) infrastructure* обрано «федеративна (дослідницька) інфраструктура» — архітектурний принцип взаємодії автономних вузлів за спільними правилами; форму «федерована» розглянуто як альтернативу.

Інші відповідники: п’ятишарова модель (*five-layer model*), шар (*layer*), міжшаровий механізм координації (*cross-layer coordination mechanism*), координаційна робота (*coordination work*); чотири типи залежностей — завдань (*task*), ресурсні (*resource*), інтерпретаційні (*interpretive*) та інституційні (*institutional dependencies*). Разом із п’ятьма термінами табл. 2 це 13 ключових термінів рамки.

Інноваційна екосистема та RKE: різні аналітичні фокуси. Визначення інноваційної екосистеми у Стратегії-2019 пов'язує створення та застосування знань з інноваційною діяльністю. Рамка RKE зосереджується на самих процесах створення, перевірки, поширення й використання дослідницьких знань та на їх координації. Інакше кажучи, інноваційна екосистема бере виробництво й циркуляцію дослідницьких знань як один із ресурсів інноваційного процесу; RKE робить саме ці процеси предметом аналізу.

Для розроблення документів політики можна висунути гіпотезу, що потребує подальшої перевірки: поєднання чіткого опису складників екосистеми та зв'язків між ними з механізмами реалізації політики підвищує практичну корисність екосистемної термінології.

Напрями подальших досліджень. Рамка пропонується як основа програми досліджень координації створення, перевірки та повторного використання дослідницьких знань. Її центральне питання — як архітектура інфраструктур, організація спільнот, механізми врядування та системи визнання разом впливають на надійність, повторне використання і стійкість обігу знань.

Один із механізмів, які пропонується досліджувати, — перерозподіл координаційної роботи (*coordination-work redistribution*). Зміни в технологіях, врядуванні чи стимулах можуть переносити цю роботу між спільнотами, сервісами та організаціями, не зменшуючи загальної потреби в координації (Berezko et al., 2026). Програма охоплює чотири типи питань з українською конкретизацією.

Описові: хто виконує координаційну роботу і як вона розподілена між учасниками та шарами; для України — які її види не виконуються або перервані.

Пояснювальні: що спричиняє перерозподіл координаційної роботи між шарами і як оцінювання та визнання внесків впливають на рецензування, курування і стюардство (Coalition for Advancing Research Assessment, 2022); для України — ще й збереження фахівців в умовах війни.

Порівняльні: чому подібні інфраструктурні зміни дають різні результати в різних системах і які залежності найвразливіші до зовнішніх потрясінь; для України це гостро — коефіцієнт руйнувань інфраструктури вже вбудовано в методику державної атестації (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2024).

Інтервенційні: які наслідки для координації мають цілеспрямовані зміни її архітектури; для України — чи сприяє федерація національних сервісів з європейськими інфраструктурами інтеграції до ЄДП та стійкості.

ВИСНОВКИ. Представлено українською концепцію екосистем дослідницьких знань (RKE) та відповідники 13 ключових термінів. Аналіз шести рамкових документів політики показав: у трьох із чотирьох документів у сфері науки термін відсутній, а дві інноваційні стратегії поєднують специфікацію й операціоналізацію по-різному — Стратегія-2019 має визначення й реляційні вживання з мінімальною операціоналізацією, WINWIN — механізми реалізації переважно без опису складників.

Термінологія створює основу для застосування RKE до аналізу наукової комунікації, дослідницьких інфраструктур та оцінювання досліджень в Україні. Наступний етап — емпірична перевірка пояснювальних можливостей рамки: чи і як зміни цифрових сервісів, врядування та стимулів перерозподіляють координаційну роботу і за яких умов це позначається на надійності, повторному використанні та стійкості обігу дослідницьких знань.

ДАНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Матеріали аналізу (скрипт, тексти корпусу, кодувальні таблиці, реєстр чутливості, контрольні суми) розміщено на Zenodo: https://doi.org/10.5281/zenodo.23146435. (Berezko, 2026)

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Під час підготовки роботи використано систему штучного інтелекту Claude Fable 5.1 (Anthropic; вересень–жовтень 2026 року) для розроблення скрипта нормалізації текстів і пошуку входжень, виконання пошуку та первинного кодування за правилами, визначеними автором. Її також застосовано для редакційного доопрацювання тексту, перевірки посилань і відповідності вимогам конференції та критичного

 ISSN 3083-7243

аналізу проміжних версій. Додатковий критичний аналіз і редакційне доопрацювання здійснено за допомогою GPT-6 Astra (OpenAI).

Усі остаточні рішення щодо кодування, зокрема у спірних випадках, ухвалив автор. Він також перевірив усі джерела, цитати та числові результати за первинними текстами. Концепція роботи, термінологічні рішення, інтерпретація результатів і висновки належать авторові, який несе повну відповідальність за зміст.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Barcelona Declaration on Open Research Information. (2024). Barcelona Declaration on Open Research Information (Version 1.0). Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10958522

Berezko, O. (2025). Towards a digital research ecosystem in Ukraine: Community-driven models for open science infrastructure. In Open science and innovation in Ukraine 2025: Materials of the conference (pp. 166–168). Derzhavna naukovo-tekhnichna biblioteka Ukrainy. https://doi.org/10.5281/zenodo.17522973

Berezko, O. (2026). Uzhyvannia termina «ekosystema» v dokumentakh ukrainskoi naukovo-innovatsiinoi polityky: protokol, koduvalni tablytsi ta korpus [The use of the term “ecosystem” in Ukrainian research and innovation policy documents: Protocol, coding sheets, and corpus] [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.23146435 [in Ukrainian]

Berezko, O., Zhezhnych, P., & Chambers, C. D. (2026). Research knowledge ecosystems as federated infrastructures: A layered model of coordination, communities, and curation [Preprint]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.23145360

Cetto, A. M. (2023, September 25–27). Keynote speech — Open science: An evolving ecosystem. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.8401674

Coalition for Advancing Research Assessment. (2022). Agreement on reforming research assessment: The commitments. https://www.coara.org/agreement/the-commitments/

Council of the European Union. (2025). Council Recommendation of 24 June 2025 on the European Research Area Policy Agenda 2025–2027 (OJ C/2025/3593). http://data.europa.eu/eli/C/2025/3593/oj

Derzhavna naukovo-tekhnichna biblioteka Ukrainy. (2026). Vidkryta nauka ta innovatsii v Ukraini 2026: Pro konferentsiiu [Open science and innovation in Ukraine 2026: About the conference]. https://conference2026.dntb.gov.ua/ [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2019, July 10). Stratehiia rozvytku sfery innovatsiinoi diialnosti na period do 2030 roku: Rozporiadzhennia vid 10.07.2019 № 526-r (Current version as of January 6, 2026). Verkhovna Rada of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/go/526-2019-%D1%80 [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2022). Natsionalnyi plan shchodo vidkrytoi nauky [National open science plan] (Rozporiadzhennia No. 892-r). Verkhovna Rada Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/go/892-2022-%D1%80 [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2024). Stratehiia tsyfrovoho rozvytku innovatsiinoi diialnosti Ukrainy do 2030 roku (WINWIN) [WINWIN digital innovation development strategy of Ukraine until 2030] (Rozporiadzhennia vid 31.12.2024 № 1351-r, redaktsiia vid 14.07.2025). https://zakon.rada.gov.ua/go/1351-2024-%D1%80 [in Ukrainian]

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2024). Metodyka otsiniuvannia efektyvnosti naukovoi (naukovo-tekhnichnoi) diialnosti naukovykh ustanov ta zakladiv vyshchoi osvity pid chas provedennia derzhavnoi atestatsii (nakaz vid 21.10.2024 № 1485) [Methodology for evaluating the effectiveness of scientific activity during state attestation]. https://zakon.rada.gov.ua/go/z1743-24 [in Ukrainian]

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2025a). Dorozhnia karta intehratsii Ukrainy do Yevropeiskoho doslidnytskoho prostoru na period do 2027 roku (nakaz vid 31.12.2025 № 1732) [Roadmap for Ukraine’s integration into the European Research Area until 2027]. https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/novyny/2026/01/final-doroznia-karta-jedp-30122025docx.pdf [in Ukrainian]

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2025b). Proiekt profesiinoho standartu «Fakhivets z upravlinnia doslidnytskymy danymy» [Draft professional standard "Research data management specialist"]. https://nauka.gov.ua/news/mon-proponuie-dlia-hromadskoho-obhovorennia-proiekt-profesiinoho-standartu-fakhivets-z-upravlinnia-doslidnytskymy-danymy/ [in Ukrainian]

UniLibNSD. (2026). Pereosmyslennia ekosystemy znan: biblioteky v epokhu shtuchnoho intelektu ta tsyfrovoi transformatsii — tema konferentsii 2026 [Rethinking the knowledge ecosystem: Libraries in the era of artificial intelligence and digital transformation — Conference topic 2026]. Ukrainian State University of Science and Technologies. https://conflib.ust.edu.ua/index/pages/view/Topic%202026 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada Ukrainy. (2026). Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist» shchodo pytan doslidnytskoi infrastruktury ta pidtrymky molodykh vchenykh (Zakon Ukrainy vid 25.02.2026 № 4794-IX) [On amendments regarding research infrastructure and support for young scientists]. https://zakon.rada.gov.ua/go/4794-20 [in Ukrainian]

Березко Олександр,
PhD, Associate Professor,
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-0664-4339, e-mail: oleksandr.l.berezko@lpnu.ua

RESEARCH KNOWLEDGE ECOSYSTEMS: THE CONCEPT, UKRAINIAN TERMINOLOGY, AND A RESEARCH AGENDA

ABSTRACT. Aim: *to present the concept of research knowledge ecosystems in Ukrainian, propose Ukrainian equivalents for its key terms and characterise how national policy acts use the term "ecosystem".* ***Methods:*** *a contrastive sample of six current national framework acts; a reproducible lexical search on the stem ekosystem-; coding for conceptual specification (unspecified, compositional, relational) and operationalisation (responsible actor, instrument, deadline, indicator).* ***Results:*** *the term is absent from three of four research policy acts; the European Research Area roadmap uses it mostly without specification, partly in translated European wording. Both innovation strategies use it at similar normalised frequencies: the 2019 strategy contains the corpus's only definition and relational uses with minimal operationalisation, whereas the 2024 digital development strategy operationalises the concept largely without structural specification.* ***Conclusions:*** *Ukrainian equivalents for 13 key terms are proposed, with five translation choices justified, together with directions for further application and empirical testing of the framework.*

KEYWORDS: *research knowledge ecosystem; scholarly communication; open science; research policy; Ukrainian terminology; content analysis.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.04

Богомаз Оксана,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-0133-1576, e-mail: o.y.bohomaz@udu.edu.ua

СИНЕРГІЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА МЕДІАГРАМОТНОСТІ В СТРУКТУРІ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ СУСПІЛЬСТВОЗНАВЧИХ ПРЕДМЕТІВ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є обґрунтування концептуальної модель синергії цифрової компетентності та медіаграмотності в структурі професійної готовності вчителів суспільствознавчого циклу. Застосовано методи системного аналізу, моделювання, компаративного зіставлення міжнародних рамок DigCompEdu та UNESCO, а також якісний аналіз дидактичних кейсів. Результати доводять, що інтеграція інструментальних цифрових навичок із критичним медіааналізом створює ефект синергії, утворюючи цифрову медіакультуру вчителя. Визначено три рівні цієї синергії: технологічно-аналітичний, когнітивно-етичний та продуктивно-діяльнісний. Показано роль цифрового фактчекінгу, верифікації першоджерел та критики алгоритмічних упереджень штучного інтелекту у викладанні історії та громадянської освіти. Висновки підтверджують необхідність оновлення освітньо-професійних програм підвищення кваліфікації вчителів на основі синергетичного підходу для забезпечення епістемічної стійкості учнів в умовах гібридних інформаційних загроз.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *цифрова компетентність, медіаграмотність, суспільствознавчі предмети, критичне мислення, DigCompEdu, фейки, дипфейки, штучний інтелект.*

Сьогодні через гібридні війни, дезінформацію й фейки вимоги до вчителів суспільствознавчих предметів (історії, правознавства, громадянської освіти) докорінно змінюються. Головною причиною є розвиток технологій: поширення дипфейків, використання генеративного штучного інтелекту для створення підробок та алгоритми соціальних мереж, які непомітно маніпулюють думками людей. Суспільствознавство вивчає реальне життя, але сьогодні здобувачі освіти сприймають світ переважно через екрани смартфонів. Тому сучасний вчитель має не просто викладати свій предмет, а й захищати їх від маніпуляцій та навчати їх розрізняти якісний та дезінформаційний контент в інтернеті.

Раніше науковці та освітяни розглядали навички вчителя окремо: цифрову компетентність зводили до вміння користуватися комп’ютером і програмами, а медіаграмотність — до здатності аналізувати й перевіряти новини. Проте сьогодні окремо ці навички вже не працюють.

Сучасні вчителі суспільствознавчих предметів мають вирішувати складніші завдання: розпізнавати приховані маніпуляції в соцмережах, перевіряти на справжність оцифровані історичні документи та бачити помилки й упередження штучного інтелекту. В умовах цифрової трансформації освіти цифрова компетентність і медіаграмотність функціонують не як окремі ізольовані навички, а як єдина цілісна система. Цифрова компетентність створює необхідне інструментальне та методичне підґрунтя — володіння хмарними сервісами, інтерактивними платформами, системами управління навчанням та інструментами штучного інтелекту. Водночас медіаграмотність виступає базовим фундаментом та змістовним наповненням цієї цифрової компетентності, забезпечуючи критичну інтерпретацію, перевірку й аналіз інформаційних потоків. Завдяки такій взаємодії медіаграмотність розглядається як динамічна компетентність, що здатна системно еволюціонувати разом із розвитком цифрового середовища. Вона запобігає механічному чи пасивному споживанню контенту, перетворюючи технологічну вправність у свідому аналітичну діяльність.

Метою роботи є концептуалізація та обґрунтування синергетичної взаємодії цифрової компетентності та медіаграмотності у структурі професійної готовності вчителя суспільствознавчих дисциплін.

Для досягнення мети використано комплекс наукових методів:

- *системний аналіз та синергетичний підхід* — для визначення структури професійної готовності вчителя як динамічної системи;
- *компаративний аналіз* — для зіставлення дескрипторів Європейської рамки цифрової компетентності педагогів (DigCompEdu) (European Commission, 2017) та рамок медіа-інформаційної грамотності UNESCO;
- *педагогічне моделювання* — для побудови трирівневої матриці синергетичного метаефекту в суспільствознавчій дидактиці.

Український освітній контекст додатково актуалізує цю проблему. Закон України «Про освіту» визначає інформаційно-комунікаційну компетентність серед ключових компетентностей, необхідних для «успішної життєдіяльності сучасної людини, а також пов'язує компетентнісний підхід із розвитком критичного і системного мислення, умінням аргументувати власну позицію, оцінювати ризики, приймати рішення та розв'язувати проблеми» (Закон України «Про освіту», 2017). Таким чином, цифровий компонент української освітньої політики від початку не зводиться до технічного володіння технологіями, а передбачає їх усвідомлене й відповідальне використання.

Подальша конкретизація цього напряму здійснена в Концепції розвитку цифрових компетентностей, схваленій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р. У документі цифрова компетентність визначається як «динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів та інших особистих якостей у сфері інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій, що забезпечує можливість професійної діяльності та навчання із використанням таких технологій» (Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації, 2021). Така інтерпретація є важливою для розуміння професійної підготовки майбутніх учителів суспільствознавчих предметів, оскільки переносить акцент із технології як інструмента на особистість педагога, його здатність осмислено діяти в цифровому середовищі.

Особливої уваги заслуговує чинний професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 29 серпня 2024 р. № 1225. Документ застосовується для потреб сертифікації педагогічних працівників із 1 червня 2025 року та визначає професійну діяльність учителя як таку, що спрямована на формування ключових компетентностей і світогляду здобувачів освіти, а також розвиток їхніх інтелектуальних і творчих здібностей (Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», 2024).

Важливим для досліджуваної проблеми є виокремлення у стандарті інформаційно-цифрової компетентності як окремої професійної компетентності вчителя. Вона охоплює здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію. Водночас серед знань, необхідних учителю, безпосередньо визначено правила критичного оцінювання інформації та критерії медіаграмотності, цифрової фінансової грамотності, вимоги академічної доброчесності, авторського права, цифрової безпеки та захисту персональних даних. Серед практичних умінь зазначено критичне оцінювання достовірності й надійності інформаційних джерел, аналіз впливу інформації на свідомість і розвиток здобувачів освіти та на процес прийняття рішень (Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», 2024).

Це дає підстави стверджувати, що в українському професійному стандарті цифрова компетентність уже концептуально поєднана з медіаграмотністю. Водночас важливо звернути увагу на те, що таке поєднання не є механічним. Учителі мають не лише користуватися цифровими інструментами, а й оцінювати інформаційне середовище, в якому ці інструменти функціонують. Показовим є те, що стандарт передбачає також здатність учителя ефективно використовувати та створювати цифрові

 ISSN 3083-7243

освітні ресурси, оцінювати їхню ефективність відповідно до навчальних цілей, дотримуватися академічної доброчесності та законодавства щодо авторського права. Окремо визначено здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі, організовувати цифрове освітнє середовище, застосовувати цифрові засоби для групової взаємодії, зворотного зв’язку, оцінювання та моніторингу результатів навчання (Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», 2024).

Українська нормативна модель фактично створює підґрунтя для розгляду цифрової компетентності та медіаграмотності як взаємопов’язаних складових професійної готовності вчителя. Проте для теоретичного пояснення характеру цього зв’язку доцільно звернутися до європейських компетентнісних рамок та сучасних моделей технологічної інтеграції.

Цифрова трансформація освіти змінює не лише інструментарій педагогічної діяльності, а й саму структуру професійної готовності вчителів суспільствознавчих предметів. Якщо на попередніх етапах використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні переважно розглядалося як додатковий ресурс для візуалізації навчального матеріалу, організації комунікації або контролю результатів навчання, то сучасне цифрове середовище перетворилося на повноцінний простір формування знань, ставлень, цінностей і моделей соціальної поведінки. Особливо виразно ця трансформація виявляється у викладанні суспільствознавчих предметів, зміст яких безпосередньо пов’язаний із суспільними процесами, історичною пам’яттю, громадянською активністю, політичною комунікацією, правами людини та функціонуванням демократичних інститутів.

Однією з найбільш системних європейських моделей є European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu), розроблена Joint Research Centre Європейської Комісії. На відміну від підходів, які ототожнюють цифрову компетентність із технічними навичками, DigCompEdu розглядає її як професійно орієнтовану систему компетентностей педагога. Рамка охоплює 22 компетентності, об’єднані у шість сфер: професійна залученість; цифрові ресурси; викладання та навчання; цифрове оцінювання; розширення можливостей здобувачів освіти; сприяння розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти (European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu, 2017).

Цінність DigCompEdu для досліджуваної проблеми полягає в тому, що рамка переносить увагу з питання «якими технологіями володіє педагог?» на питання «для чого і як педагог використовує цифрові технології в освітньому процесі?». Наприклад, компетентність вибору цифрових ресурсів передбачає не механічний пошук матеріалів, а їх оцінювання з урахуванням навчальної мети, педагогічного підходу, контексту та потреб конкретної групи здобувачів освіти. Відтак цифрова компетентність учителя передбачає елемент професійного судження (European Commission, Joint Research Centre, 2026).

Особливо важливою для теми медіаграмотності є шоста сфера DigCompEdu — «Сприяння розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти». Її перша компетентність безпосередньо стосується інформаційної та медіаграмотності. Вона передбачає організацію таких навчальних завдань і видів діяльності, у яких учні мають визначати інформаційні потреби, знаходити інформацію в цифровому середовищі, організовувати, опрацьовувати, аналізувати та інтерпретувати її, а також порівнювати й критично оцінювати достовірність і надійність інформації та її джерел (European Commission, Joint Research Centre, 2026).

Саме ця компетентність демонструє відмінність між цифровою вправністю та цифровою компетентністю. Якщо цифрова вправність відповідає на питання, як знайти або використати інформацію, то цифрова компетентність включає питання, чи варто цій інформації довіряти, яким є її походження, у якому контексті вона створена, яким є її потенційний вплив та як її можна коректно використати в освітньому процесі.

Для вчителів суспільствознавчих предметів це набуває особливого значення, оскільки джерелом навчального змісту дедалі частіше стають цифрові документи, електронні архіви, статистичні ресурси,

медіатексти, соціальні мережі, відеоматеріали, візуальні дані та інші форми цифрового контенту. Отже, педагогічна робота з таким матеріалом передбачає не лише його доступність, а й критичну перевірку.

Якщо DigCompEdu дозволяє визначити структуру цифрової професійної компетентності педагога, то модель Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) дає можливість пояснити механізм інтеграції технологій у конкретний предметний контекст.

Модель TPACK була запропонована П. Мішра та М. Келером як розвиток концепції педагогічного предметного знання Л. Шульмана. Її центральною ідеєю є те, що ефективне використання технологій у навчанні потребує складної взаємодії трьох базових сфер знань — технологічного, педагогічного та предметного. При цьому технологічне знання саме по собі не забезпечує якісної інтеграції технологій, оскільки педагогічно доцільне використання цифрового інструмента залежить від змісту навчання, педагогічної мети та особливостей конкретної ситуації (Mishra & Koehler, 2006).

Для суспільствознавчої освіти це положення набуває особливої ваги. Наприклад, використання соціальної мережі на уроці не є автоматично інноваційним лише тому, що воно цифрове. Важливим є те, яке навчальне завдання ставиться перед здобувачами освіти: аналізувати спосіб конструювання повідомлення, визначати автора й цільову аудиторію, виявляти емоційні маркери, порівнювати різні джерела, перевіряти фактологічні твердження чи досліджувати способи формування громадської думки. Саме характер взаємодії технології, педагогічного завдання та предметного змісту визначає її освітню цінність.

У цьому контексті TPACK дозволяє подолати поширене ототожнення цифровізації навчання з кількістю використаних цифрових інструментів. Значущим є не те, скільки платформ, застосунків або цифрових ресурсів застосував учитель, а те, чи сприяють вони глибшому розумінню предметного змісту та розвитку відповідних компетентностей.

Для вчителя суспільствознавчих предметів TPACK може бути конкретизовано через здатність добирати технологію відповідно до специфіки суспільствознавчого знання. Цифровий архів, інтерактивна карта, статистична база, відеосвідчення, новинна публікація, соціальна мережа та генеративна модель штучного інтелекту створюють різні пізнавальні ситуації. Тому педагогічно грамотне використання технологій передбачає розуміння не лише функціоналу цифрового інструмента, а й того, як його використання впливає на характер пізнання, інтерпретацію інформації та формування учнівського судження.

Окреме місце у запропонованій концептуальній конструкції посідає медіаграмотність. Її доцільно розуміти ширше, ніж здатність розпізнавати фейки, маніпуляції чи пропаганду. Медіаграмотність охоплює комплекс знань, умінь, ставлень і практик, пов'язаних із доступом до інформації, її оцінюванням, інтерпретацією, критичним аналізом, створенням та відповідальним поширенням.

Такий підхід узгоджується з концепцією Media and Information Literacy (MIL), розробленою UNESCO. У відповідній рамці медіа- та інформаційна грамотність поєднує здатність знаходити й оцінювати інформацію, розуміти функції медіа, критично аналізувати медіаконтент, використовувати медіа для самовираження та демократичної участі (Media and information literacy curriculum for teachers, 2011). UNESCO підкреслює, що медіа- та інформаційна грамотність має особливе значення для педагогів, оскільки саме вони можуть забезпечувати мультиплікативний ефект: від компетентного в інформаційному середовищі вчителя — до медіаграмотного учня і далі до суспільства (UNESCO, 2024).

Особливого значення ця позиція набуває в умовах соціальних мереж, алгоритмічної персоналізації інформації та поширення генеративного штучного інтелекту. Сучасний користувач стикається не лише з питанням «правда це чи неправда?», а й із складнішими питаннями: хто створив повідомлення, з якою метою, на основі яких даних, який контекст було вилучено, які емоції воно активує, кому вигідне його поширення, як алгоритмічне середовище вплинуло на його видимість та яким чином можна незалежно перевірити наведені твердження.

 ISSN 3083-7243

У матеріалах UNESCO окремо наголошується на необхідності адаптації медіа- та інформаційної грамотності до середовища штучного інтелекту і соціальних медіа. Йдеться про здатність розуміти соціальний контекст функціонування AI, критично взаємодіяти з AI-системами та застосовувати медіаграмотність у цифрових середовищах (UNESCO, 2024).

Таким чином, медіаграмотність доцільно розглядати не як додатковий компонент цифрової компетентності, а як її критико-аналітичний вимір.

Важливим нормативним підтвердженням цього підходу є Закон України «Про медіа» від 13 грудня 2022 р. № 2849-IX. Закон безпосередньо визначає медіаграмотність як навички та знання, що забезпечують користувачам можливість ефективно і безпечно користуватися медіасервісами, а також закріплює медіаграмотність у системі державної політики у сфері медіа (Верховна Рада України, 2022).

Цей нормативний аспект важливо пов’язати з професійною підготовкою майбутніх учителів. Якщо медіаграмотність розглядається державою як складова інформаційної політики, а професійний стандарт учителя прямо передбачає знання критеріїв медіаграмотності та вміння критично оцінювати інформацію, то заклади педагогічної освіти мають формувати не лише загальну цифрову грамотність студентів, а їхню здатність застосовувати цифрові та медіакомпетентності у професійних ситуаціях.

Це особливо важливо для майбутніх учителів суспільствознавчих предметів, оскільки їхня професійна діяльність має безпосередній зв’язок із формуванням громадянських компетентностей. Суспільствознавчі дисципліни створюють природний простір для навчання роботі з джерелами, порівняння позицій, аргументації, аналізу суспільних явищ та критичного осмислення інформації.

Проведений аналіз дозволяє запропонувати інтерпретацію, у якій DigCompEdu, TPACK та медіаграмотність не дублюють одна одну, а виконують різні функції.

DigCompEdu відповідає на питання: які цифрові професійні компетентності необхідні сучасному вчителю?

TPACK відповідає на питання: як цифрові технології мають інтегруватися з педагогікою та предметним змістом?

Медіаграмотність відповідає на питання: як учитель і учень мають критично взаємодіяти з інформацією та медіаконтентом?

Тому синергію цих трьох компонентів можна представити формулою:

цифрова компетентність × предметно-педагогічна інтеграція × медіакритичність =
= сучасна професійна готовність учителя суспільствознавчих предметів.

Важливим у цій формулі є саме знак множення, а не додавання. Йдеться не про механічне накопичення трьох автономних наборів умінь. Якщо цифрова компетентність не має предметно-педагогічної спрямованості, технології можуть перетворитися на самоціль. Якщо TPACK не доповнений медіакритичним компонентом, технологічно досконало організоване навчання може залишатися вразливим до недостовірного або маніпулятивного інформаційного контенту. Якщо ж медіаграмотність не має цифрового та педагогічного інструментарію, її реалізація в освітньому процесі буде обмеженою. Професіоналізм вчителя — це не просто сума окремих навичок, а їхній взаємозалежний сплав, де володіння технологіями, глибокі предметні знання та критичне мислення об’єднуються в єдину систему.

На цій основі доцільно запропонувати поняття медіаінтегрованої цифрової компетентності вчителя суспільствознавчих предметів, під якою пропонується розуміти інтегративну професійну характеристику учителів, що поєднує здатність критично й відповідально використовувати цифрові технології, добирати та оцінювати цифрові інформаційні ресурси, інтегрувати їх відповідно до предметного змісту та педагогічної мети, а також організовувати освітню діяльність, спрямовану на формуван-

ня в учнів здатності критично сприймати, перевіряти, інтерпретувати та створювати інформаційний і медіаконтент.

Запропоноване поняття дозволяє конкретизувати професійну готовність учителів суспільствознавчих предметів щонайменше за трьома взаємопов'язаними вимірами.

Перший — технологічно-операційний. Він охоплює здатність використовувати цифрові пристрої, платформи, сервіси, електронні освітні ресурси, цифрові засоби комунікації та оцінювання.

Другий — предметно-педагогічний. Він передбачає здатність добирати цифрові технології відповідно до змісту історичної, громадянської, правової або соціальної освіти, навчальної мети та особливостей пізнавальної діяльності учнів.

Третій — медіакритичний. Він охоплює здатність перевіряти джерела, оцінювати достовірність інформації, розпізнавати маніпулятивні стратегії, аналізувати медіатексти, порівнювати альтернативні джерела та навчати цього учнів.

Саме третій вимір дозволяє вийти за межі традиційного розуміння цифрової компетентності.

Для вчителів суспільствознавчих предметів запропонована модель має особливу значущість. Предметний зміст історії, громадянської освіти, правознавства та інших суспільствознавчих предметів постійно перебуває у взаємодії з публічним інформаційним простором. Історичні події представлені в цифрових архівах, музейних колекціях, документальних фільмах, соціальних мережах і популярному контенті. Сучасні політичні та соціальні процеси відображаються у новинах, блогах, відеоблогах, соціальних мережах і цифрових платформах. Правові питання можуть обговорюватися в офіційних документах і водночас — у коротких повідомленнях або відео, що суттєво спрощують або викривляють зміст нормативних положень.

Тому вчителі суспільствознавчих предметів фактично виконує подвійну функцію. Вони одночасно є вчителями предметного змісту та медіаторами між здобувачем освіти і інформаційним середовищем. Їх професійне завдання полягає не тільки в тому, щоб надати учневі інформацію, а й у тому, щоб навчити його встановлювати походження цієї інформації, перевіряти її, співвідносити з іншими джерелами та формувати аргументовані висновки.

У цьому контексті особливо важливим є поняття джерельної критики. Традиційна історична критика джерел та сучасна медіаграмотність мають значний методологічний потенціал для взаємного доповнення. Запитання «хто створив джерело?», «коли?», «для кого?», «з якою метою?», «які обставини створення?», «які інтереси автора?», «що джерело замовчує?» можуть бути застосовані не лише до історичного документа, а й до цифрового медіатексту.

Особливого значення це набуває на етапі професійної підготовки майбутнього вчителя. Якщо цифрова та медіакомпетентність формуються лише як окремі навчальні дисципліни, існує ризик їх ізоляції від предметної методики. Майбутній учитель може знати принципи інформаційної безпеки, володіти цифровими сервісами та знати алгоритми фактчекінгу, але не вміти інтегрувати їх у конкретний урок історії або громадянської освіти.

Тому формування відповідної компетентності має відбуватися не лише «про цифрові технології», а й через цифрові технології та засобами предметного змісту. Такий підхід відповідає логіці UNESCO, де медіа- та інформаційна грамотність розглядається як педагогічний ресурс, що має інтегруватися в систему підготовки вчителів (Media and information literacy curriculum for teachers, 2011).

Для підготовки майбутніх учителів суспільствознавчих предметів це може передбачати включення до освітніх програм завдань, у яких студент не просто використовує цифровий ресурс, а обґрунтовує його педагогічну та предметну доцільність. Наприклад, студент може отримати завдання створити цифровий урок із використанням медіаджерел, провести аналіз надійності використаних матеріалів, розробити алгоритм перевірки інформації для учнів, створити завдання на порівняння різних

 ISSN 3083-7243

медіарепрезентацій суспільного явища або змоделювати ситуацію інформаційної маніпуляції та організувати її критичний аналіз.

Таким чином, об’єктом оцінювання професійної підготовки має бути не кількість використаних цифрових інструментів, а якість педагогічного рішення. Майбутні учителі суспільствознавчих предметів мають продемонструвати здатність відповісти на чотири взаємопов’язані питання: що викладати, навіщо це викладати, за допомогою якої технології це доцільно зробити і як забезпечити критичне ставлення учнів до інформації, що використовується?

Отже, аналіз української нормативно-правової бази та європейських компетентнісних рамок дає підстави стверджувати, що сучасна професійна готовність учителів суспільствознавчих предметів потребує переосмислення в умовах цифрової трансформації освіти. Українське законодавство вже закріплює інформаційно-комунікаційну компетентність як ключову, а чинний професійний стандарт учителя безпосередньо поєднує інформаційно-цифрову компетентність із критичним оцінюванням інформації та критеріями медіаграмотності (Закон України «Про освіту», 2017; Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», 2024).

Європейська рамка DigCompEdu розширює це розуміння, трактуючи цифрову компетентність педагога як комплекс професійних здатностей, що охоплює цифрові ресурси, викладання, оцінювання, розширення можливостей здобувачів та розвиток їхньої цифрової компетентності. Особливе значення для медіаграмотності має компетентність, пов’язана з пошуком, аналізом та критичним оцінюванням інформації і джерел (European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu, 2017).

Модель TPACK, своєю чергою, дозволяє пояснити, що професійно доцільне використання цифрових технологій виникає лише на перетині технологічного, педагогічного та предметного знання (Mishra & Koehler, 2006).

Поєднання цих підходів із концепцією медіа- та інформаційної грамотності UNESCO дозволяє обґрунтувати тезу про необхідність переходу від моделі «вчитель — користувач цифрових технологій» до моделі «вчитель — критичний конструктор цифрового освітнього середовища». Для суспільствознавчих предметів така трансформація має особливе значення, оскільки предметний зміст безпосередньо пов’язаний із інформацією про суспільство, історію, політику, право, громадянство та суспільні відносини.

У результаті запропоновано розглядати медіаінтегровану цифрову компетентність учителя суспільствознавчих предметів як інтегративну професійну характеристику, у якій цифрова технологічна спроможність, предметно-педагогічна інтеграція та медіакритичність утворюють взаємозалежну систему. Її перспективність полягає в тому, що вона дозволяє поєднати вимоги українського професійного стандарту з європейськими підходами DigCompEdu та TPACK і водночас конкретизувати їх відповідно до специфіки суспільствознавчої освіти.

Таким чином, цифрова компетентність майбутніх учителів суспільствознавчих предметів не має вимірюватися кількістю освоєних платформ або цифрових сервісів. Її професійна цінність визначається здатністю педагога критично відбирати інформацію, педагогічно інтегрувати технології, предметно інтерпретувати цифровий контент і формувати в учнів культуру відповідального та критичного інформаційного споживання. Саме ця синергія створює основу для професійної готовності вчителя суспільствознавчих предметів до роботи в сучасному цифровому та медійному середовищі.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021). Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovykh kompetentnostei ta zatverdzhennia planu zakhodiv z ii realizatsii [On approval of the Concept of Digital Competence Development and approval of the action plan for its implementation] (Decree No. 167-r, March 3, 2021). Verkhovna Rada of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p [in Ukrainian]

European Commission, Joint Research Centre. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770

European Commission, Joint Research Centre. (2025). DigComp 3.0: European digital competence framework. Publications Office of the European Union. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC144121

European Commission, Joint Research Centre. (2026). DigCompEdu framework. European Commission. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities/key-competences-lifelong-learning/digital-competence-framework-digcomp_en

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2024). Profesiinyi standart «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity» [Professional standard "Teacher of general secondary education institution"] (Order No. 1225, August 29, 2024). https://mon.gov.ua [in Ukrainian]

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

UNESCO. (2011). Media and information literacy curriculum for teachers. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000192971

UNESCO. (2024). Media and information literacy curriculum for educators and learners. UNESCO. https://www.unesco.org/en/media-information-literacy

Verkhovna Rada of Ukraine. (2017). Pro osvitu [On education] (Law of Ukraine No. 2145-VIII, September 5, 2017). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada of Ukraine. (2022). Pro media [On media] (Law of Ukraine No. 2849-IX, December 13, 2022). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2849-20 [in Ukrainian]

Bohomaz Oksana,
Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-0133-1576, e-mail: o.y.bohomaz@udu.edu.ua

SYNERGY OF DIGITAL COMPETENCE AND MEDIA LITERACY IN THE STRUCTURE OF PROFESSIONAL READINESS OF SOCIAL STUDIES TEACHERS

ABSTRACT. *The objective of the study is to substantiate the conceptual model of the synergy between digital competence and media literacy within the professional readiness structure of social studies teachers. The research methods include system analysis, modeling, comparative analysis of DigCompEdu and UNESCO frameworks, as well as qualitative analysis of didactic case studies. The results prove that integrating instrumental digital skills with critical media analysis creates a synergistic effect, forming a meta-competence – "teacher's digital media culture". Three levels of this synergy are identified: technological-analytical, cognitive-ethical, and productive-operational. The role of digital fact-checking, primary source verification, and bias analysis of artificial intelligence algorithms in teaching history and civics is demonstrated. The conclusions confirm the need to update professional development programs for teachers based on a synergistic approach to ensure students' epistemic resilience against hybrid information threats.*

KEYWORDS: *digital competence; media literacy; social studies; DigCompEdu; critical analysis; epistemic resilience.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.05

Гаврищук Любомир,
доктор філософії,
Івано-Франківський національний медичний університет,
Івано-Франківськ, Україна,
ORCID: 0000-0002-2261-5474, e-mail: lhavryshchuk@ifnmu.edu.ua

Доскалюк Богдана,
докторка філософії,
Івано-Франківський національний медичний університет,
Івано-Франківськ, Україна,
ORCID: 0000-0003-1650-8928, e-mail: doskaliuk_bo@ifnmu.edu.ua

Бульбук Олександр,
кандидат медичних наук, доцент,
Івано-Франківський національний медичний університет,
Івано-Франківськ, Україна,
ORCID: 0000-0001-9229-9334, e-mail: obulbuk@ifnmu.edu.ua

АНАЛІЗ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ У СФЕРАХ АКАДЕМІЧНОГО ПИСЬМА ТА ШІ-ГРАМОТНОСТІ

АНОТАЦІЯ. Мета. *Охарактеризувати охоплення, завершення та результати підсумкового оцінювання першого потоку курсу підвищення кваліфікації «Структура та логіка наукового письма» з інтегрованим модулем ШІ-грамотності для науково-педагогічних працівників Івано-Франківського національного медичного університету (ІФНМУ).* ***Методи.*** *Проведено ретроспективний аналіз анонімізованих реєстраційних та атестаційних даних курсу, що тривав у лютому–червні 2026 р. (90 год, 3 кредити ЄКТС, змішана форма навчання). Проаналізовано дані 32 зареєстрованих слухачів і результати підсумкового оцінювання 18 осіб, які отримали сертифікат. Використано описову статистику та кореляційний аналіз із розрахунком коефіцієнта Пірсона.* ***Результати.*** *На курс зареєструвалися 32 працівники щонайменше з 21 кафедри; 24 (75.0%) були доцентами. Курс завершили 18 слухачів (56.3%). Середня оцінка за статтю становила 83.6±7.7 бала, за ШІ-завдання — 86.0±5.3 бала, інтегральна оцінка «стаття + ШІ» — 85.0±5.6 бала. Кореляція між оцінками за статтю та ШІ-завдання була слабкою і статистично незначущою (r=0.27; p=0.28), тоді як інтегральна оцінка помірно корелювала із сумарним показником активності в Moodle (r=0.53; p=0.024).* ***Висновки.*** *Перший потік продемонстрував міжкафедральне охоплення та організаційну здійсненність інтегрованого формату навчання науковому письму і ШІ-грамотності. Виявлені кореляції слід інтерпретувати з урахуванням невеликої вибірки та структури курсу. Оцінювання освітньої ефективності такого підходу потребує проспективних досліджень із вихідним і повторним вимірюванням результатів та, за можливості, групою порівняння.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *академічне письмо; генеративний штучний інтелект; ШІ-грамотність; підвищення кваліфікації; медична освіта; Moodle.*

ВСТУП. Поширення генеративного штучного інтелекту (ШІ) змінює підходи до навчання, оцінювання та академічної роботи у вищій освіті (Kasneci et al., 2023). Великі мовні моделі демонструють високі результати у стандартизованих завданнях з медичних знань, зокрема USMLE (Kung et al., 2023), однак їх використання в науковому письмі потребує не лише технічних навичок, а й розуміння логіки дослідження, принципів наукової звітності та критичної перевірки згенерованого змісту.

Підготовка наукової публікації залишається важливою складовою професійної діяльності викладача і дослідника (Buvariya et al., 2025), а дотримання структури IMRaD і рекомендацій мережі EQUATOR сприяє повнішому та прозорішому представленню результатів досліджень (Simera et al., 2010).

Для української медичної освіти системне навчання роботі з ШІ набуває особливої актуальності на тлі швидкого поширення цифрових і змішаних форматів навчання. За даними опитування українських студентів-медиків, інтернів та аспірантів, 84% респондентів повідомили про використання ШІ, тоді як 36% водночас вважали таке використання порушенням академічної доброчесності (Lymar et al., 2025). Це свідчить про потребу не лише в доступі до ШІ-інструментів, а й у чітких підходах до їх відповідального застосування. В ІФНМУ протягом 2024–2025 навчального року загальноуніверситетською програмою базової ШІ-грамотності було охоплено 211 із 732 науково-педагогічних працівників (28.8%) (Bulbuk et al., 2026). Водночас загальна ШІ-грамотність не охоплює повною мірою специфічних ризиків у сфері академічного письма, зокрема вигаданих бібліографічних посилань, некритичного відтворення помилок і непрозорого використання згенерованого тексту (Doskaliuk & Zimba, 2023).

У лютому 2026 р. в ІФНМУ було розпочато курс підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників «Структура та логіка наукового письма» (IFNMU, 2026a). Програма обсягом 90 год (3 кредити ЄКТС) у змішаному форматі поєднувала практичні заняття з підготовки наукової статті та модулі, присвячені відповідальному використанню ШІ. Підсумкове оцінювання ґрунтувалося на портфоліо, що включало підготовлену наукову статтю та окремі ШІ-орієнтовані завдання. Розробкою курсу займались викладачі ІФНМУ, що мають досвід методологічних публікацій, присвячених застосуванню ШІ в академічній публікаційній діяльності (Doskaliuk et al., 2026; Havryshchuk et al., 2026).

Опубліковані дані про результати інтегрованих курсів, які одночасно охоплюють наукове письмо та прикладну ШІ-грамотність для викладачів медичних університетів, залишаються обмеженими. Метою цього дослідження було описати охоплення, рівень завершення та результати підсумкового оцінювання першого потоку слухачів курсу «Структура та логіка наукового письма» в ІФНМУ на основі анонімізованих адміністративних і навчальних даних платформи Moodle.

МЕТОДИ. Проведено ретроспективний описовий аналіз анонімізованих інституційних даних першого потоку слухачів курсу підвищення кваліфікації «Структура та логіка наукового письма» в ІФНМУ, що тривав із 12 лютого до 18 червня 2026 р.

Обсяг курсу становив 90 год (3 кредити ЄКТС): 20 год лекцій, 20 год практичних занять і 50 год самостійної роботи. Навчання проводили у змішаному форматі, підсумковим видом контролю був залік. Навчальні матеріали, завдання поточного контролю та завдання для самостійної роботи розміщували на платформі Moodle ІФНМУ. Практичний блок складався з 10 занять: семи з підготовки основних компонентів наукової статті (дослідницьке запитання і вибір журналу; пошук літератури та вступ; методи й рекомендації EQUATOR; результати; дискусія і висновки; назва, анотація, ключові слова та графічна анотація; постпублікаційна комунікація) і трьох з використання ШІ (промптинг і редагування результатів; ШІ-інструменти наукового пошуку; створення графічних і презентаційних матеріалів). Для допуску до заліку та отримання сертифіката визначальною умовою було виконання всіх обов'язкових завдань у Moodle, зокрема послідовна підготовка фрагментів статті та ШІ-орієнтованих завдань.

Використано два анонімізовані масиви адміністративних даних: 1) реєстраційну анкету слухачів (n=32), що містила відомості про посаду та кафедру; 2) підсумкову відомість сертифікації (n=18) з індивідуальними знеособленими оцінками за статтю, середньою оцінкою за ШІ-завдання, інтегральною оцінкою «стаття + ШІ» та сумарним показником активності в Moodle. Через анонімізацію пряме зіставлення двох масивів на рівні окремого слухача було неможливим. Тому характеристики учасників описували для всієї зареєстрованої когорти, а показники успішності — лише для осіб, які отримали сертифікат. Для підтвердження загальної кількості слухачів, які завершили курс, також

 ISSN 3083-7243

використано опубліковане зведення ІФНМУ (IFNMU, 2026b).

Для показників участі та успішності використовували методи описової статистики, розрахувавши частки, середнє арифметичне, стандартне відхилення (SD), медіану та розмах. Лінійний зв’язок між парами кількісних показників оцінювали за коефіцієнтом кореляції Пірсона (r); рівень статистичної значущості встановлювали на рівні $p<0.05$.

Аналіз ґрунтувався на знеособлених адміністративних та освітніх даних без можливості ідентифікації окремих осіб. Відповідно до внутрішніх процедур ІФНМУ для аналізу освітніх даних у межах проєкту поліпшення якості навичок НПП окремий висновок Комітету з етики не вимагався.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. На перший потік зареєструвалися 32 науково-педагогічні працівники щонайменше з 21 кафедри теоретичного та клінічного профілю ІФНМУ, що свідчить про широке міжкафедральне представництво (рис. 1, А). За посадою переважали доценти — 24 особи (75.0%); асистентів було 4 (12.5%), професорів і аспірантів/здобувачів — по 2 (6.3%). Курс завершили та отримали сертифікат 18 слухачів (56.3%) від усіх зареєстрованих (рис. 1, Б). Рівень завершення перевищує половину зареєстрованих, що є досить високим показником для добровільного курсу підвищення кваліфікації, який вимагає систематичної позааудиторної роботи протягом чотирьох місяців.

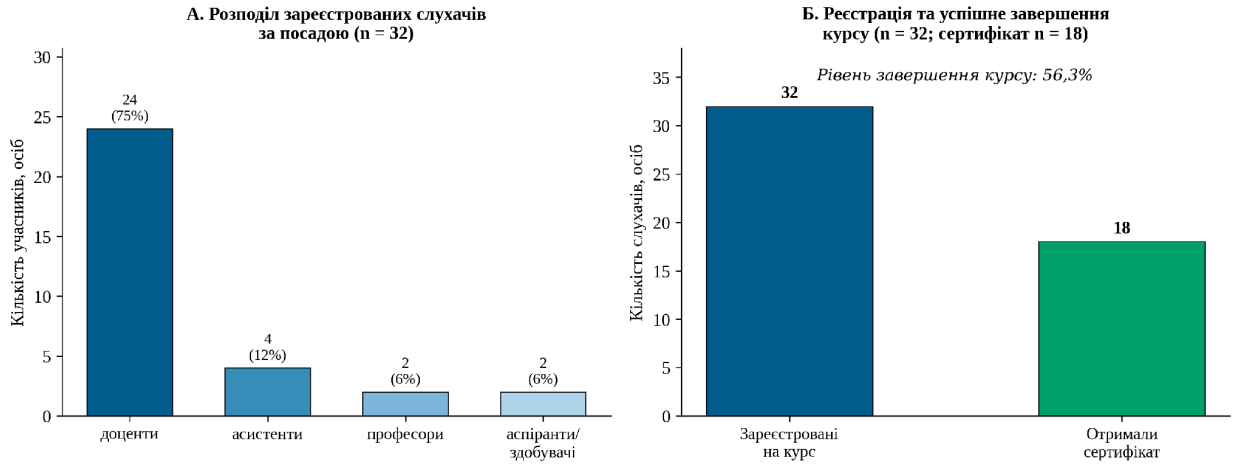

Рис. 1. Участь і завершення першого потоку курсу «Структура та логіка наукового письма» ІФНМУ: А — розподіл зареєстрованих слухачів за посадою (n=32); Б — кількість зареєстрованих слухачів і слухачів, які отримали сертифікат (n=18)

Серед 18 слухачів, які отримали сертифікат, середня оцінка за статтю становила 83.6 ± 7.7 бала (медіана 80.0; розмах 71.0-98.0), середня оцінка за ШІ-завдання — 86.0 ± 5.3 бала (медіана 86.7; розмах 78.3-95.0), а інтегральна оцінка «стаття + ШІ» — 85.0 ± 5.6 бала (медіана 85.0; розмах 77.2-95.0) (табл. 1; рис. 2, Б). У 10 із 18 слухачів (55.6%) оцінка за ШІ-завдання була вищою за оцінку за статтю, у 6 (33.3%) — нижчою, а у 2 (11.1%) оцінки збіглися. Кореляція між оцінкою за статтю та оцінкою за ШІ-завдання виявилася слабкою і статистично незначущою ($r=0.27$; $p=0.28$) (рис. 2, А). Такий результат може свідчити про незалежність рівня сформованості навичок академічного письма та прикладної ШІ-грамотності. Це підкреслює необхідність приділяти окрему увагу розвитку обох груп компетентностей у межах курсу — як академічному письму, включно зі структурою аргументації та роботою з першоджерелами, так і відповідальному застосуванню ШІ, зокрема формулюванню промптів, критичній оцінці та верифікації згенерованого матеріалу. Відповідно, їх окреме оцінювання поряд з інтегральним показником дає змогу повніше характеризувати результати навчання слухачів.

Таблиця 1. Описова статистика показників успішності слухачів, які отримали сертифікат (n=18)

Показник	Середнє ± SD	Медіана	Мінімум–максимум
Оцінка за статтю, балів	83.6±7.7	80.0	71.0-98.0
Оцінка за ШІ-завдання, балів	86.0±5.3	86.7	78.3-95.0
Інтегральна оцінка «стаття + ШІ», балів	85.0±5.6	85.0	77.2-95.0
Сумарний показник активності в Moodle, балів	718.3±27.3	708.2	663.3-765.7

***Примітка**. SD — стандартне відхилення. Джерело даних: підсумкова відомість сертифікації курсу (n=18), 2026 р.*

Інтегральна оцінка «стаття+ШІ» помірно корелювала із сумарним показником активності слухача в Moodle (r=0.53; p=0.024). Такий зв'язок узгоджується зі структурою курсу, оскільки систематичне виконання завдань у Moodle було необхідною умовою допуску до підсумкового контролю.

Отримані результати можна розглядати в контексті загальноуніверситетської програми базової ШІ-грамотності ІФНМУ, якою протягом 2024–2025 навчального року було охоплено 211 із 732 науково-педагогічних працівників (28.8%) (Bulbuk et al., 2026). Пряме порівняння цих показників недоцільне через відмінності в цілях, тривалості та інтенсивності навчання. Загальноуніверситетська програма була спрямована переважно на базове ознайомлення з ШІ, тоді як курс «Структура та логіка наукового письма» передбачав послідовне застосування ШІ-інструментів під час підготовки власного наукового тексту та виконання оцінюваних завдань. Такий формат дає змогу поєднати технічні навички з критичною оцінкою згенерованого змісту, що є важливим з огляду на ризик фактичних помилок і «галюцинацій» та недостовірних бібліографічних посилань у відповідях генеративних моделей ШІ (Doskaliuk & Zimba, 2023).

Дослідження має кілька обмежень. По-перше, аналіз охоплює один заклад і лише перший потік курсу, а вибірка є невеликою. Добровільний характер участі створює ризик самовідбору, зокрема більшої зацікавленості осіб із вищою початковою цифровою активністю та навичками. По-друге, анонімізація не дозволила поєднати реєстраційні та атестаційні записи на індивідуальному рівні й оцінити зв'язок результатів із посадою або кафедрою. По-третє, дослідження не включало вихідного та повторного вимірювання навичок, контрольної групи чи зовнішньо валідованого інструмента оцінювання ШІ-грамотності; тому наведені дані характеризують участь

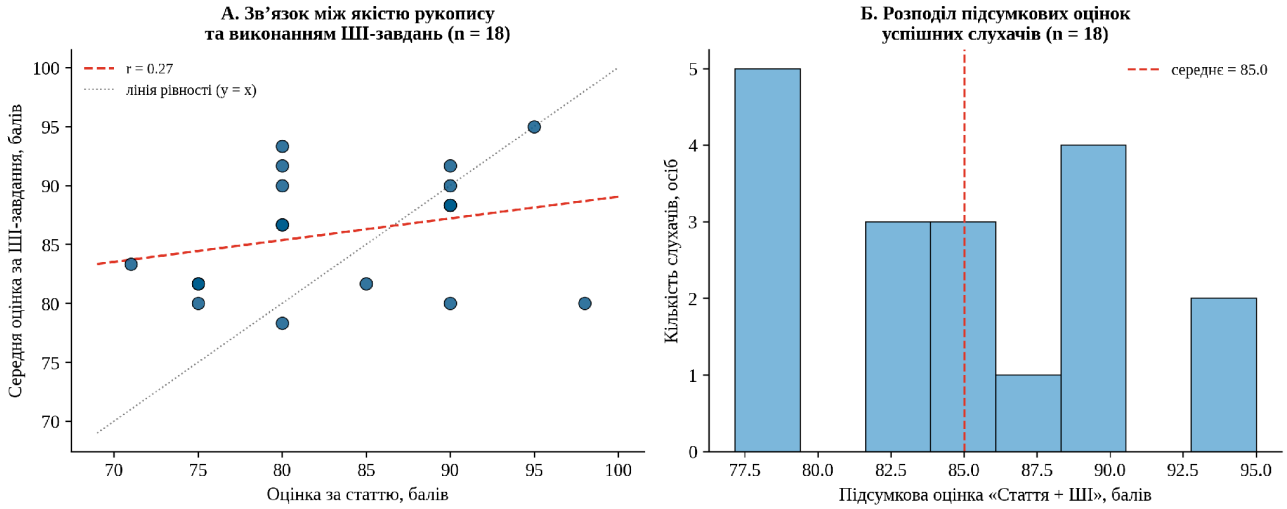

Рис. 2. Результати підсумкового оцінювання слухачів, які отримали сертифікат (n=18): А — зв'язок між оцінкою за статтю та середньою оцінкою за ШІ-завдання; Б — розподіл інтегральної оцінки «стаття + ШІ»

ISSN 3083-7243

і результати курсового оцінювання, але не дають підстав визначати величину освітнього ефекту. Нарешті, не оцінено віддалені результати, зокрема подальшу публікаційну активність або перенесення набутих навичок у практичну академічну роботу, що є перспективним напрямом подальшого спостереження.

ВИСНОВКИ. У першому потоці слухачів курсу «Структура та логіка наукового письма» взяли участь 32 науково-педагогічні працівники з щонайменше 21 кафедри ІФНМУ. 18 із них (56.3%) виконали вимоги програми та отримали сертифікат. Серед слухачів, які завершили курс, середня інтегральна оцінка «стаття + ШІ» становила 85.0 ± 5.6 бала. Оцінки за статтю та ШІ-завдання не мали статистично значущого лінійного зв’язку, тоді як інтегральна оцінка помірно корелювала з активністю в Moodle. Подальші дослідження доцільно проводити проспективно, охоплюючи більші та багатоцентрові вибірки, з вимірюванням вихідного рівня компетентностей, повторною оцінкою після завершення курсу та аналізом віддалених результатів.

ПОДЯКИ. Автори дякують слухачам першого потоку курсу «Структура та логіка наукового письма», а також працівникам навчального відділу та відділу інформаційно-аналітичного забезпечення Івано-Франківського національного медичного університету за організаційну й технічну підтримку роботи в Moodle.

ФІНАНСУВАННЯ. Дослідження виконано за рахунок власних ресурсів ІФНМУ без зовнішнього фінансування.

ДАНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Знеособлені агреговані дані щодо реєстрації та результатів курсу можуть бути надані відповідальним автором на обґрунтований запит.

ЗАЯВА ПРО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Під час підготовки рукопису автори використовували генеративні інструменти Claude (Anthropic) та ChatGPT (OpenAI) для структурування матеріалу й мовного редагування. Усі запропоновані зміни були перевірені та відредаговані авторами, які несуть повну відповідальність за наукову достовірність, інтерпретацію результатів і остаточний зміст рукопису.

КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Bulbuk, O., Havryshchuk, L., Lisovsky, R., & Bulbuk, O. (2026). A pioneering faculty training program for artificial intelligence in Ukrainian medical education. BMC Medical Education. https://doi.org/10.1186/s12909-026-10097-x

Buvariya, S., Prasant, M. C., Krishna, A. G., Mavani, A. K., Vilasgiri, G. M., Thakur, G. S., & Tiwari, R. (2025). The art of quality health science article writing for peer-reviewed professional journals: A review article. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences, 17(1), S66–S69. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_651_24

Doskaliuk, B., Seiil, B., & Qumar, A. (2026). ChatGPT-4.0 as a tool for automated review of ethics and transparency in biomedical literature. Journal of Korean Medical Science, 41(2), e24. https://doi.org/10.3346/jkms.2026.41.e24

Doskaliuk, B., & Zimba, O. (2023). Beyond the keyboard: Academic writing in the era of ChatGPT. Journal of Korean Medical Science, 38(26), e207. https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e207

Havryshchuk L. (2026, May 6). Lektsiia «Shtuchnyi intelekt u medychnii osviti: vid teorii do praktyky. Chastyna 1» (Copyright registration certificate No. 146481). State Intellectual Property Service of Ukraine. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1930877/ [in Ukrainian]

Havryshchuk L. & Bulbuk O. (2026). AI in medical education — the IFNMU faculty training model. In: In R. Yatsyshyn, N. Kozan, A. Pasko, R. Denina, & L. Kondrat (Eds.), Proceedings of the 5th Scientific-Practical Conference with International Participation «Development of Best Practices in PhD Training» (p. 71). IFNMU. https://www.ifnmu.edu.ua/wp-content/uploads/2026/04/%D0%A1%D1%82%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8_5_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%B7_%D0%BC%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%8E_%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8E.pdf [in Ukrainian]

IFNMU. (2026a). V IFNMU startuvav kurs «Struktura ta lohika naukovoho pysma» [IFNMU launches the course «Structure and logic of scientific writing»]. https://www.ifnmu.edu.ua/2026/02/16/в-іфнму-стартував-курс-структура-та-л/ [in Ukrainian]

IFNMU. (2026b). V IFNMU zavershyvsia pershyi kurs «Struktura ta lohika naukovoho pysma» [The first «Structure and logic of scientific writing» course concluded at IFNMU]. https://www.ifnmu.edu.ua/2026/06/17/58350/ [in Ukrainian]

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103(102274), 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., De Leon, L., Elepaño, C., Madriaga, M., Aggabao, R., Diaz-Candido, G., Maningo, J., & Tseng, V. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. PLOS Digital Health, 2(2), e0000198. https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000198

Lymar, L., Kuchyn, I., Bielka, K., & Puljak, L. (2025). Academic misconduct and artificial intelligence use by medical students, interns and PhD students in Ukraine: a cross-sectional study. BMC Medical Education, 25(1), 1496. https://doi.org/10.1186/s12909-025-08100-y

Simera, I., Moher, D., Hirst, A., Hoey, J., Schulz, K. F., & Altman, D. G. (2010). Transparent and accurate reporting increases reliability, utility, and impact of your research: reporting guidelines and the EQUATOR Network. BMC Medicine, 8(1), 24. https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-24

Havryshchuk Liubomyr,
Doctor of Philosophy,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2261-5474, e-mail: lhavryshchuk@ifnmu.edu.ua

Doskaliuk Bohdana,
Doctor of Philosophy,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-1650-8928, e-mail: doskaliuk_bo@ifnmu.edu.ua

Bulbuk Oleksandr,
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,
Ivano-Frankivsk National Medical University,
Ivano-Frankivsk, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-9229-9334, e-mail: obulbuk@ifnmu.edu.ua

ANALYSIS OF AN INTEGRATED APPROACH TO FACULTY DEVELOPMENT IN ACADEMIC WRITING AND AI LITERACY AT A MEDICAL UNIVERSITY

ABSTRACT. Aim. *To describe participation, course completion, and final assessment outcomes in the first cohort of the «Structure and Logic of Scientific Writing» faculty development course with an integrated AI-literacy module at Ivano-Frankivsk National Medical University (IFNMU).* ***Methods.*** *We conducted a retrospective analysis of anonymized registration and assessment data from the course delivered between February and June 2026 (90 hours, 3 ECTS credits, blended format). Data from 32 registered participants and final assessment results from 18 certificate recipients were analyzed using descriptive statistics and Pearson correlation coefficients.* ***Results.*** *Thirty-two faculty members from at least 21 departments registered for the course; 24 (75.0%) were associate professors. Eighteen participants completed the course (56.3%). Mean scores were 83.6±7.7*

 ISSN 3083-7243

for the manuscript component, 86.0±5.3 for the AI-related tasks, and 85.0±5.6 for the combined «manuscript + AI» score. The correlation between manuscript and AI-task scores was weak and not statistically significant (r=0.27; p=0.28), whereas the combined score showed a moderate correlation with total Moodle activity (r=0.53; p=0.024). ***Conclusions.*** *The first cohort demonstrated cross-departmental participation and the organizational feasibility of integrating scientific-writing instruction with applied AI literacy. The observed correlations should be interpreted in light of the small sample and the course design. Prospective studies incorporating baseline and follow-up measures, and preferably a comparison group, are needed to evaluate educational effectiveness.*

KEYWORDS: *academic writing; generative artificial intelligence; AI literacy; faculty development; medical education; Moodle.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.06

Єфременко А. М.,
Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна,
ORCID: 0000-0003-0924-0281, e-mail: literasearchukr@gmail.com

Лаєвська Є. Г.,
Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна,
e-mail: u8764125297@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ДЕТЕКТОРІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ В СФЕРІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ

АНОТАЦІЯ. *У статті емпірично досліджено надійність сучасних детекторів штучного інтелекту при перевірці самостійної роботи в текстовому форматі у сфері фізичного виховання та спорту.* ***Мета.*** *Емпірично оцінити надійність і узгодженість сучасних детекторів штучного інтелекту при ідентифікації походження виконаних специфічних самостійних завдань у сфері фізичного виховання та спорту.* ***Методи.*** *Застосовано метод кейс-стаді. Розроблено три варіанти тренувального комплексу: 1) оригінальний, розроблений науково-педагогічним працівником; 2) згенерований GPTchat; 2) гуманізований засобами Grammarly. Розроблені комплекси вправ перевірено 19 детекторами штучного інтелекту.* ***Результати.*** *Встановлено вкрай низьку узгодженість показників (розкид від 0 % до 96 %), відсутність однозначного ефекту гуманізації та ризик хибнопозитивної детекції людського тексту.* ***Висновки.*** *Обґрунтовано доцільність оцінювання практико-орієнтованих завдань замість покладання на окремий або декілька автоматизованих детекторів. Перспективним напрямком подальшої розробки даної теми є формування підходу до оцінювання практико-орієнтованих завдань, що поєднує кілька незалежних детекторів та усний захист обґрунтування навчального продукту.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *детектори штучного інтелекту; генеративний штучний інтелект; академічна доброчесність; фізичне виховання і спорт.*

ВСТУП. Проникнення генеративного штучного інтелекту в освітній процес актуалізує потребу в надійних інструментах верифікації автентичності навчальних текстів. Паралельно з поширенням мовних моделей також зростає ринок комерційних детекторів штучного інтелекту (ШІ) (Perkins, 2023). Їх діагностична точність залишається предметом активної наукової дискусії.

Сучасні дослідження констатують, що результати оцінювання точності детекторів ШІ істотно варіюють залежно від методології тестування, складу вибірки текстів та обраних порогових значень (Hadra, Cambridge & Mesbah, 2026). Частина дослідників зазначає порівняно високу точність окремих комерційних інструментів (зокрема Turnitin), тоді як інші автори фіксують непослідовність показників і системну упередженість детекторів щодо текстів (Liang et al., 2023). Найнадійніші платні детектори демонструють рівень хибнопозитивних результатів на рівні 1–2 %, тоді як безкоштовні та маловідомі сервіси можуть суттєво поступатися їм за точністю (Paullet et al., 2025). У дослідженнях, виконаних на медичних наукових текстах, показано, що усталеного консенсусного порогового значення для класифікації тексту як згенерованого ШІ не існує, а показники в діапазоні 1–20 % визнаються особливо ненадійними (Erol et al., 2025). Окремі публікації прямо застерігають від використання детекторів як єдиної підстави для звинувачення в академічній недоброчесності, наводячи розрахунки, за якими навіть мінімальний рівень похибки в масштабах університету здатен спричинити сотні хибних звинувачень (Shekhar et al., 2026).

Попри значну кількість закордонних досліджень надійності детекторів штучного інтелекту на текстах гуманітарного та академічного профілю, емпіричні дані щодо їх поведінки стосовно вузькос-

 ISSN 3083-7243

пеціалізованих текстів фізкультурно-спортивного спрямування практично відсутні. Це зумовлює потребу в окремій перевірці, оскільки нормативна, таблично структурована форма викладу таких текстів може по-іншому сприйматися алгоритмами детекції порівняно з вільним есеїстичним текстом, на якому побудована більшість наявних досліджень.

Мета — емпірично оцінити надійність і узгодженість сучасних детекторів штучного інтелекту при ідентифікації походження виконаних специфічних самостійних завдань у сфері фізичного виховання та спорту.

МЕТОДИ. Застосовано метод кейс-стаді. Дизайн передбачав створення трьох текстових варіантів одного і того самого навчального завдання. Вони відрізнялися виключно способом їх генерації за незмінності предметного змісту — мети тренування, його структури та переліку вправ.

Емпірична частина дослідження здійснювалася в п’ять послідовних етапів.

На першому етапі тренувальний комплекс було розроблено самостійно, відповідно до самостійного завдання навчальної дисципліни (див. дод. А https://doi.org/10.5281/zenodo.22305741). Воно передбачало:

1) визначення мети тренування (наприклад, розвиток витривалості, покращення швидкості, загальне зміцнення організму або підготовка до змагань);

2) врахування рівня фізичної підготовленості, особи для якої розробляється тренування;

3) дотримання традиційної структури заняття фізичними вправами (підготовча, основна та заключна частини);

4) з обов’язковим зазначенням типу й змісту вправ, обсягу та інтенсивності навантаження, а також методичних рекомендацій щодо виконання.

Цей варіант тексту позначено як «оригінальний».

На другому етапі ідентичне за змістом завдання було виконано з використанням генеративної мовної моделі GPTchat. Взаємодія з моделлю здійснювалася за принципом рольового промптингу (див. дод. Б https://doi.org/10.5281/zenodo.22305741):

1) моделі було делеговано роль спортивного тренера, а перший запит відтворював повний текст вихідного завдання та алгоритму його виконання, доповнений вимогою подання комплексу вправ у табличній формі та формування переліку використаних джерел;

2) другий, уточнювальний запит слугував для конкретизації цільової аудиторії комплексу та вимоги щодо оформлення джерел відповідно до стандарту ДСТУ з наведенням активних гіперпосилань.

Такий двоетапний промптинг відтворює типову практику ітеративного уточнення завдання, характерну для реального використання генеративного ШІ в навчальній діяльності. Цей варіант тексту позначено як «згенерований».

На третьому етапі згенерований текст було піддано процедурі стилістичної гуманізації («олюднення») із застосуванням сервісу Grammarly. Означене передбачало корекцію синтаксису, лексичного оформлення та стилістики тексту без зміни його змістового наповнення з метою наближення поверхневих текстових характеристик до притаманних людському письму. Цей варіант тексту позначено як «олюднений» (див. дод. В).

На четвертому етапі всі три варіанти тексту (оригінальний, згенерований, олюднений) було перевірено щодо ймовірності їх створення ШІ за допомогою 19 незалежних програмних детекторів.

Застосовані сервіси суттєво відрізняються за форматом вихідного показника. Частина з них (Grammarly, Plag, Justdone, Humbot/humalingo, Getmerlin, Plagiarismsearch, Plagiarismdetector, Switas, Openl, Sidekicker, Gptzero, Sapling, Quillbot.) повідомляють безпосередньо ймовірність ШІ-генерації

тексту, тоді як інші (Isgen, Plagium, Duplichecker, Plagly, Gowinston, Paraphrasetool) оперують оберненим показником — ймовірністю людського авторства. Для забезпечення порівнюваності результатів здійснено гармонізацію показників. Так, значення другої групи сервісів перераховано за формулою:

Гармонізований показник:

$$100\ \% — \text{вихідний показник людського авторства} \quad (1)$$

Внаслідок цього отримано уніфікований показник — гармонізовану ймовірність ШІ-генерації.

Статистичну обробку отриманих даних виконано методами описової статистики з розрахунком для кожного варіанта тексту: середнього значення; стандартного відхилення; розмаху варіювання.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Реалізація трьох варіантів тренувального комплексу дозволила отримати текстовий матеріал, ідентичний за предметним змістом (мета тренування, структура заняття, перелік вправ) і диференційований виключно за способом створення. Генерація тексту засобами GPTchat за рольовим промптом «спортивний тренер» з уточненням щодо цільової аудиторії дозволила отримати структурно повноцінний комплекс у табличній формі, що відповідав усім вимогам вихідного завдання. Наступна гуманізація засобами Grammarly змінила стилістичні та синтаксичні характеристики тексту без втручання в його змістове наповнення.

Перевірка трьох отриманих варіантів детекторами ШІ виявила показники, що суттєво відрізнялися за форматом (таблиця 1):

Таблиця 1. Результати перевірки текстів детекторами ШІ (вихідні показники сервісів)

Детектор	Згенерований (GPTchat)	Олюднений (Grammarly)	Оригінальний
Grammarly	0 % (ШІ)	–	0 % (ШІ)
Plag	30 % (ШІ, низький ризик)	41 % (ШІ, середній ризик)	–
Justdone	88 % (ШІ)	88 % (ШІ)	88 % (ШІ)
Humbot / humalingo	83 % (ШІ)	94 % (ШІ)	80 % (ШІ)
Isgen	100 % (людина)	100 % (людина)	–
Getmerlin	48 % (ШІ)	45 % (ШІ)	0 % (ШІ)
Plagiarismsearch	48 % (ШІ)	44 % (ШІ)	–
Plagium	100 % (людина)	100 % (людина)	–
Duplichecker	100 % (людина)	100 % (людина)	–
Plagiarismdetector	78 % (ШІ)	78 % (ШІ)	–
Plagly	68 % (людина)	68 % (людина)	–
Switas	4 % (ШІ)	43 % (ШІ)	–
Paraphrasetool	100 % (людина)	100 % (людина)	–
Openl	48 % (ШІ)	45 % (ШІ)	–
Sidekicker	0–20 % (ШІ)	0–20 % (ШІ)	–
Gowinston	96 % (людина)	95 % (людина)	–
Gptzero	64 % (ШІ)	30 % (ШІ)	0 % (ШІ)
Sapling	42,2 % (ШІ)	48,9 % (ШІ)	25,6 % (ШІ)
Quillbot	96 % (ШІ)	41 % (ШІ)	0 % (ШІ)

13 сервісів повідомляли безпосередньо ймовірність ШІ-генерації;

6 сервісів оперували оберненим показником — ймовірністю людського авторства.

ISSN 3083-7243

Для забезпечення порівнюваності результатів усі показники другої групи гармонізовано за формулою «100 % мінус вихідний показник людського авторства» до єдиної шкали ймовірності ШІ-генерації (таблиця 2).

Таблиця 2. Гармонізована ймовірність ШІ-генерації тексту за версіями (%)

Детектор	Згенерований, % ШІ	Олюднений, % ШІ	Оригінальний, % ШІ
Grammarly	–	–	–
Plag	30,00	41,00	–
Justdone	88,00	88,00	88,00
Humbot / humalingo	83,00	94,00	80,00
Isgen	–	–	–
Getmerlin	48,00	45,00	–
Plagiarismsearch	48,00	44,00	–
Plagium	–	–	–
Duplichecker	–	–	–
Plagiarismdetector	78,00	78,00	–
Plagly	32,00	32,00	–
Switas	4,00	43,00	–
Paraphrasetool	–	–	–
Openl	48,00	45,00	–
Sidekicker	10,00	10,00	–
Gowinston	4,00	5,00	–
Gptzero	64,00	30,00	–
Sapling	42,20	48,90	25,60
Quillbot	96,00	41,00	–

Аналіз наведених у таблиці 1 даних засвідчує вкрай високу міжсервісну варіативність оцінок. Для згенерованого варіанта тексту розкид гармонізованих значень становив від 0 % (Grammarly, Isgen, Plagium, Duplichecker, Paraphrasetool) до 96 % (Quillbot), тобто практично повний діапазон шкали.

Середнє значення ймовірності ШІ-генерації для згенерованого варіанта (M = 35,50 %; SD = 33,10 %) практично не відрізняється від середнього значення для гуманізованого варіанта (M = 35,80 %; SD = 29,10 %). Означене суперечить очікуваному ефекту олюднення тексту як засобу зниження його детектованості. Коефіцієнт варіації в усіх трьох групах перевищував 90 %. Означене вказує на надзвичайно низьку конвергентну валідність між застосованими детекторами. Такий висновок узгоджується з наведеними вище даними закордонних досліджень щодо непослідовності комерційних інструментів детекції (Chaka, 2024; Elkhatat, Elsaid & Almeer, 2023).

Розгляд динаміки показників окремих сервісів після гуманізації тексту виявив різноспрямовані тенденції. У частини детекторів гуманізація призвела до зростання показника ймовірності ШІ-генерації: Plag (з 30,00 % до 41,00 %); Humbot/humalingo (з 83,00 % до 94,00 %); Switas (з 4,00 % до 43,00 %); Sapling (з 42,20 % до 48,90 %). В іншій частині сервісів, навпаки, зафіксовано зниження показника: Gptzero (з 64,00 % до 30,00 %); Quillbot (з 96,00 % до 41,00 %), Getmerlin, Openl та Plagiarismsearch (з 48,00 % до 44–45,00 %). У решти сервісів показник практично не змінився. Такий різноспрямований характер змін підтверджує тезу дослідників про те, що ефективність паразитичних технік «обходу» детекторів (зокрема парафразування та стилістичного редагування) є вибірковою та залежною від конкретної архітектури кожного окремого сервісу (Walters, 2023).

Окремої уваги заслуговують результати перевірки оригінального (повністю людського) варіанта тексту. Попри те що цей текст був створений виключно людиною, 3 з 7 детекторів, що його перевіряли, зафіксували істотну ненульову ймовірність ШІ-генерації: Justdone — 88,00 %; Humbot/humalingo — 80,00 %; Sapling — 25,60 %. Означене узгоджується з наведеними в огляді літератури даними про підвищений ризик хибнопозитивних результатів для нормативно-структурованих текстів і текстів осіб із нетиповими для навчальних вибірок детекторів мовностилістичними особливостями (Perkins Furze & Roe, 2024; Weber-Wulff et al., 2023).

Отримані результати дозволяють виявити суттєву розбіжність між технологічними очікуваннями та педагогічною реальністю. Стрімке впровадження генеративного штучного інтелекту зумовило інституційну відповідь у формі масового застосування детекторів, проте ефективність такого підходу в підготовці майбутніх тренерів та вчителів фізичного виховання залишається дискусійним питанням.

З огляду на викладене, доцільним є формування комплексного підходу до оцінювання академічної доброчесності виконання практико-орієнтованих завдань у сфері фізичного виховання та спорту. Моделлю може виступати використання кількох незалежних джерел доказовості:

1) використання не менше двох-трьох детекторів ШІ з різною архітектурою;

2) аналіз відеофіксації безпосереднього виконання тренувального комплексу як незамінного доказу практичної (рухової) компетентності здобувача;

3) усне обговорення (захист) обґрунтування побудови комплексу, яке складно відтворити виключно засобами генеративного ШІ без глибокого розуміння предметної галузі.

Перспективи подальших досліджень пов’язані з розширенням емпіричної бази за рахунок більшої кількості навчальних завдань і незалежних виконавців, а також розробкою галузевих рекомендацій щодо етичного і педагогічно виваженого використання генеративного штучного інтелекту та засобів його детекції в підготовці фахівців фізичної культури і спорту.

Обмеження. Методика дослідження має ряд обмежень, урахованих під час інтерпретації результатів. Так, оригінальний варіант тексту було перевірено лише 7 детекторами, що зумовлює меншу статистичну потужність порівнянь за його участю. Даний підхід було застосовано свідомо, вибірково здійснюючи перевірку сервісами, які викликали суперечливі або, навпаки, релевантні результати оцінювання тренувань генерованого та олюдненого. Вибірка текстів обмежена одним випадком (n = 1 навчальне завдання в трьох варіантах виконання), що не дозволяє узагальнювати отримані кількісні значення на генеральну сукупність навчальних текстів. Але, це й не применшує цінності виявлених якісних закономірностей. Алгоритми та порогові значення переважної більшості комерційних детекторів є пропрієтарними та не розкриваються розробниками, а самі моделі підлягають регулярному оновленню, що обмежує відтворюваність результатів у часі. Для сервісу Justdone в усіх трьох варіантах тексту зафіксовано ідентичний показник (88 %) з однаковою структурою деталізації, що є нетиповим для текстів різного походження і потребує окремого критичного розгляду як методологічна аномалія (можливий технічний збій, кешування результату або нечутливість алгоритму до вхідних відмінностей).

ВИСНОВКИ. Проведене емпіричне дослідження засвідчило, що застосовані детектори штучного інтелекту демонструють вкрай низьку взаємну узгодженість при перевірці виконаних самостійних завдань фізкультурно-спортивного спрямування. Встановлено, що стилістична гуманізація тексту не має однозначного, стабільного ефекту зниження його детектованості. Так, у рівній частині перевірених сервісів показник ймовірності ШІ-генерації після олюднення, навпаки, зростав. Виявлено суттєвий ризик хибнопозитивної детекції повністю людського тексту, що має нормативну, табличноструктуровану форму викладу, притаманну методичним матеріалам зі спортивного тренування. Отримані результати узгоджуються із загальною тенденцією і доводять непридатність окремого автоматизованого детектора як самодостатнього критерію встановлення академічної недоброчесності.

 ISSN 3083-7243

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Chaka, C. (2024). Reviewing the performance of AI detection tools in differentiating between AI-generated and human-written texts. Journal of Applied Learning & Teaching, 7(1), 115–126. https://doi.org/10.37074/jalt.2024.7.1.25

Elkhatat, A. M., Elsaid, K., & Almeer, S. (2023). Evaluating the efficacy of AI content detection tools in differentiating between human and AI-generated text. International Journal for Educational Integrity, 19(1), Article 17. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00140-5

Erol, G., Ergen, A., Gülşen Erol, B., Kaya Ergen, Ş., Bora, T. S., Çölgeçen, A. D., & Güngör, A. (2025). Can we trust academic AI detective? Accuracy and limitations of AI-output detectors. Acta Neurochirurgica, 167(1), Article 214. https://doi.org/10.1007/s00701-025-06622-4

Hadra, M., Cambridge, K., & Mesbah, M. (2026). Evaluating the accuracy and reliability of AI content detectors in academic contexts. International Journal for Educational Integrity, 22(4), 1–18. https://doi.org/10.1007/s40979-026-00213-1

Liang, W., Yuksekgonul, M., Mao, Y., Wu, E., & Zou, J. (2023). GPT detectors are biased against non-native English writers. Patterns, 4(7), Article 100779. https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100779

Paullet, K., Pinchot, J., Kinney, E., & Stewart, T. (2025). Precision check: A critical look at the reliability of AI detection tools. Issues in Information Systems, 26(3), 400–412. https://doi.org/10.48009/3_iis_2025_2025_132

Perkins, M. (2023). Academic integrity considerations of AI large language models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond. Journal of University Teaching & Learning Practice, 20(2), 1–24. https://doi.org/10.53761/1.20.02.07

Perkins, M., Furze, L., & Roe, J. (2024). Simple techniques to bypass GenAI text detectors: Implications for inclusive education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21(1), Article 53. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00487-w

Shekhar, A. R., Agarwal, S., Bordoloi, P., Shah, Y., Anvekar, T., & Gupta, V. (2026). DoPE: Decoy Oriented Perturbation Encapsulation Human-Readable, AI-Hostile Documents for Academic Integrity (arXiv:2601.12505). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.12505

Walters, W. H. (2023). The effectiveness of software designed to detect AI-generated writing: A comparison of 16 AI text detectors. Open Information Science, 7(1), Article 20220158. https://doi.org/10.1515/opis-2022-0158

Weber-Wulff, D., Anohina-Naumeca, A., & Bjelobaba, S. (2023). Testing of detection tools for AI-generated text. International Journal for Educational Integrity, 19(1), 1–39. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00146-z

Yefremenko A. M.,
Kharkiv state academy of physical culture, Kharkiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-0924-0281, e-mail: literasearchukr@gmail.com

Laievska Ye. H.,
Kharkiv state academy of physical culture, Kharkiv, Ukraine,
e-mail: u8764125297@gmail.com

THE USE OF AI DETECTORS IN PEDAGOGICAL PRACTICE WITHIN PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

ABSTRACT. *To empirically assess the reliability and consistency of modern artificial intelligence detectors when identifying the origin of completed specific independent tasks in the field of physical education and sports.* ***Methods.*** *The case study method was applied. Three versions of the training complex were developed — the original*

one, generated by GPTchat, and humanized using Grammarly tools, which were tested by 19 AI detectors. ***Results.*** *Extremely low consistency of indicators was established (variation from 0% to 96%), the absence of an unambiguous humanization effect and the risk of false positive detection of human text.* ***Conclusions.*** *The feasibility of assessing practice-oriented tasks instead of relying on a separate or several automated detectors was substantiated. A promising direction for further development of this topic is the formation of an approach to the assessment of practice-oriented tasks, combining several independent detectors and oral defense of the justification of the educational product.*

KEYWORDS: *artificial intelligence detectors; generative artificial intelligence; academic integrity; physical education and sports.*

ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.07

Жарінов Сергій,
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-3568-8127, e-mail: dntb@dntb.gov.ua

Красовський Олексій,
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-1622-2655, e-mail: ak@dntb.gov.ua

Рибалко Ярослав,
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0001-9564-7653, e-mail: yar.nervin@gmail.com

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ВІДКРИТИХ ДАНИХ ПРО НАУКОВУ ДІЯЛЬНІСТЬ У НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕЛЕКТРОННІЙ НАУКОВО-ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ URIS: ДОСВІД СТВОРЕННЯ ПОРТАЛУ ДАНИХ ПРО НАУКУ

АНОТАЦІЯ. *Мета дослідження полягає в узагальненні досвіду створення публічного аналітичного компонента національної дослідницької інформаційної системи та оцінюванні його внеску в підвищення прозорості наукової сфери України. Застосовано аналіз нормативної бази, порівняльний аналіз міжнародних практик візуалізації дослідницької інформації та моніторингу відкритої науки, аналіз потреб цільових груп користувачів, а також методи агрегування й верифікації даних, зібраних під час державних процедур у сфері науки. Створено Портал даних про науку з трьома інтерактивними дашбордами: результатів державної атестації наукових установ і закладів вищої освіти, фахових видань України та конкурсного відбору дослідницьких проєктів докторів філософії. Портал охоплює дані про 485 установ, 1302 фахові видання, понад 19 тисяч членів редакційних колегій і 78 підтриманих проєктів. Зроблено висновок, що публічна візуалізація верифікованих адміністративних даних підвищує прозорість управлінських рішень і формує основу для національного моніторингу відкритої науки.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкрита наука; дослідницька інформаційна система; візуалізація даних, інформаційна панель; прозорість; URIS.*

ВСТУП. Відкрита наука сьогодні розглядається не лише як відкритий доступ до публікацій і дослідницьких даних, а й як ширша модель відкритості наукової системи перед суспільством. Рекомендація ЮНЕСКО щодо відкритої науки наголошує на важливості прозорості, підзвітності та залучення суспільства до науки, а також на розвитку відкритої інфраструктури, яка робить наукову інформацію доступною для повторного використання (UNESCO, 2021). Складовою такої відкритості є дослідницька інформація, тобто відомості про наукові установи, дослідників, проєкти, фінансування, результати оцінювання та наукові видання. Саме ці дані дають змогу суспільству й органам влади зрозуміти, як функціонує наукова система і як використовуються бюджетні кошти.

Основним інструментом збирання та управління дослідницькою інформацією є поточні дослідницькі інформаційні системи (Current Research Information Systems, CRIS). Дослідження G. Sivertsen (2019) показує, що національні CRIS за умови повноти охоплення, якості та стандартизації даних можуть слугувати не лише адміністративним цілям, а й джерелом для моніторингу, оцінювання, розподілу фінансування та досліджень науки. Глобальне опитування R. Bryant et al. (2018) засвідчило поширення практик управління дослідницькою інформацією та зростання їхньої ролі в публічному представленні наукових результатів. Водночас ефективність таких систем залежить від інтероперабельності та відповідності даних принципам FAIR (Wilkinson et al., 2016), що підкреслюють і сучасні дослідження європейських CRIS (Zendulková et al., 2025).

Окремий напрям становлять публічні інструменти моніторингу, які перетворюють масиви дослідницької інформації на наочні показники. Показовим прикладом є французький Барометр відкритої науки (BSO), створений Міністерством вищої освіти та досліджень Франції для відстеження частки публікацій у відкритому доступі на національному рівні (Jeangirard, 2019; Chaignon & Egret, 2022). Подальший розвиток цього інструменту розширив його охоплення на дослідницькі дані, програмний код, дисертації та клінічні дослідження, а його методологію і вихідний код відкрито оприлюднено (Bracco et al., 2022; Bracco et al., 2024). Досвід Університету Лотарингії, який першим адаптував національний барометр до інституційного рівня, засвідчив, що відкритий код і прозора методика дають змогу багатьом установам повторно використовувати такі рішення (Bracco, 2022). Ключовий урок цих практик полягає в тому, що моніторинг має спиратися на надійні, відкриті та контрольовані дані.

В Україні формування відповідної інфраструктури пов'язане з Національною електронною науково-інформаційною системою URIS (далі — URIS), створення якої МОН ініціювало у 2020 році. Положення про систему затверджено Кабінетом Міністрів України у 2022 році (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2022a), а її розробником та адміністратором є Державна науково-технічна бібліотека України (далі — ДНТБ України). URIS внесено до європейського каталогу дослідницьких інформаційних систем DRIS, який підтримує організація euroCRIS (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, n.d.). Розвиток URIS узгоджується з Національним планом щодо відкритої науки (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2022b). Актуальність національної інфраструктури для моніторингу підтверджують і наукові дослідження: N. Kaliuzhna та C. Hauschke (2024) встановили, що 71,5 % статей українських авторів за 2012–2021 рр. перебували у відкритому доступі, причому переважна частина з них поширювалася через національні журнали, і наголосили на критичній важливості FAIR-сумісної національної інфраструктури наукової комунікації.

Попри значний обсяг даних, накопичених в URIS під час конкурсних відборів, державної атестації та звітних кампаній, до 2026 року вони не були представлені у форматі, зручному для публічного аналізу. Громадськість, абітурієнти, молоді вчені, бізнес, міжнародні партнери та органи влади не мали наочного інструменту для порівняння установ і відстеження динаміки показників. З огляду на це план дій із впровадження Ініціативи «Партнерство „Відкритий Уряд“» у 2026–2027 роках передбачив завдання щодо візуалізації відкритих даних наукової звітності закладів вищої освіти та наукових установ в URIS, відповідальними за виконання якого визначено МОН та ДНТБ України (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2026).

Мета роботи полягає в узагальненні досвіду створення Порталу даних про науку як аналітичного компонента URIS, визначенні методичних засад публічної візуалізації дослідницької інформації та окресленні перспектив використання Порталу для моніторингу відкритої науки в Україні.

МЕТОДИ. Дослідження поєднувало кілька груп методів. На першому етапі проведено аналіз нормативної бази, що регулює функціонування URIS, політику відкритої науки та зобов'язання України, зокрема, в межах Партнерства «Відкритий Уряд». Це дало змогу визначити правові межі оприлюднення даних і перелік процедур, під час яких дані збираються та верифікуються.

На другому етапі здійснено порівняльний аналіз міжнародних практик візуалізації дослідницької інформації: національного та інституційних барометрів відкритої науки Франції, а також національних CRIS країн Північної Європи, описаних у науковій літературі. Порівняння здійснювалося за такими критеріями: джерела даних (зовнішні відкриті бази чи верифіковані адміністративні дані), рівень агрегування, типи показників, наявність інструментів фільтрування та порівняння, відкритість методики і вихідного коду. Цей аналіз був покладений в основу технічного завдання на створення публічних інформаційних панелей, що відповідає першому кроку завдання плану дій.

На третьому етапі проаналізовано потреби цільових груп користувачів, визначених у плані дій: керівників закладів вищої освіти й наукових установ, дослідників, органів державної влади,

 ISSN 3083-7243

абітурієнтів та їхніх батьків, представників бізнесу та міжнародних партнерів. Для кожної групи сформульовано типові сценарії використання, зокрема самооцінювання установи порівняно з показниками наукового напряму, пошук фахового видання для публікації, огляд підтриманих державою проєктів.

Джерелом даних слугувала URIS. Для перших інформаційних панелей використано дані трьох процедур: державної атестації наукових установ і закладів вищої освіти (2025–2026 рр.), формування Переліку наукових фахових видань України (2026 р.) та першого конкурсного відбору PhD-дослідницьких проєктів (2026р.). Дані вносилися установами та підтверджувалися верифікованими користувачами системи, а ДНТБ України як адміністратор URIS забезпечувала технічну підтримку їх збирання, верифікації та супроводу. Перед оприлюдненням дані агрегувалися, а інформація, що має чутливий характер, вилучалася.

Під час проєктування інтерфейсу застосовано принципи дизайну інформаційних панелей, що передбачають відображення ключових показників в одному полі зору, поступовий перехід від загального огляду до деталізації та мінімізацію візуального шуму (Few, 2006). З огляду на ризики некоректного використання кількісних показників враховано положення Лейденського маніфесту (Hicks et al., 2015) та Угоди про реформування оцінювання досліджень (Coalition for Advancing Research Assessment, 2022): замість рейтингування установ пріоритет надано порівнянню з медіанними значеннями в межах відповідного наукового напряму.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Основним результатом роботи стало створення Порталу даних про науку (https://data.nauka.gov.ua/), який є аналітичним порталом URIS і містить верифіковані наукові дані, інформаційні панелі, графіки, карти та аналітичні звіти про науку в Україні (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2026c). Станом на вересень 2026 р. на Порталі оприлюднено три інтерактивні дашборди, характеристику яких наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Інтерактивні дашборди Порталу даних про науку

Дашборд	Джерело даних в URIS	Охоплення	Основні можливості
Результати державної атестації	Державна атестація наукових установ і закладів вищої освіти 2025–2026 рр.	337 наукових установ, 148 закладів вищої освіти, 37 показників, 6 наукових напрямів	Аналіз показників установи, порівняння з медіанними значеннями напряму, визначення сильних сторін і напрямів розвитку
Фахові видання України	Перелік наукових фахових видань України (оновлення 2026 р.)	1302 видання категорії «Б» від 562 засновників; категорія «А» в процесі наповнення	Аналітика за кластерами та спеціальностями, засновниками, умовами відкритого доступу, складом редакційних колегій
Конкурсний відбір PhD-дослідницьких проєктів	Перший конкурсний відбір PhD-дослідницьких проєктів 2026 р.	78 проєктів-переможців із 137 заявок, 34 установи-виконавці	Структуровані дані про установи, керівників, тематичні напрями та орієнтовні обсяги фінансування

Найбільшим за обсягом є дашборд результатів державної атестації, відкритий 29 липня 2026 р. Він охоплює понад 500 тисяч значень показників і вперше в Україні робить публічними не лише підсумкові результати атестації, а й верифіковані дані, на основі яких їх сформовано (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2026a). Дані згруповано за шістьма науковими напрямами: аграрно-ветеринарним, суспільним, природничо-математичним, інженерно-технологічним, біомедичним і гуманітарно-мистецьким. Установа може зіставити власні результати з медіанними значеннями свого напряму, що перетворює дашборд з інструменту оцінювання на інструмент стратегічного планування та підготовки до наступних атестацій. Дашборд оновлюватиметься після проведення чергових і позачергових атестацій, що дасть змогу відстежувати динаміку розвитку наукової діяльності.

Дашборд «Фахові видання України» містить інтерактивну аналітику Переліку наукових фахових видань та відомості про членів редакційних колегій. Для завдань моніторингу відкритої науки особливо важливими є атрибути, пов'язані з відкритим доступом, зокрема можливість безоплатної публікації та включення видання до DOAJ. З огляду на висновок N. Kaliuzhna та C. Hauschke (2024) про провідну роль національних журналів у поширенні українських публікацій у відкритому доступі, цей дашборд створює основу для моніторингу відкритості національних каналів наукової комунікації. Дашборд конкурсного відбору PhD-дослідницьких проєктів, своєю чергою, забезпечує прозорість розподілу бюджетного фінансування на підготовку молодих дослідників. Узагальнені кількісні показники Порталу наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Ключові кількісні показники наборів даних Порталу (станом на вересень 2026 р.)

Показник	Значення
Наукові напрями, подані на державну атестацію	708
Оцінені структурні підрозділи	4 836
Описи наукового впливу	1 646
Видання в Переліку наукових фахових видань	1 302
Особи у складі редакційних колегій	19 218
Проєкти-переможці PhD-відбору	78
Фінансування PhD-проєктів, млн грн	128,8

Крім дашбордів, в URIS створено аналітичні інструменти з частковою візуалізацією для профілю «Дослідницька інфраструктура», Державного реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави, Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання, та Національного порталу міжнародного науково-технічного співробітництва.

Порівняння з французьким досвідом дає змогу, зокрема, окреслити особливості української моделі. Барометр відкритої науки Франції ґрунтується переважно на зовнішніх відкритих джерелах, насамперед на метаданих публікацій із DOI (Bracco et al., 2024), тоді як Портал даних про науку спирається на верифіковані адміністративні дані національної CRIS. Перевагою такого підходу є повнота охоплення установ і національних видань, у тому числі тих, що не мають DOI, а також підтвердження даних самими установами. Обмеженням є залежність якості візуалізацій від сумлінності звітування та прив'язаність показників до конкретних державних процедур.

Під час реалізації виявлено кілька викликів. По-перше, повнота й достовірність даних, що вносяться установами, безпосередньо впливають на коректність порівнянь, а отже, публічність даних має супроводжуватися механізмами їх перевірки та виправлення. По друге, в умовах воєнного стану необхідно зважено підходити до деталізації даних, зокрема геопросторових, щоб не створювати безпекових ризиків для установ. По-третє, наочні показники можуть сприйматися як рейтинги, тому важливо супроводжувати їх поясненнями методики та контексту, відповідно до принципів відповідального використання метрик (Hicks et al., 2015). По-четверте, для повної відповідності принципам FAIR доцільно забезпечити можливість завантаження агрегованих наборів даних у машиночитних форматах із відкритою ліцензією.

Подальший розвиток Порталу передбачає створення інформаційних панелей для Національної системи дослідників, модуль якої запрацював в URIS у червні 2026 р. (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2026b), а також панелей щодо відкритого доступу та відкритих дослідницьких даних. Останні можуть стати інструментом національного моніторингу відкритої науки, концепцію якого ДНТБ України розробляє спільно з МОН, та відображати, зокрема, частку публікацій у відкритому доступі й кількість наборів даних, депонованих у Національному репозитарії дослідницьких даних.

 ISSN 3083-7243

ВИСНОВКИ. Створення Порталу даних про науку засвідчило, що національна дослідницька інформаційна система може виконувати не лише адміністративну, а й публічну аналітичну функцію. Оприлюднення верифікованих даних державної атестації, Переліку фахових видань і конкурсного відбору PhD-проєктів підвищує прозорість наукової сфери, дає установам інструмент самооцінювання і забезпечує органи влади доказовою базою для управлінських рішень.

Методичними засадами публічної візуалізації дослідницької інформації визначено використання верифікованих даних, орієнтацію на потреби різних груп користувачів, порівняння з медіанними значеннями замість рейтингування, урахування чутливості інформації та відповідність принципам FAIR. Досвід створення Порталу може бути використаний для розроблення національного моніторингу відкритої науки, а подальшими кроками мають стати запровадження показників відкритого доступу та відкритих дослідницьких даних, інтерактивної карти установ і можливості завантаження відкритих наборів даних.

ПОДЯКИ. Автори висловлюють подяку Міністерству освіти і науки України за співпрацю у створенні Порталу даних про науку, а також закладам вищої освіти та науковим установам, які внесли й верифікували дані в Національній електронній науково-інформаційній системі URIS.

ДАНІ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дані, використані в роботі, є відкритими та доступні на Порталі даних про науку за адресою https://data.nauka.gov.ua/.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Bracco, L. (2022). Promoting open science through bibliometrics: A practical guide to building an open access monitor. LIBER Quarterly, 32(1), 1–18. https://doi.org/10.53377/lq.11545

Bracco, L., Jeangirard, E., L’Hôte, A., & Romary, L. (2024). How to build an Open Science Monitor based on publications? A French perspective [Preprint]. HAL. https://hal.science/hal-04854788

Bracco, L., L’Hôte, A., Jeangirard, E., & Torny, D. (2022). Extending the open monitoring of open science: A new framework for the French Open Science Monitor (BSO) [Preprint]. HAL. https://hal.science/hal-03651518

Bryant, R., Clements, A., de Castro, P., Cantrell, J., Dortmund, A., Fransen, J., Gallagher, P., & Mennielli, M. (2018). Practices and patterns in research information management: Findings from a global survey. OCLC Research. https://doi.org/10.25333/BGFG-D241

Chaignon, L., & Egret, D. (2022). Identifying scientific publications countrywide and measuring their open access: The case of the French Open Science Barometer (BSO). Quantitative Science Studies, 3(1), 18–36. https://doi.org/10.1162/qss_a_00179

Coalition for Advancing Research Assessment. (2022). Agreement on reforming research assessment. https://coara.eu/agreement/the-agreement-full-text/

Few, S. (2006). Information dashboard design: The effective visual communication of data. O’Reilly Media.

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Jeangirard, E. (2019). Monitoring open access at a national level: French case study. In ELPUB 2019: 23rd International Conference on Electronic Publishing. OpenEdition Press. https://doi.org/10.4000/proceedings.elpub.2019.20

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2022a). On approval of the Regulation on the National Electronic Scientific Information System (Resolution No. 1067 of September 27, 2022) [in Ukrainian]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1067-2022-п

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2022b). On approval of the National Plan on Open Science (Order No. 892-r of October 8, 2022) [in Ukrainian]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-p

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2026). On approval of the action plan for the implementation of the Open Government Partnership Initiative in 2026–2027 (Order No. 603-r of June 17, 2026) [in Ukrainian]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/603-2026-p

Kaliuzhna, N., & Hauschke, C. (2024). Open access in Ukraine: Characteristics and evolution from 2012 to 2021. Quantitative Science Studies, 5(4), 1022–1041. https://doi.org/10.1162/qss_a_00324

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (n.d.). The National Electronic Scientific Information System URIS has been included in the European Directory of Research Information Systems DRIS [in Ukrainian]. https://mon.gov.ua/news/natsionalnu-elektronnu-naukovo-innovatsiynu-sistemu-uris-vneseno-do-evropeyskogo-katalogu-doslidnitskikh-informatsiynikh-sistem-dris

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2026a, July 29). MES opens an interactive dashboard with more than 500,000 indicators of the state scientific attestation [in Ukrainian]. https://mon.gov.ua/news/mon-vidkryvaie-interaktyvnyi-dashbord-iz-ponad-500-000-pokaznykiv-derzhavnoi-naukovoi-atestatsii

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2026b). MES and SSTL of Ukraine have prepared answers to the most frequent questions about the National Researchers System [in Ukrainian]. https://mon.gov.ua/news/mon-i-dntb-pidhotuvaly-vidpovidi-na-naiposhyrenishi-zapytannia-shchodo-natsionalnoi-systemy-doslidnykiv

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2026c). Science Data Portal of the National Electronic Scientific Information System [in Ukrainian]. https://data.nauka.gov.ua/

Sivertsen, G. (2019). Developing current research information systems (CRIS) as data sources for studies of research. In W. Glänzel, H. F. Moed, U. Schmoch, & M. Thelwall (Eds.), Springer handbook of science and technology indicators (pp. 667–683). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_25

UNESCO. (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., … Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, Article 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Zendulková, D., Azeroual, O., & Krivjanská, A. (2025). From data silos to FAIR research: Interoperability and integration in European CRIS. In Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press. https://doi.org/10.3233/FAIA250723

Zharinov Serhii,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-3568-8127, e-mail: dntb@dntb.gov.ua

Krasovskyi Oleksii,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-1622-2655, e-mail: ak@dntb.gov.ua

Rybalko Yaroslav,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0001-9564-7653, e-mail: yar.nervin@gmail.com

VISUALISING OPEN DATA ON RESEARCH ACTIVITIES IN THE UKRAINIAN RESEARCH INFORMATION SYSTEM (URIS): DEVELOPING THE SCIENCE DATA PORTAL

ABSTRACT. *The study aims to summarise the experience of developing a public analytical component of a national research information system and to assess its contribution to the transparency of the research sector in Ukraine. The methods include analysis of the regulatory framework, comparative analysis of international practices in visualising research information and monitoring open science, an analysis of the needs*

 ISSN 3083-7243

of target user groups, and aggregation and verification of data from state research procedures. The Science Data Portal was launched with three interactive dashboards covering the results of the state attestation of research institutions and universities, Ukrainian peer-reviewed journals, and the competition for doctoral research projects. The Portal covers data on 485 institutions, 1,302 journals, more than 19,000 editorial board members and 78 funded projects. The study concludes that public visualisation of verified administrative data increases the transparency of policy decisions and lays the groundwork for national open science monitoring.

KEYWORDS: *open science; research information system; data visualisation; dashboard; transparency; URIS.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.08

Жарінова Алла,
доктор економічних наук, професор,
в.о. директора, Державної науково-технічної бібліотеки України,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-3959-1074, e-mail: zh.alla0812@gmail.com

Ярошенко Тетяна,
кандидат історичних наук, доцент,
заступник директора з міжнародного співробітництва
в науковій та бібліотечній сферах
Державної науково-технічної бібліотеки України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-2985-2333, e-mail: t.yaroshenko@dntb.gov.ua

Петренко Оксана,
кандидат історичних наук,
завідувач науково-організаційного відділу
Державної науково-технічної бібліотеки України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-5788-8192, e-mail: o.petrenko@dntb.gov.ua

НАЦІОНАЛЬНИЙ РЕПОЗИТАРІЙ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ДАНИХ ЯК СКЛАДНИК ІНФРАСТРУКТУРИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ: КОНЦЕПЦІЯ, СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

АНОТАЦІЯ. *В тексті обґрунтовано потребу впровадження, розкрито модель функціонування та проаналізувано стан створення загальнодержавної інфраструктури для зберігання дослідницьких даних і відкритого доступу до них в Україні. Здійснено аналіз наукових публікацій, міжнародних документів і нормативно-правових актів з питань відкритої науки, порівняльний аналіз програмних платформ з відкритим кодом, системний підхід до моделювання життєвого циклу даних.* ***Результати.*** *Визначено засади функціонування репозитарію: відкритість для всієї наукової спільноти, обов'язкове депонування даних проєктів, що фінансуються з державного бюджету, відповідність принципам знаходжуваності, доступності, інтероперабельності й повторного використання, інтеграція з національними та європейськими системами. Обґрунтовано вибір платформи Dataverse, розгорнуто бета-версію репозитарію, розроблено пакет нормативно-методичних документів і визначено параметри пілотного тестування.* ***Висновки.*** *Створення репозитарію зменшить ризик утрати даних, підвищить видимість українських досліджень і прозорість використання бюджетних коштів, проте його ефективність залежатиме від формування культури управління даними в науковій спільноті.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкрита наука; дослідницькі дані; репозитарій даних; принципи FAIR; Dataverse; Європейський дослідницький простір.*

ВСТУП. Упродовж останнього десятиліття дослідницькі дані перестали сприйматися лише як допоміжний матеріал до наукової публікації і дедалі частіше розглядаються як самостійний результат наукової діяльності. Саме відкриті первинні дані забезпечують перевірюваність і відтворюваність результатів досліджень, а їх повторне використання дає змогу уникати дублювання робіт, скорочувати витрати на отримання нових даних і відкриває можливості для міждисциплінарних досліджень. Концептуальною основою належного управління дослідницькими даними стали принципи FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable — знаходжуваність, доступність, інтероперабельність, придатність до повторного використання), сформульовані міжнародною групою дослідників (Wilkinson et al., 2016). Експертна група Європейської Комісії наголосила, що практична реалізація цих принципів неможлива без розвиненої екосистеми сервісів, передусім надійних репозитаріїв, постійних ідентифікаторів і стандартів метаданих (European Commission Expert Group on FAIR

 ISSN 3083-7243

Data, 2018). Відповідно, рамкова програма Європейського Союзу з досліджень та інновацій Horizon Europe вимагає від виконавців проєктів складати плани управління даними (Data Management Plan, DMP) і забезпечувати доступ до даних за принципом «настільки відкрито, наскільки можливо, настільки закрито, наскільки необхідно».

Водночас наявність політик сама по собі не гарантує відкритості даних. Дослідження практик обміну даними серед науковців засвідчують, що серед основних бар’єрів — брак часу й фінансування, відсутність відповідної інфраструктури та стандартів (Tenopir et al., 2011). Не менш важливою є довіра до сховищ даних: принципи TRUST (Transparency, Responsibility, User focus, Sustainability, Technology — прозорість, відповідальність, орієнтація на користувача, сталість, технологічна надійність) визначають вимоги до репозитаріїв, яким дослідники можуть доручити довготривале збереження своїх даних (Lin et al., 2020).

В українських наукових працях питання управління дослідницькими даними розглядаються переважно в бібліографічному та довідково-інформаційному вимірах. С. Чуканова проаналізувала зарубіжну практику дотримання норм академічної доброчесності в управлінні даними досліджень (Chukanova, 2018), а також уточнила зміст поняття «дані досліджень» і запропонувала типологію даних, характерних для різних галузей науки (Chukanova, 2021). Фахівці Державної науково-технічної бібліотеки України (ДНТБ України) розробили методичні рекомендації щодо моніторингу ефективності впровадження принципів відкритого доступу, відкритої науки та належного управління дослідницькими даними в закладах вищої освіти (ЗВО) і наукових установах (НУ) (Yaroshenko et al., 2025), а також комплекс методичних матеріалів із цих питань (Kramarenko et al., 2026). Водночас ці праці зосереджені передусім на політиках і практиках окремих установ, тоді як питання загальнонаціональної інфраструктури для зберігання дослідницьких даних залишаються недостатньо дослідженими.

В Україні ж досі відсутній механізм централізованого збереження, верифікації, каталогізації дослідницьких даних і забезпечення відкритого доступу до них. Власні інституційні репозитарії має лише незначна частина установ, а результати досліджень здебільшого оприлюднюють у вигляді статей і монографій без первинних даних. Практика присвоєння наборам даних цифрових ідентифікаторів об’єктів (Digital Object Identifier, DOI) не набула поширення, що унеможливлює їх надійне цитування та облік як окремого об’єкта наукової діяльності. Наслідками цього є ризик утрати результатів досліджень, дублювання робіт, нераціональне використання бюджетних коштів і недостатня інтегрованість української науки в Європейський дослідницький простір (ЄДП). В умовах війни, коли інфраструктура багатьох установ пошкоджена або перебуває під загрозою, проблема збереження даних набуває особливої гостроти.

Останніми роками в Україні сформовано нормативну основу для розвитку відкритої науки. Схвалено Національний план щодо відкритої науки (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022), затверджено Дорожню карту інтеграції України до ЄДП на період до 2027 року (Ministry of Education and Science of Ukraine, 2025) і план дій із впровадження Ініціативи «Партнерство “Відкритий Уряд”» у 2026–2027 роках (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2026), який містить завдання щодо створення Національного репозитарію дослідницьких даних (НРДД)[1]. Законом України від 25 лютого 2026 р. № 4794-IX уперше на законодавчому рівні визначено поняття «відкрита наука», «відкритий доступ», «дослідницька інфраструктура» та «Національна електронна науково-інформаційна система» (Verkhovna Rada of Ukraine, 2026).

Сформовано й окремі елементи наукової цифрової екосистеми: Національну електронну науково-інформаційну систему URIS (Ukrainian Research Information System), Ініціативу відкритого доступу

[1]У назвах науково-дослідних робіт ДНТБ України використано первинну зареєстровану назву «Національний репозиторій наукових даних», потому було змінено на «Національний репозитарій дослідницьких даних».

до українського наукового контенту OUCI (Open Ukrainian Citation Index), Національний репозитарій академічних текстів (НРАТ), інституційні репозитарії провідних університетів, пілотні проєкти архіву препринтів і репозитарію наукових даних у системі Національної академії наук (НАН) України. Проте ці ресурси орієнтовані переважно на текстові публікації. Невирішеною частиною проблеми залишається відсутність єдиної інтегрованої інфраструктури для первинних дослідницьких даних, яка відповідала б принципам FAIR і була б сумісною з європейськими платформами.

Мета дослідження — обґрунтувати необхідність створення НРДД, розкрити модель його функціонування, обґрунтувати вибір технологічної платформи, проаналізувати стан реалізації проєкту та окреслити перспективи його впровадження.

МЕТОДИ. Дослідження виконано в ДНТБ України в межах двох взаємопов'язаних проєктів: науково-дослідної роботи «Дослідження міжнародного досвіду управління науковими даними та розробка методичних засад створення Національного репозиторію наукових даних» (2025–2026 рр.) і проєкту «Створення Національного репозиторію дослідницьких даних» (2026–2027 рр.), зареєстрованого на забезпечення виконання плану дій Ініціативи «Партнерство "Відкритий Уряд"».

Методологічну основу становить поєднання загальнонаукових і спеціальних методів. Аналіз наукових публікацій і міжнародних документів з управління дослідницькими даними (принципів FAIR і TRUST, вимог Horizon Europe щодо DMP, підходів Європейської хмари відкритої науки — EOSC, European Open Science Cloud) застосовано для визначення вимог до національного репозитарію. Аналіз нормативно-правових актів України дав змогу встановити правові засади функціонування НРДД та узгодити його завдання з державною політикою у сфері відкритої науки. Порівняльний аналіз програмних платформ з відкритим кодом проведено за критеріями первинної орієнтації на набори даних, підтримки постійних ідентифікаторів, протоколу збирання метаданих OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting), прикладного програмного інтерфейсу (API, Application Programming Interface), можливостей опрацювання даних і наявності національних впроваджень. Системний підхід використано для моделювання повного життєвого циклу даних у репозитарії — від депонування до повторного використання. Методи проєктування застосовано для розроблення нормативно-методичних документів НРДД; при цьому враховано попередні методичні напрацювання ДНТБ України з питань відкритої науки та управління дослідницькими даними (Yaroshenko et al., 2025; Kramarenko et al., 2026).

Для оцінювання готовності репозитарію до промислової експлуатації визначено параметри пілотного тестування: функціональність і безпека, відповідність принципам FAIR, працездатність протоколу OAI-PMH, інтероперабельність із зовнішніми системами, стабільність депонування наборів даних і коректність генерації постійних ідентифікаторів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. ***Обґрунтування необхідності НРДД.*** Аналіз засвідчив, що дані, отримані в державно фінансованих проєктах, в Україні часто залишаються розпорошеними, недоступними або втрачаються. Необхідність створення національного репозитарію підтверджують кілька аргументів. Дослідницькі дані, створені за кошти державного бюджету, є суспільним ресурсом, а їх відкритість забезпечує прозорість і підзвітність використання бюджетних коштів, що безпосередньо відповідає принципам відкритого врядування. Відкриті дані дають змогу перевіряти результати досліджень, що підвищує довіру до української науки. Участь українських науковців у Horizon Europe та інших міжнародних програмах потребує національної інфраструктури, сумісної з європейською. Нарешті, в умовах війни централізоване й захищене зберігання даних знижує ризик їх утрати внаслідок пошкодження інфраструктури установ.

Модель функціонування НРДД. НРДД задумано як загальнонаціональну відкриту інфраструктуру, що охоплює повний життєвий цикл даних: депонування набору даних дослідником, перевірку метаданих, присвоєння постійного ідентифікатора, публікацію та каталогізацію, довготривале зберігання, пошук і повторне використання з коректним цитуванням. Модель ґрунтується на чотирьох

 ISSN 3083-7243

засадах. По-перше, це відкритість для всіх дослідників, НУ і ЗВО України, що особливо важливо для установ без власних репозитаріїв. По-друге, обов’язкове депонування даних, отриманих у проєктах, які фінансуються з державного бюджету. По-третє, відповідність принципам FAIR, яку забезпечують стандартизовані метадані, контрольовані словники й постійні ідентифікатори. По-четверте, інтероперабельність із національними та міжнародними системами — URIS, OpenAIRE, EOSC, DataCite — через API та протокол OAI-PMH.

Вибір технологічної платформи. Результати порівняльного аналізу програмних платформ з відкритим кодом наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Порівняння програмних платформ з відкритим кодом для створення репозитаріїв

Критерій	Dataverse	DSpace	InvenioRDM
Первинна орієнтація	Набори дослідницьких даних	Інституційні репозитарії публікацій	Дослідницькі дані та публікації
Постійні ідентифікатори	DOI (DataCite), Handle	Handle за замовчуванням, DOI — за налаштування	DOI (DataCite)
OAI-PMH / API	Так / так	Так / так	Так / так
Опрацювання табличних даних	Автоматичне опрацювання табличних файлів, метадані на рівні змінних	Зберігання файлів без спеціалізованого опрацювання	Зберігання файлів без спеціалізованого опрацювання
Приклади впроваджень	DataverseNO (Норвегія), Borealis (Канада), DANS (Нідерланди)	Інституційні репозитарії багатьох ЗВО, зокрема українських	Zenodo

Як видно з таблиця 1, платформа Dataverse, розроблена в Інституті кількісних соціальних досліджень Гарвардського університету (King, 2007; Crosas, 2011), від початку орієнтована саме на набори даних, а не на текстові публікації. Вона підтримує присвоєння DOI через DataCite, стандартизовані схеми метаданих, версіонування наборів даних, гнучке керування доступом на рівні файлів, збирання метаданих через OAI-PMH і програмний доступ через API. Суттєвою перевагою є досвід національних впроваджень: на Dataverse функціонують, зокрема, норвезький національний репозитарій DataverseNO, канадський репозитарій Borealis і сервіси зберігання даних нідерландського інституту DANS. DSpace, поширений серед інституційних репозитаріїв українських ЗВО, оптимізовано передусім для публікацій, тоді як InvenioRDM є перспективною, але новішою платформою з меншою кількістю національних впроваджень. Отже, вибір Dataverse поєднує відповідність технічним вимогам до НРДД із можливістю спиратися на апробований міжнародний досвід.

Досягнуті результати. У 2026 р. розгорнуто бета-версію НРДД на платформі Dataverse та розроблено пакет нормативно-методичних документів, що регламентують його функціонування (табл. 2).

Пілотне тестування та очікувані результати. Наступним етапом (жовтень 2026 р. — грудень 2027 р.) є пілотне тестування НРДД за участю до 10 ЗВО і НУ та введення репозитарію в промислову експлуатацію у 2027 р. після усунення виявлених недоліків. Очікувані інфраструктурні результати — присвоєння DOI усім депонованим наборам даних, інтеграція з URIS, OpenAIRE, EOSC і DataCite, реєстрація в міжнародному реєстрі репозитаріїв re3data (Registry of Research Data Repositories). Нормативно-методичні — затвердження Положення про НРДД і Методичних рекомендацій, запровадження обов’язкового депонування даних державно фінансованих проєктів через вимоги до DMP. Для наукової спільноти — безоплатний доступ до надійної інфраструктури зберігання й поширення даних, навчальні заходи для дослідників, бібліотекарів і фахівців з управління даними. Суспільні — виконання завдань плану дій Ініціативи «Партнерство “Відкритий Уряд”» і

Таблиця 2. Пакет нормативно-методичних документів НРДД

Документ	Призначення	Стан / мови
Положення про НРДД	Визначає статус, завдання, суб'єктів і порядок функціонування репозитарію	Проєкт
Аналітична записка щодо впровадження постійних ідентифікаторів	Обґрунтовує підходи до присвоєння постійних ідентифікаторів наборам даних	Проєкт
Методичні рекомендації з управління науковими даними й депонування датасетів відповідно до принципів FAIR	Надають дослідникам практичні настанови щодо підготовки, опису та депонування даних	Проєкт
Правила спільноти та академічної етики	Встановлюють норми поведінки користувачів і вимоги академічної доброчесності	Сформовано; укр., англ.
Політика конфіденційності	Окреслює порядок оброблення персональних даних користувачів	Окреслено засади; укр., англ.
Користувацька угода	Регулює права та обов'язки користувачів і оператора репозитарію	Укладено; укр., англ.
Умови використання API	Визначають правила програмного доступу зовнішніх систем	Розроблено; укр., англ.

Дорожньої карти інтеграції до ЄДП, посилення прозорості використання бюджетних коштів на науку, створення бази для національного моніторингу відкритої науки.

Обговорення. Отримані результати свідчать, що технічна складова створення НРДД є найбільш керованою, тоді як організаційні та культурні виклики видаються значно складнішими. Міжнародний досвід показує, що наявність інфраструктури сама по собі не спонукає науковців відкривати дані (Tenopir et al., 2011), тому політика обов'язкового депонування має поєднуватися з методичною підтримкою, навчанням і визнанням наборів даних як повноцінного наукового результату, зокрема під час оцінювання дослідників і установ. Другим викликом є робота з даними, що містять персональну або іншу чутливу інформацію: принцип «настільки відкрито, наскільки можливо» потребує чітких процедур обмеженого доступу, закріплених у політиці конфіденційності та правилах спільноти НРДД. Третій виклик стосується довіри та сталості: відповідно до принципів TRUST (Lin et al., 2020) репозитарій має гарантувати довготривале функціонування, що вимагає стабільного фінансування та, у перспективі, проходження міжнародної сертифікації надійних репозитаріїв (наприклад, CoreTrustSeal). Зрештою, в умовах воєнних загроз доцільно передбачити географічно розподілене резервне копіювання даних. Урахування цих чинників під час пілотного тестування дасть змогу вдосконалити модель НРДД до його введення в промислову експлуатацію.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження підтвердило, що в Україні сформовано нормативні передумови та окремі елементи інфраструктури відкритої науки, проте бракує національного сервісу для довготривалого зберігання первинних дослідницьких даних і відкритого доступу до них. НРДД покликаний заповнити цю прогалину. Запропонована модель його функціонування узгоджується з вимогами ЄДП і Horizon Europe. Вибір платформи Dataverse обґрунтовано її орієнтацією на набори даних, підтримкою міжнародних стандартів і досвідом національних впроваджень. На поточному етапі розгорнуто бета-версію репозитарію та підготовлено пакет нормативно-методичних документів.

За результатами дослідження рекомендовано: під час пілотного тестування оцінювати не лише технічні параметри, а й зручність депонування для користувачів; закріпити обов'язкове депонування даних через вимоги до DMP у державно фінансованих проєктах; супроводжувати впровадження НРДД системною програмою навчання; запровадити механізми визнання наборів даних як наукового результату. Перспективи подальшої роботи пов'язані з введенням репозитарію в промислову експлуатацію у 2027 р., реєстрацією в re3data, інтеграцією з OpenAIRE та EOSC, підготовкою до

 ISSN 3083-7243

міжнародної сертифікації, а також використанням даних НРДД для національного моніторингу відкритої науки.

ПОДЯКИ. Дослідження виконано в межах зазначеної вище науково-дослідної роботи (номер державної реєстрації 0125U001107), що фінансується МОН України.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022). On approval of the National Plan on Open Science (Order No. 892-r of October 8, 2022) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80#Text [in Ukrainian].

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2026). On approval of the action plan for the implementation of the Open Government Partnership Initiative in 2026–2027 (Order No. 603-r of June 17, 2026) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/603-2026-%D1%80#Text [in Ukrainian].

Chukanova, S. (2018). Adherence to academic integrity norms in research data management: Foreign practice. Ukrainian Journal on Library and Information Science, 2, 52–63. https://doi.org/10.31866/2616-7654.2.2018.152574 [in Ukrainian].

Chukanova, S. (2021). The concept of “research data”: Kinds and types of research data in the context of data management practice. Ukrainian Journal on Library and Information Science, 8. https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247590 [in Ukrainian].

Crosas, M. (2011). The Dataverse Network®: An open-source application for sharing, discovering and preserving data. D-Lib Magazine, 17(1/2). https://doi.org/10.1045/january2011-crosas

European Commission Expert Group on FAIR Data. (2018). Turning FAIR into reality: Final report and action plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2777/1524

King, G. (2007). An introduction to the Dataverse Network as an infrastructure for data sharing. Sociological Methods & Research, 36(2), 173–199. https://doi.org/10.1177/0049124107306660

Kramarenko, O. A., Rachynska, O. I., Chukanova, S. O., & Yaroshenko, T. O. (2026). Methodological materials on open access, open science and research data management for higher education institutions and research institutions of Ukraine. State Scientific and Technical Library of Ukraine. https://doi.org/10.5281/zenodo.20038111 [in Ukrainian].

Lin, D., Crabtree, J., Dillo, I., Downs, R. R., Edmunds, R., Giaretta, D., De Giusti, M., L’Hours, H., Hugo, W., Jenkyns, R., Khodiyar, V., Martone, M. E., Mokrane, M., Navale, V., Petters, J., Sierman, B., Sokolova, D. V., Stockhause, M., & Westbrook, J. (2020). The TRUST principles for digital repositories. Scientific Data, 7, Article 144. https://doi.org/10.1038/s41597-020-0486-7

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2025). On approval of the Roadmap for the integration of Ukraine into the European Research Area until 2027 (Order No. 1732 of December 31, 2025) [in Ukrainian].

Tenopir, C., Allard, S., Douglass, K., Aydinoglu, A. U., Wu, L., Read, E., Manoff, M., & Frame, M. (2011). Data sharing by scientists: Practices and perceptions. PLoS ONE, 6(6), Article e21101. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021101

Verkhovna Rada of Ukraine. (2026). On amendments to the Law of Ukraine “On Scientific and Scientific-Technical Activity” regarding research infrastructure and support for young scientists (Law No. 4794-IX of February 25, 2026) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en-sq/4794-20#Text [in Ukrainian].

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., … Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, Article 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Yaroshenko, T. O., Chukanova, S. O., Kramarenko, O. A., & Rachynska, O. I. (2025). Methodological recommendations for higher education institutions and research institutions of Ukraine on monitoring the effectiveness of implementing the principles of open access, open science and proper research data management. State Scientific and Technical Library of Ukraine. https://doi.org/10.5281/zenodo.19398294 [in Ukrainian].

Alla Zharinova,
Professor, D.Sc. in Economics,
Acting Director State Scientific and Technical Library
of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-3959-1074, e-mail: zh.alla0812@gmail.com

Yaroshenko Tetiana,
Ph.D. in History, associate professor,
Deputy Director for International Cooperation in Research and Library Affairs
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2985-2333, e-mail: t.yaroshenko@dntb.gov.ua

Petrenko Oksana,
Ph.D. in History,
Head of the Scientific and Organizational Department
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5788-8192, e-mail: o.petrenko@dntb.gov.ua

NATIONAL RESEARCH DATA REPOSITORY AS A COMPONENT OF OPEN SCIENCE INFRASTRUCTURE IN UKRAINE: CONCEPT, IMPLEMENTATION STATUS AND PROSPECTS

ABSTRACT. *This paper justifies the need for implementation, describes the operational model, and analyzes the status of the development of a nationwide infrastructure for the storage of research data and open access to it in Ukraine. An analysis was conducted of scientific publications, international documents, and regulatory acts on open science, along with a comparative analysis of open-source software platforms and a systematic approach to data lifecycle modeling.* ***Results.*** *The principles governing the repository's operation were defined: openness to the entire scientific community; mandatory deposit of data from projects funded by the state budget; compliance with the principles of discoverability, accessibility, interoperability, and reusability; and integration with national and European systems. The choice of the Dataverse platform was justified, a beta version of the repository was deployed, a set of regulatory and methodological documents was developed, and the parameters for pilot testing were defined.* ***Conclusions.*** *The creation of the repository will reduce the risk of data loss, increase the visibility of Ukrainian research, and enhance the transparency of budget fund usage; however, its effectiveness will depend on the development of a data management culture within the scientific community.*

KEYWORDS: *open science; research data; data repository; FAIR principles; Dataverse; European Research Area.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.09

Женченко Марина,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-7130-4509, e-mail: mizhenchenko@knu.ua

СТРУКТУРНІ РОЗРИВИ В НАУКОВІЙ ВИДАВНИЧІЙ ЕКОСИСТЕМІ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

АНОТАЦІЯ. Мета. *Виявити структурні розриви в українській науковій видавничій екосистемі та визначити їх значення для розвитку дослідницької інфраструктури.* ***Методи.*** *Застосовано системний і структурно-функціональний підходи та вторинний аналіз результатів попередніх досліджень організаційних моделей, видавничих практик і дистрибуційної інфраструктури українських та європейських університетських видавництв. Аналітичною рамкою слугувала розроблена М. Женченко структурно-функціональна модель глобальної наукової видавничої екосистеми.* ***Результати.*** *Виявлено структурну асиметрію української наукової видавничої екосистеми, що проявляється в трьох взаємопов’язаних розривах: інституційно-координаційному, інфраструктурно-дистрибуційному та розриві цифрової інтероперабельності. Встановлено, що вони концентруються передусім на мезорівні екосистеми, обмежуючи безперервний рух наукового контенту і метаданих.* ***Висновки.*** *Подолання структурних розривів потребує посилення інституційної координації, розвитку спільної цифрової та сервісної інфраструктури, цифрової дистрибуції та інтероперабельності локальних ресурсів із глобальною інфраструктурою наукової комунікації.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *бібліотечне видавництво; відкрита наука; дослідницька інфраструктура; інтероперабельність.наукова видавнича екосистема; наукова комунікація; цифрова дистрибуція.*

ВСТУП. Цифрова трансформація наукової комунікації та поширення принципів відкритої науки (Yaroshenko et al., 2022) змінюють не лише технології редакційно-видавничої підготовки й оприлюднення результатів досліджень, а й саму архітектуру наукової видавничої діяльності. Традиційна лінійна модель руху наукового контенту від автора через видавця та бібліотеку до читача поступається мережевій моделі, у якій взаємодія між видавцями, агрегаторами, бібліотеками та читачами має циклічний характер: читач у дослідницькому середовищі водночас виступає творцем нового наукового контенту, а його споживання стає передумовою створення, публікування та поширення нового знання (McGuire та ін., 2017).

За такого підходу наукову видавничу екосистему доцільно розглядати не як сукупність окремих інституцій, а як динамічну мережу акторів, цифрових платформ, сервісів та інфраструктурних елементів, ефективність функціонування якої залежить від відкритості й безперервності видавничого циклу.

Аналіз різних підходів у науковому дискурсі до визначення структури, основних акторів і взаємозв’язків у науковій видавничій екосистемі зарубіжних університетів (Engwall, 2024; Fyfe та ін., 2017; He, 2024; Joshi та ін., 2024; McGuire та ін., 2017) дав нам змогу розробити структурно-функціональну модель наукової видавничої екосистеми університету, що охоплює три взаємопов’язані рівні: макросередовище регулювання й оцінювання; мезосередовище інфраструктури та дистрибуції; мікросередовище створення, валідації та споживання знань (Zhenchenko, 2026).

Ефективність такої системи визначається не лише наявністю відповідних акторів, а насамперед якістю функціональних зв’язків між ними. На рівні макросередовища наукової видавничої екосистеми діють регуляторні органи, грантодавці й наукові фонди, наукометричні бази даних та професійні спільноти. Рівень мезосередовища представлений видавництвами, науковими бібліотеками,

агрегаторами цифрового наукового контенту, дистриб'юторами електронних книг та провайдерами інфраструктури відкритого доступу. На рівні мікросередовища взаємодіють автори, редакційні колегії, наукові редактори, рецензенти та читачі.

МЕТОДИ. Дослідження ґрунтується на системному та структурно-функціональному підходах. Аналітичною рамкою слугує розроблена нами раніше структурно-функціональна модель наукової видавничої екосистеми університету (Zhenchenko, 2026).

Для виявлення структурних розривів застосовано вторинний аналіз результатів попередніх досліджень авторки та співавторів щодо функціонування української науково-видавничої екосистеми. Зокрема, використано результати порівняльного аналізу європейських та українських університетських видавництв, їхніх організаційних моделей, практик видання журналів і монографій та екосистем цифрової дистрибуції (Zhenchenko et al., 2025).

Отримані раніше результати було розглянуто крізь призму структурно-функціональної моделі за принципом «функція — механізм її реалізації — ступінь функціональної повноти — структурний розрив». Для визначення напрямів подолання виявлених розривів використано також положення дорожньої карти цифрових і соціально-економічних трансформацій інституцій для інтеграції української наукової видавничої екосистеми до Європейського дослідницького простору (Bedyukh et al., 2026).

РЕЗУЛЬТАТИ. Результати вторинного структурно-функціонального аналізу свідчать, що головною особливістю української наукової видавничої екосистеми є не відсутність її основних акторів, а нерівномірність розвитку функціональних зв'язків між ними.

В Україні функціонують університетські видавництва та редакційно-видавничі відділи, редакції наукових журналів, наукові бібліотеки, інституційні репозитарії, системи відкритого доступу та інші компоненти цифрової наукової інфраструктури. Водночас зіставлення їх функцій із глобальною структурно-функціональною моделлю виявляє структурну асиметрію: відносно сформовані механізми створення, редакційно-видавничої підготовки та оприлюднення наукового контенту не завжди доповнюються настільки ж розвиненими механізмами його дистрибуції, агрегування, глобального поширення та повторного використання.

В українських університетах переважають традиційні організаційні моделі видавничої діяльності, тоді як бібліотечна модель видавництва представлена поодинокими прикладами (Kolesnykova, 2019). Водночас саме модель Library Publishing може поєднувати видавничі процеси з підтримкою відкритого доступу, метаданих, DOI, Creative Commons, репозитаріїв та інтеграцією цифрових видань у глобальні інформаційні системи (Betz та ін., 2025).

Інституційно-координаційний розрив. Важливим структурним розривом є недостатність координації між різними акторами наукової видавничої екосистеми на інституційному рівні. Це проявляється не у відсутності необхідних акторів, а в недостатності сталих механізмів координації їхніх функцій і відповідальності. Це можна простежити, наприклад, у ситуації, коли створення видання, управління його метаданими, реєстрація DOI, розміщення в репозитарії, довготривале збереження, забезпечення відкритого доступу та подальше поширення виконуються різними структурними підрозділами однієї організації чи навіть різними організаціями як окремі, часто не скоординовані між собою, операції, а не як взаємопов'язані етапи єдиного видавничого процесу. За такої організації університет може мати видавництво (видавничо-поліграфічний центр чи редакційно-видавничий відділ), редакції наукових журнали на факультетах (в інститутах), наукову бібліотеку, репозитарій і необхідні цифрові сервіси, але функціональні зв'язки між ними залишаються слабкою ланкою екосистеми. Подолання цього розриву, відповідно, потребує не обов'язкового організаційного об'єднання структурних підрозділів, а чіткого визначення спільних процесів, розподілу відповідальності та забезпечення дієвих механізмів постійної ефективної взаємодії.

 ISSN 3083-7243

Інфраструктурно-дистрибуційний розрив. Найбільш виразно структурна асиметрія проявляється на рівні мезосередовища наукової видавничої екосистеми — інфраструктури та дистрибуції. Саме актори цього рівня забезпечують редакційно-видавничу підготовку, канали поширення, цифрову інфраструктуру, навігацію, збереження та індексацію наукового контенту, виступаючи сполучною ланкою між творцями наукового знання та читачами.

Функціональне значення агрегаторів у глобальній екосистемі полягає не лише у доставлянні цифрового наукового контенту, а й у роботі з метаданими, забезпеченні взаємодії видавців і бібліотек та створенні інструментів для пошуку й підвищення видимості наукових видань (McGuire et al., 2017).

Аналіз українських університетських видавництв (видавничих організацій) показав, що «екосистема дистрибуції формується переважно навколо власних ресурсів і внутрішніх академічних потреб, а не на комерційному книжковому ринку. Продажі через великі мережі – Yakaboo, Книгарню Є, Букву, Книголенд або КСД — мають поодинокий характер та обмежені окремими навчальними посібниками чи підручниками. Онлайновий продаж друкованих видань реалізують через власні сайти незначна кількість українських університетських видавців: видавництво Національного університету «Львівська політехніка», Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», видавництво МАУП, видавництво Українського Католицького Університету» (Zhenchenko et al., 2025). Електронні монографії переважно поширюються як PDF-файли у відкритих інституційних репозитаріях, присутність у національних і міжнародних каналах цифрової дистрибуції залишається обмеженою. Така практика сприяє відкритому доступу, проте сама по собі не створює повноцінної екосистеми цифрової дистрибуції наукового контенту.

Отже, йдеться про інфраструктурно-дистрибуційний розрив між локальним створенням та оприлюдненням контенту, з одного боку, і його системною глобальною дистрибуцією, виявленням та повторним використанням — з іншого.

Розрив цифрової інтероперабельності. У розвинених моделях університетської наукової видавничої екосистеми цифрова інфраструктура функціонує як система взаємопов’язаних видавничих, бібліотечних, репозитарних та зовнішніх інформаційних сервісів. Показовим прикладом є Berlin Universities Publishing — спільне академічне видавництво чотирьох установ Berlin University Alliance, підтримуване їхніми університетськими бібліотеками. Використання DOI, ORCID і ROR, відкритих машинозчитуваних метаданих та стандартизованих інтерфейсів забезпечує рух інформації про видання між видавничими платформами, університетськими репозитаріями та зовнішніми сервісами; зокрема, книги BerlinUP зберігаються в репозитарії DepositOnce, архівуються Німецькою національною бібліотекою та представлені через DOAB й інші бібліографічні й пошукові системи. В Україні окремі компоненти цифрової інфраструктури також функціонують, однак їх наявність ще не забезпечує аналогічної інтегрованості на рівні взаємодії видавців, редакцій і наукових бібліотек. На ширшому рівні національної дослідницької інфраструктури створення та розвиток Національної електронної науково-інформаційної системи URIS спрямовано на розв’язання проблеми фрагментації наукових даних між окремими інформаційними ресурсами та необхідність їх стандартизації й інтеграції (Shapovalov et al., 2025). Водночас URIS агрегує інформацію про дослідницьку діяльність та її результати, зокрема публікації й дослідницькі дані, але не виконує функцій цифрової інфраструктури для наукової видавничої екосистеми, яка забезпечувала б інтегровану взаємодію видавців, редакцій наукових фахових періодичних видань, наукових бібліотек, репозитаріїв, агрегаторів і дистриб’юторів.

Напрями подолання структурних розривів. Подолання виявлених розривів потребує переходу від розвитку окремих інституційних ресурсів до формування взаємопов’язаної відкритої наукової видавничої інфраструктури. Перспективними напрямами є посилення інституційної координації, розвиток консорціумних і бібліотечних моделей видавничої діяльності, стандартизація метаданих, використання сталих ідентифікаторів, розвиток машинно-читабельних форматів та інтеграція

локальних ресурсів у глобальну інфраструктуру відкритої науки (Bedyukh et al., 2026; Zhenchenko, 2026).

Особливого значення набуває консорціумна модель видавничої діяльності, яка дає змогу об'єднувати фінансові, технологічні та кадрові ресурси університетів і створювати спільні видавничі та інфраструктурні сервіси. У ширшій перспективі саме інституційна кооперація та розвиток спільної інфраструктури мають стати одним із механізмів інтеграції української наукової видавничої екосистеми до Європейського дослідницького простору (Bedyukh et al., 2026).

ВИСНОВКИ. Зіставлення результатів попередніх емпіричних досліджень української наукової видавничої екосистеми зі структурно-функціональною моделлю, розробленою на базі аналізу міжнародного досвіду, дає підстави зробити висновок, що структурні розриви в українській науковій видавничій екосистемі концентруються передусім на рівні мезосередовища — інфраструктури та дистрибуції.

Це не означає відсутності проблем на макро- або мікрорівнях. Проте саме мезорівень забезпечує функціональний зв'язок між створенням та валідацією знання, з одного боку, і його поширенням, доступністю, використанням та оцінюванням — з іншого.

Отже, українську модель доцільно характеризувати як структурно асиметричну: наявність значної кількості локальних акторів та ресурсів не супроводжується рівнозначним розвитком горизонтальної інфраструктури, яка об'єднувала б їх у цілісну екосистему.

Такий висновок корелює з позицією Асоціації Європейських університетів (European University Association), відповідно до якої проблеми сучасної системи наукової комунікації мають системний характер і потребують співпраці університетів, академічних організацій, грантодавців та інших учасників для розвитку спільних політик, горизонтальних сервісів та інфраструктури (*Reclaiming academic ownership of the scholarly communication system: Challenges and opportunities for universities, 2025*).

Виявлені структурні розриви є викликом для розвитку ефективної дослідницької інфраструктури України, оскільки вони порушують функціональну безперервність між створенням наукового знання та його введенням у систему наукової комунікації. Недостатня координація між інституційними акторами ускладнює формування наскрізних процесів управління науковим контентом, нерозвиненість інфраструктури дистрибуції обмежує його поширення й виявлення поза локальним інституційним середовищем, а недостатня цифрова інтероперабельність перешкоджає безперервному обміну контентом і метаданими між видавничими, бібліотечними та іншими інформаційними системами. Отже, розвиток дослідницької інфраструктури має охоплювати не лише інфраструктуру створення та зберігання результатів досліджень на рівні дослідника, а й наукову видавничу інфраструктуру, що забезпечує оприлюднення, дистрибуцію та інтеграцію наукового контенту в глобальне середовище наукової комунікації.

ФІНАНСУВАННЯ: Підготовлено в межах проєкту «Теоретичні засади гармонізації редакційних практик українських наукових видань із міжнародними стандартами для конкурентоспроможної інтеграції України до європейського простору відкритої науки» за грантової підтримки НФДУ НДР № 26ГФ013-02 та виконання завдань в межах грантової угоди від 02 березня 2026 року № 132.03/0192.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Bedyukh, O., Zhenchenko, M., Naumova, M., & Kharlamova, G. (2026). Roadmap for digital and socio-economic transformations of institutions for effective integration of the Ukrainian scientific publishing ecosystem into the European Research Area (2026–2030). Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.22797197

Betz, S., Uhl, E., & Nason, M. (2025). Low-Key Load-Bearing: Defining the National Role of Canada's Library Publishing Programs. The Canadian Journal of Information and Library Science, 48(1), 70–90. https://doi.org/10.5206/cjils-rcsib.v48i1.22132

 ISSN 3083-7243

Engwall, L. (2024). Academic Publishing in Modern Society. European Review, 32(S1), S7–S27. https://doi.org/10.1017/S1062798724000061

Fyfe, A., Coate, K., Curry, S., Lawson, S., Moxham, N., & Røstvik, C. M. (2017). Untangling Academic Publishing: A history of the relationship between commercial interests, academic prestige and the circulation of research. Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.546100

He, C. (2024). Digital Publishing and the New Academic Ecosystem: An ANT Approach to the Recent Disputes over a Chinese Journal Database Giant. European Review, 32(S1), S108–S123. https://doi.org/10.1017/S1062798723000571

Joshi, P. B., Churi, P. P., & Pandey, M. (Ред.). (2024). Scientific Publishing Ecosystem: An Author-Editor-Reviewer Axis. Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-4060-4

Kolesnykova, T. O. (2019). The Role of Libraries as Publishers in the Open Education Landscape: Reflecting Modern World Practice of Open Textbooks. University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings, 4, 88–99. https://doi.org/10.15802/unilib/2019_187423

McGuire, H., Anthony, B., Wake Hyde, Z., Ashok, A., Bjarnason, B., & Mays, E. (2017). An Open Approach to Scholarly Reading and Knowledge Management. Exploring Scholarly Reading through Publisher, Librarian, and Reader Perspectives. Rebus Foundation. https://press.rebus.community/scholarlyreading/

Reclaiming academic ownership of the scholarly communication system: Challenges and opportunities for universities. (2025, червень 5). European University Association. https://www.eua.eu/publications/briefings/reclaiming-academic-ownership-of-the-scholarly-communication-system.html

Shapovalov, Y., Shapovalov, V., Rudakova, T., Rybalko, Y., & Vasylenko, A. (2025). System of the scientific registers: recommendation for development of the URIS. Open Science and Innovation, 2, 33-45 https://doi.org/10.62405/osi.2025.02.03

Yaroshenko, T., Serbin, O., & Yaroshenko, O. (2022). Open Science: The Role of Universities and Libraries in Modern Changes in Scientific Communication. Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere, 5(2), 277—292. https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132

Zhenchenko, M. (2026). Structural and functional model of the university scientific publishing ecosystem: Main actors and relationships in the global publishing environment. Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.21380655

Zhenchenko, M., Dunayevska, O., & Bedyukh, O. (2025). University publishing in the scientific publishing ecosystem of a modern university: European experience and ways of transformation in Ukrainian realities. In The ecosystem of Ukrainian scientific publishing: Harmonization of practices with international standards: Monograph. In 3 parts. Part 2. Organizational, legal and economic challenges for publications in the scientific publishing ecosystem (pp. 6–27). VOC «Kyiv University https://doi.org/10.17721/978-966-933-362-9

Zhenchenko Maryna,
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-7130-4509, e-mail: mizhenchenko@knu.ua

STRUCTURAL GAPS IN UKRAINE’S SCHOLARLY PUBLISHING ECOSYSTEM: CHALLENGES FOR RESEARCH INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

ABSTRACT. Aim. *To identify structural gaps in Ukraine’s scholarly publishing ecosystem and determine their implications for research infrastructure development.* ***Methods.*** *The study applies systems and structural-functional approaches and a secondary analysis of previous research on organisational models, publishing practices, and the distribution infrastructure of Ukrainian and European university presses. A structural-functional*

model of the scholarly publishing ecosystem developed by M. Zhenchenko provides the analytical framework. ***Results.*** *The analysis reveals a structural asymmetry in Ukraine's scholarly publishing ecosystem, manifested in three interconnected gaps: an institutional coordination gap, an infrastructure and distribution gap, and a digital interoperability gap. These gaps are concentrated primarily at the meso level of infrastructure and distribution, limiting the continuous flow of scholarly content and metadata.* ***Conclusions.*** *Addressing these structural gaps requires stronger institutional coordination, shared digital and service infrastructure, improved digital distribution, and interoperability between local resources and the global scholarly communication infrastructure.*

KEYWORDS: *digital distribution; interoperability; library publishing, open science; research infrastructure; scholarly communication; scholarly publishing ecosystem.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.10

Жук Олександр,
науковий співробітник
Видавничого дому «Академперіодика»
Національної академії наук України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-9631-3906, e-mail: o.m.zhuk@nas.gov.ua

Гавриш Андрій,
кандидат технічних наук, доцент,
старший науковий співробітник Видавничого дому «Академперіодика»
Національної академії наук України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-6474-6803, e-mail: Gavrysh@nas.gov.ua

РОЗРОБКА АРХІТЕКТУРИ ТА МЕТОДОЛОГІЧНИХ ЗАСАД СИСТЕМИ СЕМАНТИЧНОЇ РЕТРОКОНВЕРСІЇ НАУКОВИХ ВИДАНЬ НАН УКРАЇНИ ДЛЯ ПРОСТОРУ OPEN SCIENCE

АНОТАЦІЯ. *Дослідження спрямовані на збереження масиву наукової спадщини НАН України та її інтеграцію в сучасне цифрове наукове середовище. Пропонується комплексне методологічно-технологічне рішення (стандартизовану методику оцифрування, опису та семантичного збагачення наукових видань, включно з формуванням верифікованих інтероперабельних метаданих українською та англійською мовами), створення інтелектуальної програмної системи, яка автоматизує ключові етапи обробки: розпізнавання текстів, їх структуризацію, нормалізацію, перетворення у машиночитані формати та інтеграцію з міжнародними платформами відкритої науки. Втілення такого технологічного рішення у закритому контурі на базі ВД «Академперіодика» гарантує безпеку та захищеність цифрових даних та прав інтелектуальної власності, а підготовка та поширення розроблених рішень гарантуватиме гнучкість та адаптацію продукту до потреб українського наукового простору. За результатом цифрового відтворення видань передбачене формування цілісної інфраструктури для їх включення у глобальний науковий простір. Оцифровані матеріали будуть доступні у відкритому доступі, придатні для індексації, пошуку, цитування та автоматизованого аналізу, відкривши результати українських досліджень, сприятиме їх включенню до міжнародних баз даних і розширить можливості для наукової комунікації.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *ретроспективні архіви; оцифрування; Open Science; наукові видання; наукова комунікація; інтероперабельність; метадані.*

ВСТУП. Значна частина наукового доробку НАН України, створеного впродовж останніх десятиліть, залишається фактично «невидимою» для сучасної науки через відсутність цифрового представлення та інтеграції у глобальні дослідницькі інфраструктури. Науковцями ВД «Академперіодика» НАН України пропонується системне рішення цієї проблеми шляхом створення інструментів і підходів, що перетворюють такі видання на повноцінний елемент цифрового наукового середовища на засадах відкритої науки, зокрема через автоматизоване збирання метаданих із подальшою експертною верифікацією.

Набутий досвід дозволяє спрямувати дослідження на вирішення проблеми обмеженої доступності та низької інтегрованості ретроспективної колекції наукових видань НАН України у міжнародний науково-інформаційний простір. Запропонований підхід передбачає створення інтелектуальної системи, що забезпечить перетворення архівних матеріалів у структуровані, семантично збагачені та машиночитані дані, придатні для використання в інфраструктурах відкритої науки.

Реалізація поставлених завдань забезпечить повернення до активного наукового обігу значного масиву знань, а також створить підґрунтя для впровадження нових підходів до роботи з науковими

текстами, зокрема їх автоматизованого аналізу та використання у системах забезпечення якості досліджень. У довгостроковій перспективі це сприятиме зміцненню позицій української науки у міжнародному просторі та формуванню сталих практик відкритої науки.

Також, запропоновані рішення сприятимуть підвищенню доступності, видимості та цитованості наукових публікацій, розвитку ефективної наукової комунікації та інтеграції української науки у світовий дослідницький простір.

Наукова новизна роботи полягає у формуванні концептуальної архітектури та методологічного фреймворку замкненого технологічного контуру ретроконверсії. Вперше запропоновано системну інтеграцію інструментів структуризації (GROBID), квантованих локальних великих мовних моделей (LLM) та контуру експертної валідації (Human-in-the-loop) для забезпечення інтероперабельності українськомовного академічного корпусу у стандарті JATS XML.

У результаті опрацювання широкому загалу стануть доступні малотиражні монографічні видання НАН України, які побачили світ після 1991 р. і не мають цифрових відповідників і метаданих українською та англійською мовами. Також завдяки оцифруванню й створенню файлів у машиночитаних форматах буде забезпечено збереження таких видань. Одним із побічних результатів реалізації стане суттєве розширення корпусу текстів, доступних для перевірки на наявність некоректних текстових запозичень (плагіату й самоплагіату), що сприятиме підвищенню рівня академічної доброчесності. Напрацьовані методичні підходи та набутий фахівцями досвід, а також апаратурні рішення, стануть у пригоді для подальшого масштабування набутих практик на інші види видань (збірники наукових праць, наукові журнали), інші наукові установи і ЗВО.

Мета дослідження полягає в розробці архітектури, концептуальної моделі та методологічних засад інтелектуальної системи семантичної ретроконверсії. Запропоноване рішення обґрунтовує конвеєр автоматизованої обробки, структуризації та перетворення наукових видань НАН України (з 1991 р.) у машиночитані формати для їх подальшої інтеграції в екосистему Open Science.

МЕТОДИ. Методологія досліджень базується на комплексному поєднанні методів комп'ютерного зору (Computer Vision), обробки природної мови (NLP) та системного адміністрування видавничих платформ. В основі лежить створення автономного технологічного контуру ретроконверсії, що складається з таких етапів:

1. Методика неруйнівного цифрового захоплення (Data Acquisition). Для перетворення паперових оригіналів у цифровий формат використовується метод планетарного сканування. На відміну від планшетного сканування, дана методика передбачає використання V-подібної колиски та алгоритмів апаратної корекції вигину сторінок (Flattening Curve). Це дозволяє зберегти цілісність крихких палітурок видань 1990-х років та забезпечити високу роздільну здатність (400 DPI) для мінімізації помилок на етапі OCR. Наукові книги 1990-х часто не мають електронного відповідника взагалі. До того ж у зв'язку з малими тиражами видань значна частина книг того періоду зберігається в архіві Науково-видавничої ради НАН України лише в одному примірнику. Це зумовлює необхідність застосування щадних методів оцифрування. Безперечно, видавництва НАН України здійснювали розсилку обов'язкових примірників на підставі чинного законодавства, але відповідна постанова КМУ з'явилася тільки у липні 1992 р. (замінена 2002). Контрольні примірники надходили переважно до десятка основних бібліотек країни, деякі з них перебувають на тимчасово окупованих територіях (АР Крим, Луганськ, Донецьк), а бібліотеки в інших містах нині є загроженими об'єктами, питання збереження і доступності для користувачів їх фондів залишається невирішеним. Тому наявні в Науково-видавничій раді НАН України і ВД «Академперіодика» НАН України примірники фактично залишаються єдиними збереженими та доступними для оцифрування.

2. Метод структурної деконструкції документа (Document Parsing). Центральним елементом методології є перехід від простого розпізнавання тексту до семантичного парсингу. З використанням

 ISSN 3083-7243

інструментарію GROBID (на базі каскадних моделей умовних випадкових полів і нейромереж) буде реалізовано метод автоматичного виявлення логічної структури документа. Це допоможе ідентифікувати структурні частини сканованих документів: заголовки, списки авторів, афіліації, анотації та бібліографічні посилання як окремі об’єкти даних.

3. Інтелектуальна обробка та семантичне збагачення. Для обробки неструктурованих даних буде застосовано методику локального розгортання великих мовних моделей (LLM), а саме метод контекстуальної корекції, коли ШІ-модель аналізує результати OCR для виправлення типових помилок розпізнавання української мови та метод адаптивного перекладу та анотування. Техніку системного промпт-інжинірингу буде використано для генерації професійних англомовних анотацій, адаптованих під вузьку наукову термінологію конкретної галузі знань.

Алгоритм передбачає розгортання локальної відкритої LLM (Llama 3 або Mistral), оптимізованої через квантування для роботи у внутрішній інфраструктурі без використання хмарних сервісів, її донавчання методом LoRA на структурованих наукових текстах у форматі JATS XML та налаштування через системний промпт для семантичної валідації й структуризації даних. Завершальний етап включає конвеєр Human-in-the-loop, де результати OCR і первинної обробки (GROBID) формуються у JATS XML і за потреби коригуються експертом для забезпечення придатності до міжнародної індексації.

4. Методика стандартизації та валідації. Отримані під час сканування дані буде піддано автоматичній трансформації у формат JATS XML. Методологія передбачає використання підходу Human-in-the-loop: автоматично згенерований XML-пакет проходитиме етап верифікації фахівцем через вебінтерфейс валідації. Це гарантуватиме 100%-ву точність перед фінальною інтеграцією у видавничу платформу.

Стратегія управління та збереження даних передбачає багаторівневе резервування цифрового масиву з використанням RAID 6, контроль цілісності через контрольні суми та диференційоване зберігання (SSD/NAS/резервні копії), що у поєднанні зі стандартизованим форматом JATS XML забезпечує довгострокову збережуваність, відтворюваність і технологічну сумісність даних.

5. Протоколи інтеграції та відкритого доступу. Роботи завершуватиме процес автоматизованого передання даних на платформу Open Monograph Press (OMP) за допомогою протоколів API. Для забезпечення «видимості» архівів буде налаштовано протоколи OAI-PMH, що забезпечить глобальним агрегаторам (OpenAIRE, Google Scholar) можливість автоматично «збирати» метадані з побудованого локального вузла. Це також допоможе інтегрувати підготований масив інформації з іншими європейськими і світовими системами збереження і надання у відкритий доступ наукової інформації.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Сьогодні світова наукова спільнота перейшла до парадигми Відкритої науки (Open Science), де доступ до знань визначається не лише наявністю PDF-файлу в мережі, а його «машиночитаністю» та інтеграцією у глобальні семантичні мережі. Проте для української науки, зокрема для масиву фундаментальних монографій НАН України 1991—2020 рр., існує критична проблема «цифрової невидимості». Сучасні наукові інфраструктури базуються на використанні технологій штучного інтелекту, семантичних графів знань і стандартизованих моделей метаданих. Наприклад, найбільша у світі відкрита бібліотека Internet Archive, цифровий агрегатор понад 50 млн різних об’єктів, зокрема публікацій, або Europeana з відкритим API для інтеграції з іншими системами. Питаннями оцифрування архівів ще від 1990-х років активно займаються також Бібліотека Конгресу США, Gallica, найстаріший волонтерський проєкт Project Gutenberg та ін. Вони використовують різне обладнання і програмне забезпечення, різні формати збережуваних файлів і стандарти метаданих. Ретельне вивчення їхніх умов і досвіду, а також побудови відкритих ресурсів дає нам можливість обрати такі параметри, що уможливлять ефективну інтеграцію та краще збереження оцифрованих наукових монографій, у яких представлено результати роботи українських науковців. Водночас ретроспективні архіви національних наукових установ залишаються

недостатньо інтегрованими в ці глобальні екосистеми, що створює суттєвий технологічний та інфраструктурний розрив. Український науковий доробок за період 1991–2020 років характеризується значною цифровою фрагментацією та обмеженою видимістю. Переважна частина наукових публікацій зберігається у вигляді паперових архівів або простих PDF-сканів у внутрішніх репозитаріях, без структурованих метаданих і англомовного представлення, що суттєво ускладнює їх індексацію у глобальних наукометричних та пошукових системах. Додатковим обмеженням є недостатній рівень стандартизації та структуризації метаданих, а також відсутність єдиних підходів до бібліографічного опису наукових видань, створених у різні періоди та за різними правилами оформлення. Це ускладнює автоматизований пошук, ідентифікацію авторства та відтворення наукових зв'язків між публікаціями, а також є причиною недоступності цього корпусу текстів для систем перевірки текстових запозичень. Тобто технологічна проблема полягає у необхідності розробки та впровадження інтелектуального технологічного конвеєра, який би поєднав сучасне сканувальне обладнання, локальні обчислювальні потужності для ШІ-аналізу та міжнародні видавничі стандарти для подолання «цифрової невидимості» української наукової спадщини, виведення її з ізоляції, убезпечення від знищення й загроженості цифрових резервних копій, надання користувачам стабільного доступу до неї на засадах відкритої науки.

Наукова проблема полягає у відсутності цілісного підходу до перетворення ретроспективних наукових видань у структуровані цифрові ресурси, придатні для інтеграції в сучасні інфраструктури відкритої науки. Незважаючи на значні обсяги наукової спадщини, зокрема наукових видань НАН України, ці ресурси залишаються поза межами сучасних інфраструктур відкритої науки через відсутність структурованого цифрового представлення, семантичної обробки та стандартизованих метаданих. У результаті вони не інтегровані в міжнародні наукові екосистеми, є обмежено доступними для автоматизованого пошуку, аналізу та цитування і фактично не функціонують як повноцінний елемент глобального наукового обігу. Ситуація ускладнюється відсутністю єдиної технологічної та методичної моделі трансформації ретроспективних наукових видань у машиночитані ресурси, сумісні з сучасними вимогами інтероперабельності та відкритої науки. Це призводить до фрагментації цифрових колекцій, втрати зв'язності наукових даних і зниження їх наукометричної та дослідницької цінності. Таким чином, ключовим викликом є не лише цифровізація наукової спадщини, а відсутність повноцінного інфраструктурного рішення, яке забезпечує її структуризацію, семантичну інтеграцію та включення до глобальних наукових платформ. Цей розрив обмежує видимість української науки, знижує ефективність використання накопичених знань і стримує їх включення у сучасні процеси наукової комунікації та аналізу. Інші ініціативи, вже розпочаті в Україні, зокрема у Національній бібліотеці України імені Ярослава Мудрого, Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського та ДУ «Книжкова палата України імені Івана Федорова», спрямовані передусім на оцифрування фондів задля збереження старовинних і рідкісних видань, документальної спадщини. Вони мають певні інструментальні обмеження, а також інші алгоритми і мету. Наприклад, не передбачають збору й укладання інтероперабельних метаданих за допомогою семантичних систем. Запропоновані дослідження орієнтовані на створення цілісного цифрового середовища для наукових видань, що поєднує процеси оцифрування, структуризації та семантичної обробки з формуванням машиночитаного корпусу даних, придатного для інтеграції в глобальні інфраструктури відкритої науки та міжнародні системи індексування. Вченими ДНТБ України проведені дослідження, результати якого свідчать, що впровадження відкритого доступу до наукових монографій є ключовим стратегічним вектором інтеграції України до Європейського дослідницького простору та обов'язковою умовою виконання вимог програми «Горизонт Європа». Попри наявні виклики, переваги відкритого доступу, зокрема зростання цитованості результатів досліджень на 50–200% та розширення географічного охоплення аудиторії, значно переважають фінансові та юридичні труднощі його імплементації.

У результаті проведеного дослідження запропоновано концептуальну архітектуру та методологічну модель автономної системи семантичної ретроконверсії. Спроєктована архітектура включає п'ять

 ISSN 3083-7243

взаємопов’язаних модулів — цифрового захоплення, структурної деконструкції, семантичної корекції та анотування, верифікації та конверсії, дистрибуції та інтероперабельності. Запропонована методологічна модель обґрунтовує використання закритого локального контуру, що гарантує захист прав інтелектуальної власності та відмовостійкість збереження даних (RAID 6 / NAS).

Запропонована архітектурна модель розрахована на пропускну спроможність до 1500 наукових праць на рік з мінімальним залученням ручної праці. Буде створено централізований цифровий репозитарій, тобто модернізовану платформу на базі Open Monograph Press (OMP), що міститиме повний масив ретроспективних видань (наукових монографій) НАН України з 1991 року та цифрове сховище страхового фонду; сформований на базі NAS-систем відмовостійкий архів майстер-копій (TIFF/PDF) об’ємом понад 10 ТБ, захищений від втрати даних і деградації цифрових носіїв.

Очікувані інформаційні та наукометричні результати досліджень будуть представлені у вигляді структурованого масиву даних у форматі JATS XML. Передбачається створення понад 500+ машиночитаних пакетів наукових даних відповідно до міжнародного стандарту NISO Z39.96. Це забезпечить автоматичну індексацію в Google Scholar, Scopus, Web of Science, інших агрегаторах. Надання та активація унікальних цифрових ідентифікаторів DOI кожному виданню з масиву ретроспективних наукових видань (зокрема монографій) забезпечить сталість наукових посилань, підвищення відтворюваності результатів досліджень і коректний облік цитувань українських науковців у міжнародних наукометричних системах, а також зв’язки цих видань з авторами й науковим установами, де підготовлено видання. Завдяки застосуванню технологій штучного інтелекту для автоматизованого анотування та семантичної обробки текстів кожне видання буде забезпечене якісними англомовними метаданими. Це сприятиме підвищенню міжнародної видимості українських наукових результатів, їх інтероперабельності з глобальними науковими інформаційними системами та потенційному зростанню рівня міжнародного цитування щонайменше на 20–30 %.

У межах виконання досліджень, відповідно до очікуваних методичних і суспільних результатів буде розроблено та оприлюднено методичні рекомендації (протокол), з покроковою інструкцією із застосування локальних систем ШІ для оцифрування, семантичної обробки та структуризації академічних архівів. Документ буде спрямований на уніфікацію підходів до цифрової трансформації наукової спадщини та може бути масштабований на інші види видань (збірники наукових праць, наукові журнали), для впровадження в установах НАН України, інших наукових організаціях і ЗВО.

Реалізація запропонованих рішень забезпечить розширення відкритого доступу до ретроспективних наукових ресурсів шляхом створення цифрової платформи відкритого доступу до структурованих наукових даних. Це сприятиме підвищенню доступності фундаментальних знань для широкого кола користувачів — дослідників, викладачів та здобувачів освіти — та підтримуватиме розвиток відкритої науки, підвищення якості наукових досліджень і освітнього процесу в Україні.

ВИСНОВКИ. Запропонований комплекс досліджень щодо інтеграції архівів наукових видань НАН України у простір Open Science як виклик нагальної потреби інтеграції української науки в європейський дослідницький простір (EOSC) забезпечить ряд похідних переваг:

- подолання інформаційної ізоляції: вирішується проблему «невидимості» через відсутність машиночитаних метаданих великого масиву фундаментальних знань для світових пошукових систем;
- відповідність вимогам Open Science, зокрема перехід на XML-розмітку та автоматизацію реєстрації DOI;
- часткове подолання ресурсних обмежень: в умовах обмеженого фінансування автоматизація рутинної праці бібліографів та редакторів є єдиним способом опрацювати такий обсяг видань у стислі терміни;

- збереження національного інтелектуального капіталу: в умовах війни паперові архівів і внутрішні репозитарії НАН України перебувають під постійною загрозою. Створення територіально розподілених цифрових копій на відмовостійких сховищах (NAS) є питанням національної безпеки та культурного виживання;
- підвищення міжнародного авторитету України: забезпечення «видимості» українських вчених у Scopus та Web of Science через коректну індексацію метаданих сприятиме зростанню наукометричних показників установ НАН України та держави в цілому.
- освітню та суспільну цінність: результати досліджень відкриють безперешкодний доступ до академічних знань для студентів, викладачів та науковців, що сприятиме розвитку наукоємної економіки та суспільства знань в Україні. Також реалізація запрорпонованих рішень істотно збільшить базу порівняння наукових текстів з метою виявлення некоректних запозичень (плагіату);
- економічний ефект: упровадження розробленої технології дасть установам НАН України можливість заощаджувати бюджетні кошти, через зменшення обсягів ручної праці, зменшення кількості помилок (вплив людського фактору), або закупівлю іноземних пропрієтарних систем управління контентом.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

British Library. (n.d.). Endangered Archives Programme. https://www.bl.uk/projects/endangered-archives

Cherniavskyi, S. (2026, March 25). “The shelling was the final blow.” How the Book Chamber of Ukraine is trying to save 15 million printed publications. Detector Media. https://detector.media/infospace/article/248563/2026-03-25-obstril-stav-ostannim-udarom-yak-knyzhkova-palata-ukrainy-namagaietsya-vryatuvaty-15-milyoniv-drukovanykh-vydan/ [in Ukrainian].

Chronicling America. (n.d.). Chronicling America. Library of Congress. https://chroniclingamerica.loc.gov/

Dublin Core Metadata Initiative. (n.d.). Dublin Core Metadata Initiative. https://www.dublincore.org/

Europeana. (n.d.). API documentation. https://pro.europeana.eu/page/apis

Gallica. (n.d.). Gallica. Bibliothèque nationale de France. https://gallica.bnf.fr/

International Image Interoperability Framework. (n.d.). IIIF. https://iiif.io/

Internet Archive. (n.d.). Internet Archive / Open Library. https://archive.org/about

Kovtaniuk, Y. S. (2026, March 4). Experience of the NLUV. V. I. Vernadsky National Library of Ukraine. https://www.nbuv.gov.ua/sites/default/files/all_files/202603_artilces_field_dopmat_files/2026.03.04_ua_yurii_s._kovtaniuk.pdf [in Ukrainian].

Kramarenko, O. (2026). Open access to scientific monographs: The current landscape. Open Science and Innovation, 3(1), 27–34. https://doi.org/10.62405/osi.2026.01.03 [in Ukrainian].

Library of Congress. (n.d.). National Digital Library. https://www.loc.gov/about/general-information

National Academy of Sciences of Ukraine. (n.d.). Books of the National Academy of Sciences of Ukraine. https://books-nasu.org.ua/

National Library of Ukraine. (n.d.). Mobile units for the protection and digitization of library collections. https://nlu.org.ua/article.php?id=656

Open Archives Initiative. (n.d.). OAI-PMH protocol. https://www.openarchives.org/pmh

PDF Association. (n.d.). PDF/A standard (ISO 19005). https://www.pdfa.org/

Publishing House “Akademperiodyka,” National Academy of Sciences of Ukraine. (n.d.). Policy of the Publishing House “Akademperiodyka” of the National Academy of Sciences of Ukraine. https://akademperiodyka.org.ua/uk/category/politics-ph-akademperiodyka/

Project Gutenberg. (n.d.). About Project Gutenberg. https://www.gutenberg.org/about

 ISSN 3083-7243

Publishing House “Akademperiodyka,” National Academy of Sciences of Ukraine. (n.d.). Regulations on ethics. https://akademperiodyka.org.ua/uk/politics-ph-akademperiodyka/regulations-on-ethics/

Save Ukrainian Cultural Heritage Online. (n.d.). SUCHO. https://www.sucho.org/

Ukrainian Library Association. (n.d.). Ukrainian Library Association. https://ula.org.ua/

Zhuk Oleksandr,
Researcher,
Publishing House «Akademperiodyka» of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-9631-3906, e-mail: o.m.zhuk@nas.gov.ua

Havrysh Andrii,
PhD, Associate Professor, Senior Researcher,
Publishing House «Akademperiodyka» of the National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-6474-6803, e-mail: Gavrysh@nas.gov.ua

DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR A SEMANTIC RETRO-CONVERSION SYSTEM OF THE NAS OF UKRAINE SCIENTIFIC PUBLICATIONS FOR THE OPEN SCIENCE ECOSYSTEM

ABSTRACT. *This research aims to preserve the array of scientific heritage of the National Academy of Sciences of Ukraine and to integrate it into the modern digital scientific environment. A comprehensive methodological and technological solution is proposed (a standardised methodology for the digitisation, description and semantic enrichment of scientific publications, including the creation of verified, interoperable metadata in Ukrainian and English), along with the development of an intelligent software system that automates key processing stages: text recognition, structuring, normalisation, conversion into machine-readable formats, and integration with international open science platforms. Implementing such a technological solution within a closed loop based at the PH “Akademperiodyka” guarantees the security and protection of digital data and intellectual property rights, whilst the development and dissemination of the solutions devised will ensure the product’s flexibility and adaptability to the needs of the Ukrainian scientific community. Following the digitisation of the publications, a comprehensive infrastructure will be established to integrate them into the global scientific community. The digitised materials will be available via open access, suitable for indexing, searching, citation and automated analysis; by making the results of Ukrainian research accessible, this will facilitate their inclusion in international databases and expand opportunities for scientific communication.*

KEYWORDS: *retrospective archives; digitisation; Open Science; scientific publications; scientific communication; interoperability; metadata.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.11

Жукова А. Р.,
Національна академія сухопутних військ
імені гетьмана Петра Сагайдачного, Україна,
ORCID: 0000-0002-7292-1605, e-mail: annetta000@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ ДЛЯ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНИЦЬКИХ І ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЦІННОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ

АНОТАЦІЯ. *Розглянуто питання кореляції між кількісними показниками оцінки результатів наукової діяльності та реальним науковим впливом, який здійснюють професійні публікації. Розглядаються сучасні підходи до визначення статусу професійного видання в системі оцінки наукової діяльності. Простежується тенденція монополізації періодичних видань науковими установами-засновниками. Підкреслюється, що оцінювання за кількісними критеріями спонукає установи до випуску невиправдано великої кількості періодичних наукових публікацій, що спричиняє погіршення загального рівня публікацій, окремих публікацій та нівелює цінність наукової роботи.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *наукова діяльність, наукометрія, наукові публікації, індекс цитування, відкрита наука, наукові журнали, оцінювання досліджень.*

ВСТУП. Сучасна військова освіта України функціонує в умовах докорінної трансформації безпекових, суспільних та освітніх пріоритетів. Повномасштабна війна актуалізувала потребу у формуванні нового покоління офіцерів, які здатні не тільки професійно виконувати службові обов'язки, але й усвідомлювати власну відповідальність за захист держави, її суверенітету, територіальної цілісності та демократичних цінностей. У зв'язку з цим, особливого значення набуває розвиток державницьких та європейських цінностей як складових професійної культури майбутнього офіцера.

Важливим інструментом розвитку державницьких і європейських цінностей майбутніх офіцерів є відкриті освітні ресурси, що забезпечують вільний або відкритий доступ до навчальних матеріалів, електронних бібліотек, курсів, мультимедійного контенту, документів міжнародних організацій, наукових публікацій тощо. Їх використання розширює освітнє середовище закладу вищої військової освіти та створює широкі можливості для самостійного, дослідницького й критичного навчання курсантів. Актуальність застосування відкритих освітніх ресурсів зумовлена також необхідністю розвитку інформаційної культури майбутнього офіцера, адже військовослужбовець повинен вміти знаходити, аналізувати, перевіряти й критично оцінювати інформацію, розрізняти достовірні джерела та маніпулятивний контент, усвідомлювати інформаційні загрози, відповідально використовувати цифрові ресурси. Відтак, відкриті освітні ресурси можна розглядати не лише як засіб передачі знань, а й як інструмент ціннісного, громадянського та професійного становлення особистості майбутнього офіцера.

Метою статті є теоретичне обґрунтування можливостей використання відкритих освітніх ресурсів для розвитку державницьких і європейських цінностей майбутніх офіцерів, а також визначення основних педагогічних умов їх ефективного застосування під час військово-професійної підготовки.

МЕТОДИ. Для досягнення поставленої мети застосовано комплекс взаємопов'язаних теоретичних методів дослідження, серед яких: аналіз, синтез, узагальнення та систематизація наукових праць з проблем цифровізації освіти, відкритих освітніх ресурсів, військової педагогіки, громадянського й патріотичного виховання, формування цінностей і професійної культури майбутніх офіцерів. Застосування системного підходу дало можливість розглянути використання відкритих освітніх ресурсів як елемент цілісного освітнього процесу закладу вищої військової освіти. Метод контент-

 ISSN 3083-7243

аналізу застосовано з метою визначення змістового потенціалу відкритих цифрових ресурсів, які можуть бути інтегровані у підготовку майбутніх офіцерів. Особливу увагу приділено ресурсам, які містять матеріали з історії України та Європи, демократичного врядування, прав людини, міжнародної безпеки, євроатлантичної інтеграції, міжнародного гуманітарного права, стратегічних комунікацій, громадянської відповідальності та лідерства. Порівняльний метод використано для зіставлення можливостей традиційних освітніх матеріалів та відкритих цифрових ресурсів щодо формування ціннісних орієнтацій курсантів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Поняття «відкриті освітні ресурси» (Open Educational Resources, OER) було вперше введено в науковий обіг на Форумі з питань про відкриті навчальні системи для розвиваючих країн, організованому ЮНЕСКО у липні 2002 р. Прийняте ЮНЕСКО визначення свідчить: «Відкриті освітні ресурси – навчальні та наукові ресурси, які існують у відкритому доступі або випущені під ліцензією, яка дозволяє їх безкоштовне використання і модифікацію третіми особами» (Atkins, 2007). Іншими словами, це навчальні матеріали, які є вільному доступі для використання, адаптації та поширення. Завдяки можливості пристосування до конкретних навчальних контекстів, відкриті освітні ресурси спрощують розробку та реалізацію освітніх пропозицій. Застосування й спільна розробка таких ресурсів відкривають нові можливості для розвитку освітнього процесу у співпраці з міжнародними партнерами, а також сприяють формуванню відкритої культури викладання й навчання.

Відкриті освітні ресурси включають у себе доступні в цифровій формі підручники й навчальні посібники, робочі програми навчальних дисциплін, навчальні плани, методичні матеріали для всіх видів занять аудіо, відео, програми моделювання, ресурси оцінювання та будь-який інший контент, що використовуються в освіті. За необхідності, до відкритих освітніх ресурсів належить і друкований контент, виданий за відкритою ліцензією (за умов відсутності Інтернету). Користувачі, без особливих зусиль, можуть дистанційно одержати доступ до відкритих освітніх ресурсів, які складають широкий спектр високоякісних і гнучких навчальних матеріалів. Водночас забезпечується можливість їх застосування, розповсюдження і переробки. Викладачі можуть коригувати свої робочі програми навчальних дисциплін і пристосовувати їх для задоволення освітніх потреб та інтересів здобувачів вищої освіти й співпраці з колегами по всьому світу (Малько, 2022).

Характерними особливостями відкритих освітніх ресурсів є такі:

- методична, навчальна чи наукова спрямованість матеріалів;
- опублікування на умовах відкритої ліцензії навчальних і наукових матеріалів, які є суспільним надбанням;
- підтримка різних форматів та носіїв для подання матеріалів;
- забезпечення безкоштовного доступу, застосування, переробки й перерозподілу матеріалів іншими користувачами;
- мінімальні обмеження (або їх відсутність) під час роботи з відкритими освітніми ресурсами;
- відкрите ліцензування вбудовано в наявну систему прав інтелектуальної власності, які визначені відповідними міжнародними конвенціями (Завгородній, 2019).

Відкриті ресурси мають безліч переваг. Так, здобувачам освіти, які здобувають формальну освіту чи проходять неформальний професійний тренінг, або особам, які займаються самоосвітою, наявність і більша доступність ресурсів допомагає: дізнаватися нове або одержувати додаткову інформацію з досліджуваних курсів; ділитися інформацією та обговорювати її в асинхронному чи синхронному режимі з іншими учнями; приймати рішення про вступ до закладу вищої освіти або продовження формальної освіти; обрати освітній заклад; самостійно створювати або доповнювати відкриті освітні ресурси; підвищувати ефективність професійної діяльності. Педагогам та педагогічним колективам відкриті освітні ресурси надають змогу: ефективніше створювати курси, особливо із

застосуванням мультимедійних ресурсів, які вимагають спеціальних технічних і медіанавичок; дізнаватися про нові методики викладання предметів; спільно з колегами створювати ресурси, а не одноосібно; вступати в професійні спільноти та обговорювати з колегами використання нових відкритих засобів і технологій, удосконалювати методику викладання; адаптувати ресурси до місцевих умов, перекладати або локалізувати їх. Закладам освіти відкриті ресурси дають можливість: продемонструвати навчальні і наукові програми для ширшої аудиторії; залучити більшу кількість абітурієнтів; знизити витрати на розробку навчальних ресурсів; по-новому співпрацювати з громадськими й комерційними організаціями, в тому числі і з видавництвами, які публікують навчальні матеріали; розширювати охоплення просвітницькою діяльністю (Врадій, 2020).

Як справедливо зауважує Д. Завгородній (Завгородній, 2019), «розширення використання відкритих освітніх ресурсів все більше стирає межі між так званим формальним і неформальним навчанням, пропонує радикально нові підходи до поширення знань. Це відбувається саме в той час, коли ефективне використання знань стає ключовим чинником економічного успіху, як для індивідуумів, так і для інститутів в цілому. Проекти відкритої освіти дають можливість абсолютно безкоштовного доступу до якісних освітніх ресурсів, що знаходяться в мережі, і, таким чином, безсумнівно, сприяють розширенню участі відкритих освітніх ресурсів у вищій освіті і подальшому просуванню освіти».

Щодо військової освіти, то з одного боку, освітній процес у закладах вищої військової освіти використовує багатовікові педагогічні традиції, а з іншого – нові технології, які надають доступну інформацію в різноманітних форматах та адаптуються під потреби сучасної освіти (Петрова, 2025). Сучасність вимагає від офіцерського складу здатності до миттєвого реагування, швидкості при реалізації нових планів, залученні інтуїції, емоційного інтелекту й розвитку нелінійного мислення тощо. З огляду на це, сучасний освітній процес повинен відходити від застосування презентаційних матеріалів, запису під диктовку та перечитуванні великотомної літератури. Різноманіття сучасного цифрового інструментарію має допомагати науково-педагогічному працівнику підвищувати наочність підготовки, викликати зацікавленість явищами й процесами, підтримувати активність аудиторії, зручніше організовувати консультації, моделювати навчальні ситуації, нарощувати проєктну діяльність та посилювати міжособистісну взаємодію, зменшувати втому тощо (Іванченко, 2025).

Відкриті освітні ресурси мають значний потенціал для модернізації змісту військової освіти. Різноманіття відкритих освітніх ресурсів дає можливість створення освітнього середовища в якому можна вибудовувати власну траєкторію навчання (Величко, 2023). Окрім того, відкриті освітні ресурси гарантують доступ до різноманітних джерел інформації та сприяють формуванню середовища, яке орієнтоване на самостійність, критичне мислення та відповідальне ставлення до інформації. Їх цінність полягає як у доступності навчального матеріалу, так і в можливості представити курсантам широкий спектр наукових, освітніх і суспільно значущих позицій.

На наш погляд, для розвитку державницьких цінностей майбутніх офіцерів можуть використовуватись різноманітні відкриті освітні ресурси, які поглиблюватимуть знання про українську державність, державні інституції, історію становлення незалежної України, Конституцію, роль Збройних Сил України у забезпеченні суверенітету й територіальної цілісності держави, національну безпеку та оборону тощо. Доцільним є використання першоджерел, зокрема законодавчих актів, офіційних заяв державних органів, стратегічних документів, історичних документів, документальних матеріалів, спогадів та академічних досліджень. Акцент варто робити на тих ресурсах, які можуть у доступній, цікавій та розважальній формі подавати інформацію про цінності, культуру, традиції, історію нашої держави. Так, відкриті освітні ресурси, практичні завдання в захопливому форматі стимулюють формування національно-патріотичної позиції молодих людей (Крайнюк, & Богатов, 2023). Робота з такими матеріалами може здійснюватися у форматі проблемно-пошукових завдань. До прикладу, можна запропонувати курсантам проаналізувати зміст того чи іншого нормативно-правового документа, визначити його значення для функціонування держави, зіставити положення цього

 ISSN 3083-7243

документа із сучасними викликами національній безпеці та сформулювати власну аргументовану позицію. Ця діяльність забезпечить засвоєння теоретичних знань із формуванням громадянської відповідальності та усвідомленням професійної ролі офіцера. Важливим є й застосування таких онлайн-технологій та інструментів, як інтернет-сайти, месенджери (Telegram, Viber, What’s App), соціальні мережі (YouTube, Facebook, Twitter), які сукупно дають можливість розширювати аудиторію та залучати більшу кількість молоді до заходів, спрямованих на формування ціннісних настановлень, зокрема патріотичних. Так само обмін досвідом з однолітками в цифровому форматі щодо проведення національно-патріотичних заходів створює умови для єднання, згуртованості, дає відчуття єдиної країни (Марков, 2023).

Не менш важливим є використання відкритих ресурсів задля розвитку європейських цінностей майбутніх офіцерів. Курсанти можуть працювати з освітніми матеріалами міжнародних та європейських інституцій, що присвячені демократії, верховенству права, правам людини, свободі, рівності, толерантності, недискримінації, громадянській участі та демократичному цивільному контролю над сектором безпеки й оборони. Усе це дає змогу розглядати європейські цінності не як абстрактні декларації, а як практичні принципи функціонування сучасної демократичної держави.

Перелік відкритих освітніх ресурсів та можливості їх використання для розвитку державницьких і європейських цінностей майбутніх офіцерів зобразимо у таблиці 1.

Таблиця 1. Відкриті освітні ресурси та можливості їх використання для розвитку державницьких і європейських цінностей майбутніх офіцерів

Відкритий освітній ресурс	Зміст та можливості	Цінності та компетентності, які розвиваються
EU Learning Corner – освітній портал Європейського Союзу https://surl.li/bytclb	Містить навчальні матеріали, презентації, ігри, відео, тести та інформаційні матеріали про ЄС, його історію, держави-члени, інституції, права громадян і демократію. Доступний усіма 24 офіційними мовами ЄС.	Європейська ідентичність, європейська інтеграція громадянська відповідальність, демократія, повага до культурного різноманіття
Civic Education Package (EU) https://surl.li/csiivr	Комплекс готових занять для пояснення принципів європейської інтеграції, роботи Ради ЄС та Європейської ради; містить методичні рекомендації, ігри, відео та покрокові плани занять, у тому числі для здобувачів вищої освіти.	Демократія, відповідальність, громадянська активність, співпраця, розуміння механізмів демократичного прийняття рішень
Learning resources – European Parliament Youth Hub https://surl.li/ddezdv	Навчальні матеріали Європейського парламенту для молоді: основи ЄС, демократичне життя, прийняття рішень, медіаграмотність, бюджет ЄС, європейські цінності. Ресурси розроблені для молоді 11–24 років.	Демократичні цінності, відповідальність, громадянська участь, критичне мислення, комунікативна компетентність
LEMON – Learning Modules Online (Council of Europe) https://surl.lt/dganbo	Безкоштовні онлайн-курси Ради Європи з демократичних компетентностей, цифрового громадянства, прав людини, медіаграмотності, освіти в умовах криз та інших актуальних питань.	Права людини, демократія, верховенство права, інформаційна культура, цифрове громадянство, відповідальність
Education for Democratic Citizenship and Human Rights Education (EDC/HRE) https://surl.li/aosyng	Освітні матеріали Ради Європи щодо демократичного громадянства та прав людини; містять методики, навчальні модулі й практичні завдання.	Повага до прав людини, рівність, свобода, демократія, толерантність, громадянська відповідальність

Проте ефективність застосування вищезазначених та низки інших відкритих освітніх ресурсів залежить від педагогічних умов їх інтеграції в освітній процес закладу вищої військової освіти. Вважаємо, що до цих педагогічних умов належать такі:

- цілеспрямований добір контенту відповідно до освітніх цілей та професійних потреб майбутніх офіцерів;
- методично продумане поєднання відкритих освітніх ресурсів із традиційними формами навчання;
- створення проблемно-орієнтованого освітнього середовища;
- розвиток самостійності й автономності курсантів.

Так, важливою педагогічною умовою є цілеспрямований добір контенту відповідно до освітніх цілей та професійних потреб майбутніх офіцерів. Не кожен відкритий ресурс має однакову освітню цінність, а тому викладач має оцінювати його авторитетність, актуальність, наукову обґрунтованість, відповідність законодавству та професійним стандартам.

Другою педагогічною умовою є методично продумане поєднання відкритих освітніх ресурсів із традиційними формами навчання. Відкритий ресурс не повинен замінювати викладача або освітню програму, його слід використовувати як додаткове джерело, основу для дискусії, проєктної діяльності, кейс-аналізу, самостійної роботи або практичного завдання.

Ще однією педагогічною умовою є створення проблемно-орієнтованого освітнього середовища. Цінності формуються як шляхом повідомлення відповідних положень, так і шляхом осмислення проблемних ситуацій і власний досвід прийняття рішень. Відтак, доцільно пропонувати курсантам кейси, які пов'язані з професійною етикою, дотриманням міжнародного гуманітарного права, відповідальністю офіцера, захистом прав людини, протидією дезінформації та взаємодією з представниками інших культур.

Завершальною педагогічною умовою є розвиток автономності курсанта. Самостійний пошук та критична оцінка відкритої інформації сприяють формуванню відповідального суб'єкта навчання, який здатен продовжувати професійний розвиток після закінчення закладу вищої військової освіти. Для офіцера це особливо важливо, адже його професійна діяльність передбачає постійне оновлення знань та адаптацію до нових безпекових умов.

ВИСНОВКИ. Отже, відкриті освітні ресурси мають значний потенціал для розвитку державницьких і європейських цінностей майбутніх офіцерів. Використання цих ресурсів розширює інформаційне й освітнє середовище закладу вищої військової освіти, забезпечує доступ до актуальних наукових, освітніх, нормативних і мультимедійних матеріалів та створює додаткові можливості для самостійної роботи курсантів. Відкриті освітні ресурси сприяють формуванню усвідомленого ставлення до держави, громадянської відповідальності, патріотизму, готовності до захисту Батьківщини, а також розвитку поваги до демократії, прав людини, рівності, свободи, верховенства права та інших європейських цінностей. Їх особлива роль полягає у можливості поєднати ціннісне виховання з розвитком критичного мислення, інформаційної грамотності, цифрової компетентності та навичок професійної комунікації. Ефективність використання відкритих освітніх ресурсів визначається якістю їх добору, методичною компетентністю викладача, відповідністю контенту освітнім та професійним цілям, залученням курсантів до критичного аналізу інформації, а також створенням проблемно-орієнтованих навчальних ситуацій. Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка методичної моделі інтеграції відкритих освітніх ресурсів у навчальні дисципліни військово-професійного циклу та експериментальна перевірка ефективності розробленої моделі.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Velychko, V.Ie., Fedorenko, O.H., Kaidan, N.V., Stopkin, A.V., & Topolnyk, Ya.V. (2023). Tekhnolohii elektronnoho navchannia yak suchasnyi zasib navchalnoi diialnosti. Tekhnolohii elektronnoho navchannia, 7, 3–16. https://doi.org/10.31865/2709-840072023292874 [in Ukrainian].

Vradii, K., & Kolyshkina, A. P. (2020). Suchasni tendentsii rozvytku i vykorystannia vidkrytykh osvitnikh resursiv ta yikh rol u reformuvanni osvity. Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity, 1(15), 133–140. https://doi.org/10.5281/zenodo.4450355 [in Ukrainian].

 ISSN 3083-7243

Zavhorodnii, D. (2019). Vykorystannia vidkrytykh osvitnikh resursiv u protsesi fakhovoi pidhotovky maibutnikh ofitseriv viiskovo-morskykh syl. Tekhnolohii elektronnoho navchannia, 3. https://texel.ddpu.edu.ua/index.php/texel/article/view/16 (in Ukrainian).

Ivanchenko, Ye. A., Shahova, O. Yu., & Pasternak, I. M. (2025). Dosvid vykorystannia tsyfrovykh instrumentiv v umovakh vyshchoho viiskovoho navchalnoho zakladu. Pedahohichnyi almanakh, 59, 41–50. https://doi.org/10.37915/pa.vi59.655 [in Ukrainian].

Krainiuk, O. V., & Bohatov, O. I. (2023). Tsyfrovyi prostir dlia orhanizatsii natsionalno-patriotychnoho vykhovannia studentiv. In Natsionalno-patriotychne vykhovannia ditei ta molodi v umovakh voiennoho stanu ta povoiennoho vidnovlennia Ukrainy: stratehii i zavdannia: Zbirnyk tez metodolohichnoho seminaru, Kyiv, Ukraina (pp. 208–212). NAIR. [in Ukrainian].

Markov, R. A. (2023). Natsionalno-patriotychne vykhovannia ditei ta molodi v tsyfrovomu prostori: metodolohiia ta tekhnolohii In Natsionalno-patriotychne vykhovannia ditei ta molodi v umovakh voiennoho stanu ta povoiennoho vidnovlennia Ukrainy: stratehii i zavdannia: zbirnyk tez metodolohichnoho seminaru (pp. 250–253). NAIR. [in Ukrainian].

Petrova, L., Sivik, O., & Petrov, I. (2025). Tsyfrovizatsiia osvity yak umova yii rozvytku. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho universytetu Povitrianykh Syl, 1(83), 129–135. https://doi.org/10.30748/zhups.2025.83.16 [in Ukrainian].

Cherepovska, N. (2024). Osoblyvosti proiavu patriotyzmu v umovakh tsyfrovizatsii suspilstva, osvity ta informatsiinoi viiny. Problemy politychnoi psykholohii, 15(29), 50–72. https://doi.org/10.33120/popp-Vol15-Year2024-155 [in Ukrainian].

Atkins, D. E., Brown, J. S., & Hammond, A. L. (2007). A review of the Open Educational Resources (OER) movement: Achievements, challenges, and new opportunities (Report to The William and Flora Hewlett Foundation). Hewlett Foundation. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f2/A_Review_of_the_Open_Educational_Resources_Movement.pdf

Zhukova A. R.,
Hetman Petro Sahaidachny National Academy of Land Forces, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-7292-1605, e-mail: annetta000@gmail.com

THE USE OF OPEN EDUCATIONAL RESOURCES TO FOSTER NATIONAL AND EUROPEAN VALUES AMONG FUTURE OFFICERS

ABSTRACT. *The article is devoted to substantiating the potential of using Open Educational Resources for developing state-building and European values among future officers in the process of military professional training. The relevance of the study is determined by the transformation of military education in Ukraine and the need to train officers capable of combining professional competence with civic responsibility, patriotism, legal culture, and commitment to democratic values. The study employed the methods of analysis, synthesis, generalization, systematization, content analysis, and the comparative method. The educational potential of open digital resources for developing civic responsibility, democracy, respect for human rights, the rule of law, information culture, critical thinking, and professional communication has been identified. The pedagogical conditions for their effective use have been substantiated, including purposeful content selection, integration with traditional forms of education, creation of a problem-oriented learning environment, and development of cadets' autonomy. The feasibility of systematically integrating Open Educational Resources into the military professional training of future officers has been demonstrated.*

KEYWORDS: *open educational resources; civic values; European values; future officers; military education; values-based education.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.12

Казначеєва Анастасія,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій,
ГО «Молодіжна ініціатива “Унія”», Київ, Україна,
ORCID: 0009-0009-6713-8112, e-mail: a.kaznacheeva@duikt.edu.ua

Вовк Єлизавета,
ГО «Молодіжна ініціатива “Унія”», Київ, Україна,
ORCID: 0009-0002-7749-4398, e-mail: liza.vovk@uniia.com.ua

ЯК СТУДЕНТУ ПОБУДУВАТИ ВЛАСНУ ЦИФРОВУ ТРАЄКТОРІЮ НАВЧАННЯ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є обґрунтування підходу до самостійної побудови студентом цифрової траєкторії навчання поза межами обов’язкової освітньої програми. Застосовано методи теоретичного аналізу, порівняння, узагальнення та концептуального моделювання положень сучасних досліджень цифрової компетентності, саморегульованого навчання та індивідуальних освітніх траєкторій. Запропоновано циклічну модель «5Д», що об’єднує п’ять послідовних дій: діагностику прогалин у навичках, добір освітніх ресурсів, перевірку довіри до джерел, документування результатів і демонстрацію здобутих компетентностей у цифровому портфоліо. На відміну від підходів, зосереджених переважно на виборі навчальних ресурсів, модель включає критичну оцінку інформації та фіксацію доказів навчального результату. Зроблено висновок, що цифрова траєкторія має розглядатися як циклічний процес саморегуляції, а не як одноразово сформований перелік курсів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *цифрова компетентність; самонавчання; індивідуальна траєкторія; критичне мислення; цифрове портфоліо; вища освіта.*

ВСТУП. Цифровізація вищої освіти поступово змінює саме розуміння того, де, коли і яким чином навчається студент. Навчання дедалі менше обмежується аудиторною роботою та змістом освітньої програми. Поряд із дисциплінами закладу вищої освіти студент може використовувати масові відкриті онлайн-курси, відеолекції, електронні бібліотеки, наукові репозитарії, професійні спільноти, симулятори, цифрові тренажери, освітні платформи та інші ресурси. Це створює значні можливості для самостійного розвитку, але водночас перекладає на здобувача освіти частину відповідальності за вибір напряму, змісту та якості такого навчання.

Актуальність проблеми особливо помітна в українському контексті. За даними державних досліджень цифрових навичок, у 2023 році 59,6 % українців мали принаймні базовий рівень цифрової грамотності, а частка осіб із рівнем цифрових навичок нижче базового знизилася порівняно з 2019 роком. Водночас 58,3 % дорослих висловлювали зацікавленість у подальшому розвитку цифрових навичок (Ministry of Digital Transformation of Ukraine, 2025). Показовим є не лише зростання цифрової грамотності, а й поширення самої потреби постійно оновлювати знання та компетентності.

Цифрова компетентність у сучасному розумінні не зводиться до вміння користуватися комп’ютером, пошуковою системою або певним програмним забезпеченням. У рамці DigComp 3.0 вона охоплює комплекс знань, умінь і ставлень, необхідних для навчання, професійної діяльності та участі в суспільстві, а нова редакція рамки враховує, зокрема, поширення штучного інтелекту, проблеми дезінформації, цифрової безпеки та відповідального використання технологій (Cosgrove & Cachia, 2025). Відповідно, цифрово компетентний студент має не просто знаходити інформацію, а розуміти власні освітні потреби, відбирати ресурси, критично оцінювати їх, використовувати отримані знання та фіксувати результати свого розвитку.

 ISSN 3083-7243

Дослідження цифрової грамотності студентів підтверджують, що активне використання цифрових пристроїв саме по собі не означає однаково високого рівня всіх цифрових компетентностей. Огляд емпіричних досліджень, проведений N. Gutiérrez-Ángel та співавторами (Gutiérrez-Ángel et al., 2022), показує достатньо високі показники у сфері цифрової комунікації та співпраці, але слабші результати у складніших видах діяльності, зокрема створенні цифрового контенту. Це важливе розрізнення, оскільки повсякденна присутність людини в цифровому середовищі може створювати помилкове відчуття повної цифрової компетентності.

Подібну проблему демонструють і дослідження студентів у системі вищої освіти. T. D. Anderson, G. Ogruk-Maz та T. J. Bell III (Anderson et al., 2025) пов’язують розвиток цифрових навичок не просто з фактом використання технологій, а з характером освітньої діяльності та вимогами, що спонукають студентів застосовувати цифрові інструменти, співпрацювати, розв’язувати проблеми та перевіряти онлайн-джерела. M. S. Georgopoulou зі співавторами (Georgopoulou et al., 2025) також наголошують на тісному зв’язку цифрової грамотності з критичним мисленням та здатністю оцінювати інформацію в умовах поширення недостовірного цифрового контенту.

Українські дослідники розглядають цифрову компетентність як багатокомпонентну здатність, що охоплює пошук і оцінку інформації, роботу з даними, створення контенту, співпрацю, інформаційну безпеку та відповідальне використання технологій (Zakharevych & Hryhorenko, 2024). В умовах війни цифрова грамотність набуває додаткового значення як засіб забезпечення безперервності освіти, доступу до навчальних ресурсів та критичного сприйняття інформації (Khrushch, 2024).

Однак наявність великої кількості цифрових ресурсів сама по собі не вирішує проблему професійного й особистісного розвитку студента. Виникає своєрідний парадокс: доступ до навчального контенту став простішим, тоді як вибір того, що саме потрібно вивчати, у якій послідовності це робити і як визначати цінність отриманого результату, став складнішим. Студент може пройти десятки коротких курсів, переглянути сотні відеоматеріалів або зберегти велику кількість посилань, але це не обов’язково формує системну освітню траєкторію.

Поняття індивідуальної освітньої траєкторії традиційно пов’язується з можливістю здобувача освіти обирати компоненти освітньої програми, темп, форми та способи навчання відповідно до власних потреб та інтересів (Shevchuk, 2021). Сучасні цифрові системи закладів вищої освіти також можуть підтримувати індивідуалізацію через вибір дисциплін та персоналізацію освітнього середовища (Buinytska et al., 2024). Проте такий підхід здебільшого залишається пов’язаним із формальною структурою університетської освіти.

За її межами студент фактично опиняється в просторі самостійного навчання, де значна частина рішень не регламентована навчальним планом. Він сам визначає, яким ресурсам довіряти, які навички є для нього пріоритетними, коли вважати навчальну мету досягнутою та яким чином підтверджувати отриманий результат.

Це зближує проблему цифрової траєкторії з концепцією саморегульованого навчання. Систематичний огляд N. Edisherashvili зі співавторами (Edisherashvili et al., 2022) показує, що ефективне дистанційне й цифрове навчання потребує не лише доступу до ресурсів, а й здатності ставити цілі, планувати діяльність, контролювати власний прогрес, підтримувати мотивацію та оцінювати результат. OECD (OECD, 2024) також звертає увагу на те, що значна частина здобувачів освіти має труднощі з мотивацією, упевненістю та навичками самоспрямованого навчання, а здатність оцінювати достовірність онлайн-інформації є окремою умовою ефективного навчання в цифровому середовищі.

Отже, можна виділити **невирішену частину проблеми.** У науковій літературі достатньо широко представлені, з одного боку, моделі цифрової компетентності, з іншого — індивідуальні освітні траєкторії та саморегульоване навчання. Проте студенту бракує простої цілісної логіки, яка б поєднувала ці напрями й давала відповідь на практичне запитання: що робити після усвідомлення

потреби в новій навичці та як перетворити хаотичний пошук цифрових матеріалів на послідовний процес розвитку з перевірюваним результатом?

Саме тому цифрову траєкторію доцільно розглядати не як перелік платформ, курсів або сертифікатів, а як керований студентом процес, у якому кожний наступний освітній крок випливає з попереднього та завершується рефлексією щодо подальших потреб.

Метою роботи є теоретично обґрунтувати та запропонувати зрозумілу для практичного використання циклічну модель самостійної побудови студентом цифрової траєкторії навчання, яка поєднує визначення прогалин у компетентностях, усвідомлений пошук освітніх ресурсів, критичну перевірку їх якості, фіксацію навчальних результатів та формування цифрового портфоліо. Для досягнення мети передбачено визначити ключові проблеми самостійного навчання студента в умовах надлишку цифрових ресурсів; співвіднести ідеї цифрової компетентності, саморегульованого навчання та індивідуальної освітньої траєкторії; сформувати послідовність дій, яка може використовуватися студентом незалежно від спеціальності та конкретної освітньої платформи; визначити функцію цифрового портфоліо як інструменту не лише презентації, а й рефлексії та планування подальшого навчання.

МЕТОДИ. Методологічною основою стало поєднання чотирьох методів. Метод теоретичного аналізу використано для визначення сучасного змісту понять цифрової компетентності, цифрової грамотності, саморегульованого навчання та індивідуальної освітньої траєкторії. Порівняльний аналіз дав змогу встановити, які компоненти цих підходів перетинаються та можуть бути застосовані до самостійного позааудиторного навчання студента. Метод узагальнення використано для виокремлення типових дій, необхідних для перетворення освітньої потреби на конкретний навчальний результат. Метод концептуального моделювання застосовано для побудови циклічної моделі цифрової траєкторії студента.

Під час аналізу вихідною була теза, що студентська цифрова траєкторія не повинна залежати від конкретної платформи або набору цифрових інструментів. Технології швидко змінюються, тому модель, побудована навколо конкретних сервісів, може швидко втратити актуальність. Натомість стабільними залишаються дії самого суб'єкта навчання: усвідомлення потреби, пошук, оцінювання, практичне застосування, фіксація результату та наступна рефлексія.

При формуванні моделі також враховано положення OECD (OECD, 2025), відповідно до яких здатність до навчання впродовж життя ґрунтується не лише на доступі до освітніх можливостей. Важливими є власна мотивація людини до навчання, наявність необхідних когнітивних, соціальних і цифрових навичок та ресурси, що дозволяють підтримувати навчальну активність. Таким чином, особиста освітня траєкторія повинна залишати студенту роль активного суб'єкта, який приймає рішення, а не лише виконує рекомендації цифрової системи.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. За результатами узагальнення запропоновано розглядати цифрову траєкторію самонавчання студента як усвідомлену, персоналізовану й циклічну послідовність дій у цифровому освітньому середовищі, спрямовану на виявлення актуальних освітніх потреб, розвиток визначених компетентностей, перевірку якості використаних ресурсів та накопичення доказів отриманих результатів.

Ключовою відмінністю такого визначення від звичайного плану навчання є циклічність. Траєкторія не має остаточної точки завершення. Досягнення однієї мети змінює уявлення студента про власні можливості та часто відкриває нові прогалини. Тому після завершення певного навчального циклу студент повертається до повторної діагностики.

Для практичного відображення цієї логіки запропоновано авторську модель «5Д», назва якої утворена від п'яти послідовних етапів: Діагностика — Добір — Довіра — Документування — Демонстрація.

 ISSN 3083-7243

Логіку запропонованої моделі показано у вигляді циклічної схеми на рис. 1.

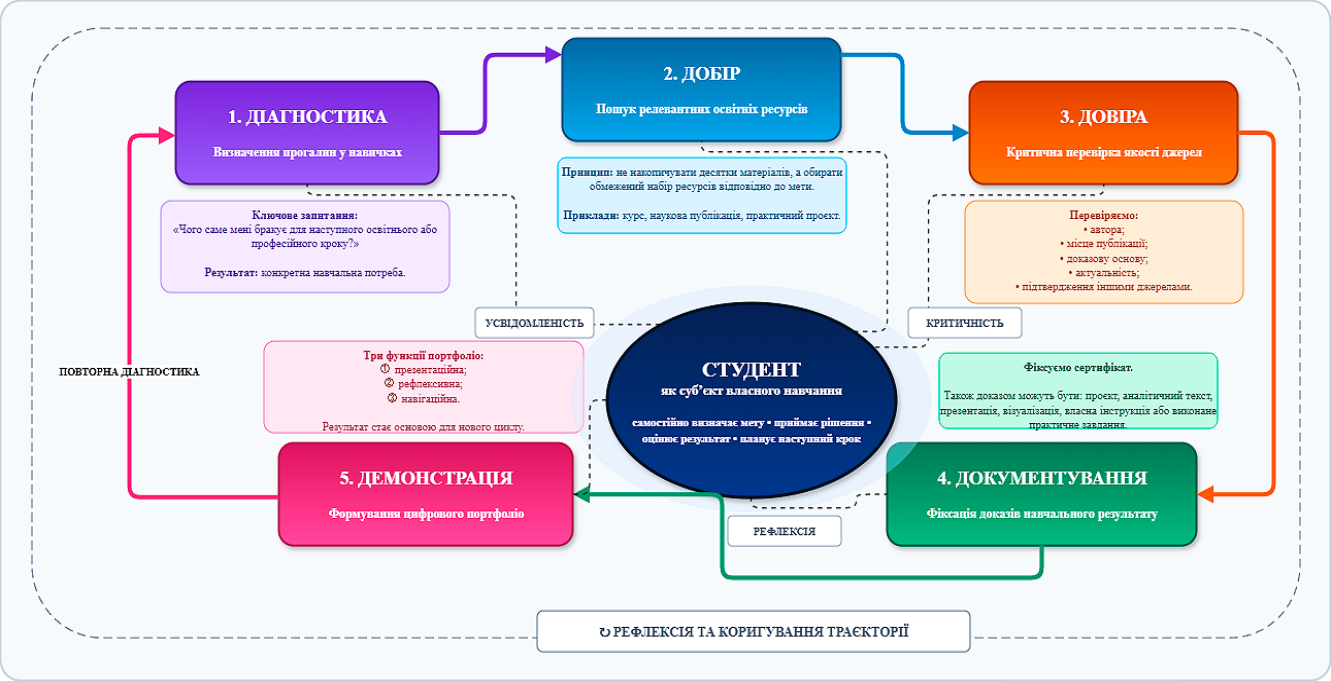

Рис. 1. Циклічна модель «5Д» побудови студентом власної цифрової траєкторії навчання

Перший етап — діагностика — це формування траєкторії починається не з пошуку курсу, а з визначення конкретної прогалини між наявним і бажаним рівнем компетентності. Це принципово важливо, оскільки цифрове середовище часто провокує протилежну поведінку: користувач бачить цікавий курс, відео або новий інструмент і починає навчатися без сформульованої мети.

Діагностика може спиратися на самооцінювання, результати навчальних завдань, рекомендації викладача, вимоги вакансій, аналіз професійних стандартів, рамки компетентностей або результати спеціалізованих тестів. Наприклад, DigComp 3.0 може використовуватися не як обов’язковий перелік умінь, які потрібно засвоїти одночасно, а як орієнтир для визначення того, у якій сфері студент потребує розвитку (Cosgrove & Cachia, 2025).

Результатом першого етапу має бути не абстрактне формулювання на кшталт «покращити цифрові навички», а конкретна освітня потреба. Наприклад: навчитися системно перевіряти достовірність інформації з цифрових джерел; опанувати інструмент візуалізації даних на рівні, достатньому для виконання навчального проєкту; сформувати навички створення доступного цифрового контенту; навчитися організовувати спільну дистанційну роботу над документами.

В ході ***другого етапу*** (добору) студент формує невеликий набір потенційних ресурсів. До нього можуть входити університетські курси, відкриті онлайн-курси, матеріали професійних організацій, наукові публікації, офіційна документація, вебінари, навчальні посібники, тематичні спільноти або практичні проєкти.

Важливою умовою є відмова від принципу «чим більше ресурсів, тим краще». Однією з проблем цифрового навчання є накопичення матеріалів без їх опрацювання. Тому на цьому етапі доцільно обмежувати кількість ресурсів та визначати їхню функцію: один може давати теоретичну основу, інший — практичне тренування, третій — можливість перевірити знання або отримати зворотний зв’язок.

Такий підхід відповідає логіці саморегульованого навчання, за якої студент не просто споживає запропонований контент, а планує власну діяльність і співвідносить ресурси з конкретною метою (Edisherashvili et al., 2022).

Третій етап — довіра. Саме цей компонент є критичним для цифрової траєкторії. Велика кількість доступних матеріалів означає, що студент має оцінювати не тільки зручність або популярність ресурсу, а і його надійність.

Назва етапу «Довіра» не означає автоматичного прийняття інформації. Навпаки, йдеться про аргументоване рішення щодо того, чи заслуговує конкретне джерело на використання в навчанні. Для спрощеної перевірки студенту можна запропонувати п'ять запитань: хто є автором матеріалу; де і ким його опубліковано; на чому ґрунтуються наведені твердження; наскільки актуальною є інформація; чи підтверджується вона іншими незалежними авторитетними джерелами.

Потреба в такому етапі зростає у зв'язку з поширенням генеративного штучного інтелекту та цифрового контенту, походження якого користувачеві не завжди очевидне. Тому вміння швидко знайти відповідь має доповнюватися вмінням поставити під сумнів її достовірність. OECD (OECD, 2024) прямо відносить здатність оцінювати достовірність онлайн-інформації до важливих напрямів розвитку цифрової грамотності. Georgopoulou та інші (Georgopoulou et al., 2025) також пов'язують цифрову грамотність студентів із критичним ставленням до інформації та здатністю орієнтуватися в умовах її надлишку.

Таким чином, етап «Довіра» перетворює інформаційний пошук на освітню дію. Студент вчиться не просто знаходити джерела, а аргументувати власний вибір.

Четвертий етап — документування. Поширеною проблемою неформального цифрового навчання є те, що його результати швидко стають непомітними навіть для самого студента. Переглянута лекція, прочитаний матеріал або виконана вправа можуть давати корисний досвід, але без фіксації складно оцінити, наскільки початкову прогалину справді подолано.

Тому запропонована модель передбачає накопичення не лише сертифікатів, а доказів навчання. Ними можуть бути виконане практичне завдання, короткий аналітичний текст, презентація, власна інструкція, створена візуалізація, розроблений цифровий продукт, рецензія на джерело, рефлексивний запис або інший результат, який показує застосування нової компетентності.

Для цього не обов'язково створювати складну інформаційну систему. Студент може використовувати хмарну папку, електронний нотатник, таблицю, персональну сторінку або спеціалізовану платформу. Важливішою за конкретний інструмент є сама звичка відповідати після завершення певного етапу навчання на запитання: «Що саме тепер я можу зробити такого, чого не міг або робив гірше до початку навчання?».

Документування одночасно виконує функцію самооцінювання. Воно переводить акцент із кількості спожитого контенту на результат діяльності.

П'ятий етап — Демонстрація. Зафіксовані результати поступово формують цифрове портфоліо студента. У запропонованій моделі портфоліо розглядається ширше, ніж набір сертифікатів або прикладів найкращих робіт. Воно виконує три взаємопов'язані функції.

Перша функція — презентаційна: студент може демонструвати свої результати викладачам, потенційним роботодавцям або професійній спільноті. Друга — рефлексивна: сукупність робіт дозволяє бачити власний розвиток у часі. Третя — навігаційна: аналіз портфоліо допомагає визначити наступну прогалину та розпочати новий цикл навчання.

Таким чином, демонстрація не завершує траєкторію остаточно, а повертає студента до першого етапу. Наприклад, після створення кількох аналітичних візуалізацій студент може з'ясувати, що технічно

 ISSN 3083-7243

володіє відповідним інструментом, але потребує кращого розуміння принципів представлення даних. Це стає новою діагностованою потребою.

Наукова новизна запропонованого підходу полягає в концептуальному поєднанні в межах одного циклу трьох напрямів, які часто розглядаються окремо: самодіагностики цифрових компетентностей, критичної верифікації освітніх джерел та доказового представлення результату через цифрове портфоліо. Цифрова траєкторія в такому розумінні визначається не набором ресурсів, а послідовністю рішень студента щодо власного розвитку.

Особливого значення набуває включення етапу «Довіра». Якщо в традиційній освітній програмі значну частину функції попереднього відбору джерел бере на себе викладач або заклад освіти, то в умовах самостійного цифрового навчання ця відповідальність частково переходить до самого студента. Тому критичне оцінювання інформації стає не додатковою компетентністю, а умовою формування самої траєкторії.

Другою особливістю є зміщення уваги із завершення курсу на доказ результату. Сертифікат може підтвердити факт проходження певної навчальної програми, однак він не завжди демонструє, яким чином студент здатний застосувати здобуті знання. Натомість портфоліо, до якого включено результати практичної діяльності, дозволяє зробити траєкторію видимою й накопичувальною.

Третя особливість полягає у відмові від уявлення про персоналізацію як процес, що обов’язково потребує складних алгоритмів або автоматизованих рекомендацій. Цифрові системи можуть допомагати студенту, проте здатність самостійно визначати мету, оцінювати джерело та аналізувати власний результат є складовою цифрової компетентності сама по собі.

Цей аспект узгоджується з сучасним баченням навчання впродовж життя. OECD (OECD, 2025) наголошує, що для постійного навчання недостатньо лише розширювати кількість освітніх пропозицій; людина повинна бути здатною спрямовувати й підтримувати власне навчання. Саме тому запропонована модель не прагне автоматично визначити «ідеальний» курс для студента, а пропонує йому логіку прийняття рішень.

Модель «5Д» може застосовуватися на різних рівнях. На індивідуальному рівні вона може використовуватися студентом як проста інструкція для планування самонавчання. На рівні навчальної дисципліни викладач може пропонувати студентам створювати невеликі персональні траєкторії для опанування додаткової компетентності. На рівні закладу освіти модель може бути основою для консультацій, роботи центрів цифрової освіти, кар’єрного розвитку або формування студентських портфоліо.

При цьому модель не передбачає повної автономії студента від викладача. Навпаки, роль викладача може трансформуватися від єдиного джерела навчального матеріалу до наставника, який допомагає сформулювати потребу, оцінити якість джерел, надати зворотний зв’язок щодо результату та підтримати рефлексію. Такий розподіл ролей дозволяє поєднати самостійність студента з академічними стандартами якості.

Водночас запропонована модель має певні обмеження. Вона є концептуальною та потребує подальшої емпіричної перевірки. Рівень готовності студентів до самостійного планування навчання може істотно відрізнятися залежно від курсу, спеціальності, попереднього досвіду та мотивації. Крім того, не всі результати навчання однаково легко представити у форматі цифрового портфоліо. Тому перспективним напрямом наступних досліджень є апробація моделі серед здобувачів різних спеціальностей та розроблення простих індикаторів, за якими студент може оцінювати проходження кожного її етапу.

ВИСНОВКИ. Сучасне цифрове освітнє середовище створює для студента безпрецедентно широкий доступ до знань, але водночас породжує нову проблему — необхідність самостійно орієнтуватися

серед великої кількості ресурсів, визначати власні освітні потреби та оцінювати якість отриманої інформації. Тому цифрова компетентність студента повинна проявлятися не лише у володінні інструментами, а й у здатності керувати власним навчанням.

Аналіз досліджень цифрової грамотності, саморегульованого навчання та індивідуальних освітніх траєкторій показав, що ці напрями мають значний потенціал для інтеграції. На цій основі запропоновано циклічну модель «5Д», що складається з етапів Діагностики, Добору, Довіри, Документування та Демонстрації.

Практичне значення моделі полягає в тому, що вона не прив'язана до конкретної цифрової платформи, програмного забезпечення або спеціальності. Вона описує універсальну логіку дій студента: спочатку визначити, чого саме бракує; після цього знайти обмежений набір релевантних ресурсів; перевірити їхню надійність; створити й зафіксувати результат навчальної діяльності; представити його в портфоліо та на цій основі визначити наступну потребу. Науково значущим є включення критичної перевірки джерел і документування результатів безпосередньо до структури цифрової траєкторії. Це дозволяє перейти від розуміння траєкторії як набору курсів до її трактування як процесу відповідального освітнього вибору.

Запропонований підхід може використовуватися студентами для організації позааудиторного самонавчання, викладачами — для підтримки студентської автономії, а закладами вищої освіти — під час розвитку цифрових компетентностей та практик навчання впродовж життя. Перспективою подальших досліджень є емпірична апробація моделі «5Д», визначення зручних індикаторів проходження кожного її етапу та дослідження того, як систематичне ведення цифрового портфоліо впливає на здатність студентів оцінювати власні компетентності й самостійно планувати подальший розвиток.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Anderson, T. D., Ogruk-Maz, G., & Bell, T. J., III. (2025). Enhancing digital literacy in higher education: A comprehensive analysis of digital skill development among college students. Journal of Higher Education Theory and Practice, 25(3). https://doi.org/10.33423/jhetp.v25i3.7631

Buinytska, O., Varchenko-Trotsenko, L., Smirnova, V., Tiutiunnyk, A., Hrytseliak, B., & Matasar, Y. (2024). Introduction of an individual educational trajectory in a higher education institution through the implementation of a catalog of elective disciplines. Journal of Information Technologies in Education (ITE), 55, 7–24. https://doi.org/10.14308/ite000776

Cosgrove, J., & Cachia, R. (2025). DigComp 3.0: European Digital Competence Framework – Fifth edition. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/0001149

Edisherashvili, N., Saks, K., Pedaste, M., & Leijen, Ä. (2022). Supporting self-regulated learning in distance learning contexts at higher education level: Systematic literature review. Frontiers in Psychology, 12, 792422. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.792422

Georgopoulou, M. S., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2025). Digital literacy in higher education: Examining university students' competence in online information practices. Computers, 14(12), 528. https://doi.org/10.3390/computers14120528

Gutiérrez-Ángel, N., Sánchez-García, J.-N., Mercader-Rubio, I., García-Martín, J., & Brito-Costa, S. (2022). Digital literacy in the university setting: A literature review of empirical studies between 2010 and 2021. Frontiers in Psychology, 13, 896800. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.896800

Khrushch, S. (2024). Digital literacy as a key factor in preserving and developing the educational process during wartime. Digital Platform: Information Technologies in Sociocultural Sphere, 7(2), 311–322. https://doi.org/10.31866/2617-796X.7.2.2024.317739 [in Ukrainian].

Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2025, March 24). Digital literacy of Ukrainians through education and technologies. Digital State. [in Ukrainian].

 ISSN 3083-7243

OECD. (2024). PISA 2022 results (Volume V): Learning strategies and attitudes for life. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c2e44201-en

OECD. (2025). Education Policy Outlook 2025: Nurturing engaged and resilient lifelong learners in a world of digital transformation. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c3f402ba-en

Shevchuk, H. Y. (2021). Student’s individual educational path: The essence and key aspects of organization. Collection of Research Papers “Pedagogical Sciences”, 95. https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2021-95-8 [in Ukrainian].

Zakharevych, M., & Hryhorenko, V. (2024). Digital competence and digital literacy of higher education students. Collection of Scientific Papers of Uman State Pedagogical University, 1, 119–129. https://doi.org/10.31499/2307-4906.1.2024.302215 [in Ukrainian].

Kaznacheieva Anastasiia,
State university of information and communication technologies,
NGO «Youth Initiative “Union”», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0009-6713-8112, e-mail: a.kaznacheeva@duikt.edu.ua

Vovk Yelyzaveta,
NGO «Youth Initiative “Union”», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0002-7749-4398, e-mail: liza.vovk@uniia.com.ua

HOW A STUDENT CAN BUILD THEIR OWN DIGITAL LEARNING PATHWAY

ABSTRACT. *The study aims to substantiate an approach enabling university students to independently design a digital learning trajectory beyond the compulsory curriculum. The methods include theoretical analysis, comparison, synthesis, and conceptual modelling of contemporary research on digital competence, self-regulated learning, and individual educational pathways. A cyclical “5D” model is proposed, combining five consecutive actions: diagnosing skill gaps, selecting learning resources, verifying source credibility, documenting learning outcomes, and demonstrating acquired competencies through a digital portfolio. Unlike approaches focused mainly on choosing educational content, the model integrates critical evaluation of information and the accumulation of verifiable evidence of learning. The study concludes that a student’s digital learning trajectory should be understood as a continuous cycle of self-regulation and reflection rather than a fixed list of courses or digital resources.*

KEYWORDS: *digital competence; self-learning; individual learning trajectory; critical thinking; digital portfolio; higher education.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.13

Капустян І. В.,
к.е.н., доцент кафедри економіки та менеджменту
Національного університету «Одеська юридична академія»,
Одеса, Україна,
ORCID: 0000-0002-4915-7864, e-mail: kapustyanirene@onua.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

АНОТАЦІЯ. *У статті розглянуто можливості використання цифрових платформ управління проєктами в освітньому процесі як засобу практичної підготовки здобувачів до професійної діяльності. Обґрунтовано доцільність застосування хмарних цифрових інструментів для моделювання проєктної діяльності, організації командної роботи та візуалізації процесів планування й виконання проєктних завдань. На основі порівняння функціональних можливостей Jira, Trello, Asana та Worksection визначено особливості їх використання в освітньому середовищі. Практичну частину дослідження реалізовано на прикладі Worksection шляхом моделювання навчального стартапу SmartParking AI — інтелектуальної системи пошуку та бронювання паркомісць. Продемонстровано структуризацію навчального проєкту за етапами життєвого циклу, декомпозицію робіт на завдання та підзавдання, використання діаграми Ганта і Kanban-дошки, а також поєднання послідовної та ітеративної організації робіт. Визначено можливості використання цифрового середовища для формування у здобувачів практичних навичок планування, координації та контролю проєктної діяльності.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *цифрові платформи; управління проєктами; освітній процес; цифрові компетентності; хмарні сервіси; Worksection.*

ВСТУП. Цифровізація суспільних та економічних процесів зумовлює трансформацію підходів до організації професійної діяльності, зокрема у сфері управління проєктами (Huk, 2025). Використання цифрових технологій забезпечує можливість планування та координації проєктної діяльності, розподілу завдань між учасниками, контролю строків виконання робіт, обміну інформацією та моніторингу результатів. Особливого значення набувають хмарні сервіси, які забезпечують доступ до робочої інформації незалежно від місця перебування користувача та створюють умови для спільної роботи в цифровому середовищі (Spirina, 2025).

Зміна характеру професійної діяльності під впливом цифрових технологій актуалізує питання їх використання в освітньому процесі. Підготовка здобувачів до майбутньої професійної діяльності передбачає не лише засвоєння теоретичних основ управління проєктами, а й набуття практичних навичок використання сучасних цифрових інструментів. Застосування відповідних платформ в освітньому процесі дає змогу моделювати реальні умови проєктної діяльності та залучати здобувачів до виконання завдань, пов’язаних із плануванням, організацією, координацією та контролем проєктів (Afzal, 2025).

В умовах поширення дистанційної та змішаної форм взаємодії особливої актуальності набувають інструменти, що забезпечують централізоване зберігання інформації, спільний доступ до даних, комунікацію учасників та контроль виконання завдань. Це створює передумови для використання хмарних сервісів і цифрових платформ управління проєктами як засобу практичної підготовки здобувачів та розвитку їхніх цифрових компетентностей.

Метою дослідження є обґрунтування можливостей використання цифрових платформ управління проєктами в освітньому процесі та демонстрація їх практичного застосування на прикладі платформи Worksection.

 ISSN 3083-7243

МЕТОДИ. Дослідження проведено на основі системного та функціонального підходів до аналізу можливостей використання цифрових платформ управління проєктами в освітньому процесі. Застосовано методи аналізу та узагальнення наукових публікацій для визначення сучасних підходів до використання цифрових технологій у проєктній діяльності та професійній підготовці; порівняльний метод — для зіставлення функціональних можливостей цифрових платформ управління проєктами та визначення їх придатності для використання в освітньому процесі; метод моделювання — для розроблення структури навчального проєкту в цифровому середовищі; метод практичного експериментування — для апробації можливостей платформи Worksection у процесі моделювання навчального проєкту. Дослідження передбачає послідовне виконання таких етапів: визначення функціональних можливостей цифрових платформ, придатних для використання в освітньому процесі; визначення завдань, які можуть виконувати здобувачі з використанням таких платформ; розроблення структури навчального проєкту; реалізація проєкту в середовищі Worksection; аналіз можливостей платформи для планування, організації, координації та контролю виконання проєктних завдань.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Сучасні цифрові платформи управління проєктами забезпечують автоматизацію та інформаційну підтримку основних процесів проєктної діяльності (Panas, 2024). Залежно від функціонального призначення вони можуть використовуватися для постановки та структуризації завдань, планування строків, розподілу відповідальності, контролю виконання робіт, командної комунікації, візуалізації перебігу проєкту та формування звітності (Zadoia, 2024). Для освітнього процесу використання таких інструментів має практичне значення, оскільки дозволяє перенести окремі управлінські процедури з теоретичної площини у цифрове середовище (Pomboza Floril, 2026). Здобувачі можуть не лише ознайомлюватися з принципами управління проєктами, а й самостійно формувати структуру проєкту, визначати перелік робіт, встановлювати строки та відповідальних осіб, контролювати виконання завдань і аналізувати отримані результати (Odeh, 2024).

Особливо доцільним для навчального моделювання є використання проєктів, структура яких передбачає проходження декількох взаємопов’язаних етапів. Таким прикладом може бути стартап-проєкт, реалізація якого передбачає аналіз ринку, визначення цільової аудиторії, планування продукту, оцінювання ризиків, бюджетування, розроблення та тестування продукту, маркетингову підготовку і запуск. Такий формат дає змогу об’єднати в межах одного навчального завдання різні аспекти проєктного управління та створити умови для комплексного використання цифрових інструментів (Prykhno, 2026).

На сучасному етапі для управління проєктами використовуються різноманітні цифрові платформи, серед яких Jira, Trello, Asana та Worksection, що відрізняються функціональними можливостями, підходами до організації робочих процесів і рівнем адаптації до потреб окремих команд (Korostashovets, 2024).

Jira — це цифрова платформа для управління проєктами та робочими процесами, що широко використовується у сфері розроблення програмного забезпечення. Jira підтримує організацію робочого процесу за гнучкими методологіями, зокрема Agile. Платформа дає змогу створювати та структурувати завдання, визначати їх статуси, планувати спринти, відстежувати перебіг виконання робіт і візуалізувати робочий процес за допомогою відповідних дошок та інших інструментів.

Trello — це хмарний сервіс для організації проєктів, завдань і спільної роботи на основі візуальних дошок. Платформа підтримує призначення завдань, встановлення строків, використання чек-листів, календарне планування та спільну роботу. Такий формат організації інформації може бути зручним для навчальних проєктів, у яких необхідно наочно відображати поточний стан виконання окремих завдань.

Asana — це хмарна платформа для управління проєктами, завданнями та командними робочими процесами. Asana забезпечує організацію проєктів і завдань, контроль строків, відстеження статусу

виконання та використання різних способів представлення проєктної інформації. Платформа орієнтована на командну роботу та підтримує управління як окремими завданнями, так і комплексними робочими процесами.

Worksection — це хмарна система управління проєктами та командною роботою, призначена для планування, координації та контролю виконання робіт. Worksection поєднує інструменти структуризації проєкту, управління завданнями та підзавданнями, визначення відповідальних і строків, контролю статусів, командної взаємодії та візуалізації перебігу робіт. Платформа надає можливості використання чек-листів, міток, діаграми Ганта, Kanban-дошки, календаря та звітів, що дає змогу відтворювати в цифровому середовищі різні елементи управління проєктом.

Вибір цифрової платформи для використання в освітньому процесі залежить від характеру навчального проєкту, необхідного рівня деталізації планування, кількості учасників, способу організації командної роботи та набору функцій, необхідних для контролю виконання завдань. Доцільним є використання платформ, які дають змогу не лише фіксувати окремі завдання, а й моделювати основні управлінські процеси проєкту — від його структуризації та планування до контролю строків, ресурсів і результатів.

Для візуалізації навчального проєкту було обрано платформу Worksection, оскільки її можливості відповідають завданням практичного моделювання проєктної діяльності в освітньому процесі. Використання платформи дає змогу представити проєкт не лише як сукупність окремих завдань, а як взаємопов’язану систему робіт із визначеною послідовністю, строками та результатами. Поєднання різних форматів представлення інформації забезпечує можливість розглядати проєкт як з позиції його загальної структури, так і з позиції поточного стану виконання робіт. Це робить Worksection доцільним інструментом для наочного відтворення процесів планування, координації та контролю навчального проєкту, а також для формування у здобувачів практичних навичок роботи з цифровими інструментами управління проєктами.

Для практичної апробації можливостей цифрової платформи управління проєктами було сформовано навчальний кейс стартапу SmartParking AI — інтелектуальної системи пошуку та бронювання паркомісць. Навчальний проєкт передбачає моделювання основних етапів життєвого циклу стартапу — від ініціації та дослідження потреб користувачів до підготовки продукту, його тестування, пілотного запуску та подальшого розвитку.

Структуру навчального проєкту в Worksection сформовано відповідно до основних фаз його життєвого циклу та представлено трьома глобальними етапами: «Ініціація проєкту», «Розробка та підготовка SmartParking AI» та «Запуск та розвиток стартапу». Кожен етап декомпонується на окремі завдання та підзавдання, що дає змогу продемонструвати застосування принципу декомпозиції проєкту в цифровому середовищі.

Навчальний кейс побудовано таким чином, щоб кожен етап проєкту відповідав окремому комплексу управлінських і прикладних завдань. На етапі «Ініціація проєкту» здобувачі визначають проблему, яку має вирішувати SmartParking AI, досліджують потреби потенційних користувачів, формулюють цілі та очікувані результати проєкту, визначають цільову аудиторію та попередньо оцінюють доцільність реалізації продукту. Результатом цього етапу є сформульована концепція стартапу та початкове бачення його продукту.

На етапі «Розробка та підготовка SmartParking AI» здійснюється деталізація функціональних і організаційних складових проєкту. До переліку робіт можуть належати проєктування функціональності системи, визначення вимог до програмного забезпечення та технічної інфраструктури, підготовка прототипу, розроблення програмної частини, тестування окремих функцій, оцінювання ризиків і підготовка маркетингових матеріалів. Декомпозиція цього етапу на завдання та підзавдання дає змогу продемонструвати практичне застосування структури декомпозиції робіт та встановлення відповідальності за окремі результати.

 ISSN 3083-7243

Етап «Запуск та розвиток стартапу» передбачає підготовку до пілотного використання продукту, проведення тестового запуску, збір та аналіз зворотного зв’язку користувачів, оцінювання результатів і визначення напрямів подальшого вдосконалення системи. Таким чином, навчальний проєкт охоплює не лише створення цифрового продукту, а й управлінські процеси, пов’язані з його підготовкою до використання та оцінюванням отриманих результатів.

Для моделювання командної роботи учасникам навчального проєкту можуть бути визначені функціональні ролі відповідно до характеру запланованих робіт. У межах SmartParking AI учасникам навчального проєкту визначено функціональні ролі менеджера проєкту, бізнес-аналітика, фахівця з розроблення програмного забезпечення, спеціаліста з маркетингу та фахівця з тестування. Кожна роль передбачає виконання відповідного набору завдань, які фіксуються в цифровому середовищі та пов’язуються із визначеними строками й результатами. Така організація роботи дає змогу моделювати не лише індивідуальне виконання завдань, а й взаємозалежність результатів різних учасників команди, коли завершення однієї роботи є передумовою для початку або продовження іншої. У процесі моделювання проєкту враховувалися ресурсні параметри окремих робіт, зокрема планові трудові витрати в годинах та пов’язані з виконанням завдань витрати. Це дало змогу доповнити часову модель проєкту оцінюванням необхідних ресурсів.

Для планування та контролю виконання робіт використовуються інструменти візуалізації проєкту, реалізовані в Worksection. Зокрема, діаграма Ганта дозволила відобразити послідовність виконання завдань, їх тривалість, часові межі та взаємозв’язки між окремими етапами проєкту (Рисунок 1. Використання діаграми Ганта для планування та контролю виконання навчального проєкту SmartParking AI).

Для організації поточної роботи команди використовується Kanban-дошка, що забезпечує візуальний контроль стану виконання завдань. Завдання розподіляються між статусами «Зробити», «В роботі», «Перевіряється» та «Зроблено», що дозволяє відстежувати прогрес реалізації проєкту та організовувати взаємодію між учасниками команди (Рисунок 2. Організація роботи навчального проєкту SmartParking AI за допомогою Kanban-дошки).

Поєднання діаграми Ганта та Kanban-дошки забезпечує представлення проєкту на двох рівнях деталізації. Діаграма Ганта дає змогу оцінити загальну часову структуру проєкту та взаємозв’язки між роботами, тоді як Kanban-дошка орієнтована на оперативний контроль поточного стану завдань. Для навчального проєкту це має особливе значення, оскільки здобувачі можуть простежувати взаємозв’язок між стратегічним плануванням робіт і їх щоденною організацією, що сприяє формуванню цілісного уявлення про процес управління проєктом.

Навчальний кейс передбачає моделювання поєднання різних підходів до управління проєктами: Waterfall та Agile, завдяки чому в межах одного навчального проєкту здобувачі розуміють відмінності між послідовною та ітеративною організацією проєктної діяльності (Marnewick, 2023). Застосування комбінованої моделі дає змогу продемонструвати ситуацію, характерну для реальних проєктів, у яких різні компоненти робіт можуть потребувати різних способів організації. Підготовка технічної інфраструктури та обладнання передбачає попереднє визначення потреб, послідовне виконання запланованих робіт і залежність наступних етапів від завершення попередніх, що відповідає логіці Waterfall. Натомість програмна частина SmartParking AI може розроблятися ітеративно: окремі функціональні компоненти розподіляються між спринтами, після завершення кожного з яких здійснюється перевірка отриманого результату та визначаються подальші завдання. При цьому цифрове середовище Worksection забезпечує єдиний простір для відображення завдань, строків, статусів і результатів незалежно від способу організації конкретної групи робіт. Отже, можна використовувати один навчальний кейс для формування практичного розуміння відмінностей між підходами до управління проєктами та умов їх доцільного застосування.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження підтверджує доцільність використання цифрових платформ управління проєктами як інструменту практичної підготовки здобувачів до професійної діяльності. Використання таких платформ дає змогу перенести основні процедури проєктного управління в цифрове середовище та забезпечити практичне виконання операцій із декомпозиції проєкту, планування робіт, визначення строків і відповідальних осіб, контролю статусів та організації командної взаємодії.

Аналіз можливостей Jira, Trello, Asana та Worksection дозволив визначити, що вибір цифрової платформи для освітнього використання має визначатися не лише кількістю доступних функцій, а насамперед відповідністю її інструментарію цілям навчального проєкту та можливістю наочно представити різні аспекти проєктної діяльності. У межах проведеного дослідження Worksection було обрано для моделювання навчального проєкту завдяки поєднанню інструментів структуризації робіт і різних форматів візуалізації проєктної інформації.

Практична апробація платформи на прикладі навчального стартапу SmartParkingAI продемонструвала можливість відтворення в цифровому середовищі основних етапів проєкту — від його ініціації та формування концепції до підготовки продукту, тестування, пілотного запуску та визначення напрямів подальшого розвитку. Декомпозиція проєкту на етапи, завдання та підзавдання дала змогу сформувати його структуроване представлення, а використання діаграми Ганта та Kanban-дошки забезпечило поєднання перспективного планування з оперативним контролем виконання робіт.

Окрему навчальну цінність має моделювання в межах одного проєкту різних способів організації робіт. Поєднання послідовної логіки Waterfall для підготовки інфраструктурної складової та ітеративного Agile-підходу для розроблення програмного продукту дає змогу продемонструвати здобувачам відмінності між відповідними моделями управління та сформувати розуміння умов їх практичного застосування.

Отже, використання Worksection у навчальному процесі може розглядатися не лише як спосіб організації виконання навчальних завдань, а як засіб моделювання проєктної діяльності в наближеному до професійного цифровому середовищі. Практична робота з платформою сприяє формуванню цифрових компетентностей, навичок командної взаємодії, планування, координації та контролю проєктних робіт. Перспективним напрямом подальшого дослідження є розроблення системи навчальних проєктів різного рівня складності та критеріїв оцінювання сформованих у здобувачів компетентностей під час роботи з цифровими платформами управління проєктами.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Afzal, F., & Tumpa, R. J. (2025). Project-based group work for enhancing students learning in project management education: An action research. International Journal of Managing Projects in Business, 18(1), 189–208. https://doi.org/10.1108/IJMPB-06-2024-0150

Huk, O. V. (2025). Tsyfrova transformatsiia yak instrument efektyvnoho upravlinnia proiektamy u malomu ta serednomu biznesi [Digital transformation as a tool for effective project management in small and medium-sized businesses]. Ekonomichnyi prostir, 203, 58–62. https://doi.org/10.30838/EP.203.58-62 [in Ukrainian]

Korostashovets, A. (2024). Yak vykorystovuvaty Jira, Trello, Asana ta Worksection dlia upravlinnia proiektamy [How to use Jira, Trello, Asana, and Worksection for project management]. Worksection. https://worksection.com/ua/blog/how-to-use-jira-trello-asana-worksection-for-pm.html [in Ukrainian].

Marnewick, C. (2023). Student experiences of project-based learning in agile project management education. Project Leadership and Society, 4, 100096. https://doi.org/10.1016/j.plas.2023.100096

Odeh, M., & Patanakul, P. (2024). An effective method in project management education: A stepwise project modelled on a real-life project. The International Journal of Management Education, 22(3), 101079. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101079

 ISSN 3083-7243

Panas, Ya. V. (2024). Informatsiine zabezpechennia upravlinnia innovatsiinymy proektamy v umovakh tsyfrovoi ekonomiky [Information support for the management of innovative projects in the digital economy]. Ekonomika ta suspilstvo, 62. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-62-119 [in Ukrainian].

Pomboza Floril, C. A., Pomboza Floril, M. del R., Radicelli García, C. D., Cuji Sains, M. A., Morales Fiallos, J. R., & Riera Pomboza, S. A. (2026). Project-based learning with digital technologies and competency development in hybrid higher education. Frontiers in Education, 11, 1847905. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1847905

Prykhno, Y., & Andriievska, V. (2026). Tsyfrova transformatsiia upravlinnia proiektamy: Rol system upravlinnia biznes-protsesamy [Digital transformation of project management: The role of business process management systems]. Ekonomichna paradyhma, 5(109), 32–40. https://doi.org/10.25313/3083-7782-2026-5-17 [in Ukrainian]

Spirina, Y., Gorbunova, N., Samoilova, I., Kazimova, D., & Zhumagulova, S. (2025). Effectiveness of project-based learning with cloud tools for developing professional competencies in IT education. Frontiers in Education, 10, 1668913. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1668913

Zadoia, V. O., Charkina, T. Yu., & Korolov, D. S. (2024). Tsyfrovi instrumenty ta tekhnolohii v upravlinni naukovymy proiektamy [Digital tools and technologies in scientific project management]. Review of Transport Economics and Management, 12(28), 224–232. https://doi.org/10.15802/rtem2024/328104 [in Ukrainian]

Kapustian I. V.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Economics and Management, National University “Odesa Law Academy”, Odesa, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-4915-7864, e-mail: kapustyanirene@onua.edu.ua

USE OF DIGITAL PROJECT MANAGEMENT PLATFORMS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

ABSTRACT. *The article examines the possibilities of using digital project management platforms in the educational process as a means of providing students with practical training for their future professional activities. The relevance of using cloud-based digital tools for modelling project activities, organizing teamwork, and visualizing project planning and implementation processes is substantiated. Based on a comparison of the functional capabilities of Jira, Trello, Asana, and Worksection, the specific features of their use in an educational environment are identified. The practical part of the study was implemented using Worksection by modelling an educational startup project, Smart-Parking AI, an intelligent system for finding and booking parking spaces. The study demonstrates the structuring of the educational project according to the stages of its life cycle, the decomposition of work into tasks and subtasks, the use of a Gantt chart and Kanban board, as well as the combination of sequential and iterative approaches to organizing project activities. The possibilities of using a digital environment to develop students’ practical skills in project planning, coordination, and control are identified.*

KEYWORDS: *digital platforms; project management; educational process; digital competencies; cloud services; Worksection.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.14

Колесникова Тетяна,
Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна,
ORCID: 0000-0002-4603-4375, e-mail: t.o.kolesnykova@ust.edu.ua

Щербатюк Тетяна,
Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна,
ORCID: 0000-0002-2547-4099, e-mail: t.h.shcherbatiuk@ust.edu.ua

Рибалка Роман,
Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна,
ORCID: 0000-0001-7444-0517, e-mail: r.v.rybalka@ust.edu.ua

БІБЛІОТЕКА ПРОТИ ФЕЙКІВ: ЩЕ ОДНА ЛІНІЯ СТІЙКОСТІ

АНОТАЦІЯ. *Повномасштабна війна в Україні поставила університетські бібліотеки перед подвійним викликом: необхідністю забезпечувати безперервний доступ до знань в умовах фізичних загроз і водночас реагувати на зростання дезінформації та інформаційних маніпуляцій. У цьому контексті інформаційна стійкість стає ще одним важливим виміром стійкості бібліотек.*

У доповіді представлено досвід Наукової бібліотеки Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) у розвитку практик протидії дезінформації в межах проєкту Erasmus+ CAELUM "Open Science Supporting Vulnerable Communities: Empowering University Libraries in Crisis Response". Реалізовані ініціативи поєднують відкриті знання, цифрові ресурси, розвиток критичного мислення та практичних навичок перевірки інформації.

Серед них — симуляційний тренажер-гра «Stop-fake: журналістське розслідування» та 3 пояснювальні міні відео (вільно доступні), онлайн-навігатор OSINT-інструментів для перевірки інформації та протидії дезінформації, відкриті навчальні й візуальні матеріали та інтерактивні формати роботи з академічною спільнотою.

На прикладі цих ініціатив показано трансформацію ролі університетської бібліотеки: від надання доступу до інформаційних ресурсів — до формування навичок їх критичного оцінювання, перевірки та відповідального використання. Такий підхід дозволяє розглядати бібліотеку не лише як постачальника інформації, а як активного учасника формування інформаційної стійкості академічної спільноти в умовах війни.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *інформаційна стійкість, університетські бібліотеки, протидія дезінформації, критичне мислення, перевірка інформації, воєнний стан, Erasmus+ CAELUM.*

ВСТУП. Повномасштабна війна в Україні суттєво змінила інформаційне середовище закладів вищої освіти та умови функціонування університетських бібліотек. Поряд із необхідністю забезпечувати безперервний доступ до освітніх і наукових ресурсів в умовах фізичних загроз, переміщення користувачів та нестабільності інфраструктури бібліотеки зіткнулися з іншим, не менш суттєвим викликом — масштабним поширенням дезінформації, маніпулятивного контенту та інформаційного перевантаження. За цих умов стійкість бібліотеки визначається не лише спроможністю зберегти доступ до інформації, але й здатністю допомогти академічній спільноті критично її оцінювати, перевіряти та відповідально використовувати.

Медійна та інформаційна грамотність розглядається United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) як комплекс компетентностей, що дає змогу критично взаємодіяти з інформацією, медіаконтентом і цифровими технологіями та протидіяти негативним наслідкам дезінформації (Grizzle et al., 2021). Водночас International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA) підкреслює особливу роль бібліотек у розвитку таких компетентностей, оскільки

 ISSN 3083-7243

їхня професійна місія традиційно пов’язана із забезпеченням доступу до надійної інформації та навчанням користувачів її критичного оцінювання (IFLA, 2018).

У цьому контексті інформаційну стійкість можна розглядати як один із вимірів загальної стійкості університетської бібліотеки. Вона передбачає не тільки доступність достовірних інформаційних ресурсів, але й формування здатності користувачів орієнтуватися у складному цифровому середовищі, розпізнавати маніпуляції, перевіряти джерела та приймати обґрунтовані рішення.

Наукова бібліотека Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ, Дніпро) є українським партнером міжнародного проєкту CAELUM; це проєкт КА2 програми Еразмус+ у секторі вищої освіти. CAELUM: Відкрита наука на підтримку вразливих спільнот: розширення можливостей університетських бібліотек у реагуванні на кризові ситуації [Open Science Supporting Vulnerable Communities: Empowering University Libraries in Crisis Response].(Kolesnykova, Soroka, M., Shcherbatiuk, & Rybalka, 2025). CAELUM ставить університетські бібліотеки в авангард реагування на кризові ситуації через відкриту науку, підтримку вразливих громад та зміцнення співпраці між Україною та ЄС.

Метою роботи є представлення досвіду Наукової бібліотеки Українського державного університету науки і технологій (УДУНТ) щодо створення цифрових ресурсів і навчальних практик для розвитку навичок перевірки інформації та протидії дезінформації в межах проєкту Erasmus+ CAELUM.

МЕТОДИ. В основу роботи покладено практико-орієнтований підхід, що поєднує принципи відкритої науки, інформаційної та медійної грамотності, цифрового навчання й активного залучення користувачів. Відкрита наука та громадянська наука розглядається при цьому не лише як забезпечення відкритого доступу до наукових результатів, а ширше — як створення умов для доступності, повторного використання та відповідального поширення знань. Такий підхід відповідає Рекомендації UNESCO з відкритої науки, де серед ключових складових визначено відкриті наукові знання, відкриті освітні ресурси, наукову комунікацію та взаємодію науки із суспільством (UNESCO, 2021).

Для розвитку практичних навичок академічної спільноти Науковою бібліотекою УДУНТ використовувалося поєднання декількох форматів: симуляційного навчання, короткого пояснювального відеоконтенту, структурованих навігаційних ресурсів, відкритих навчальних і візуальних матеріалів та інтерактивної комунікації з користувачами.

Ключовим принципом стало перенесення акценту з повідомлення готових правил на виконання користувачем конкретних дій із цифровою інформацією. Це передбачає аналіз джерела повідомлення, пошук першоджерела, перевірку автора та контексту, зіставлення інформації з іншими джерелами, перевірку зображень і цифрових слідів, а також аргументоване формулювання висновку щодо достовірності матеріалу. Така логіка відповідає компетентнісному підходу до медійної та інформаційної грамотності, за якого протидія дезінформації потребує не тільки теоретичного розуміння явища, а й опанування методів фактчекінгу та практичних інструментів перевірки інформації (UNESCO, 2021).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Окремий потенціал ініціатив зі створення цифрових ресурсів і навчальних практик для розвитку навичок перевірки інформації та протидії дезінформації пов’язаний із громадянською наукою, яка передбачає активне залучення представників університетських спільнот, недержавних громадських об’єднань, журналістів-розслідувачів, волонтерів до процесів створення, збирання, аналізу та поширення знань. Розвиток навичок перевірки інформації, критичного оцінювання цифрових джерел та відповідального використання відкритих даних формує компетентності, необхідні для свідомої участі громадян у наукових і суспільно значущих дослідницьких практиках. Університетська бібліотека (як УДУНТ, так і будь-яка інша) при цьому може виступати посередником між відкритою наукою, дослідницькою спільнотою та громадянами, забезпечуючи доступ до ресурсів, інструментів і навчальних можливостей.

Одним із створених ресурсів став симуляційний тренажер-гра «Stop-fake: журналістське розслідування», побудований на активній участі користувача у процесі перевірки інформації Рис. 1). Ігровий сценарій дозволяє моделювати ситуацію, у якій учасник має не просто визначити, чи є певне повідомлення достовірним, а послідовно пройти шлях його перевірки. Такий формат трансформує навчання з пасивного ознайомлення з рекомендаціями на практичне відпрацювання алгоритму дій і прийняття рішень.

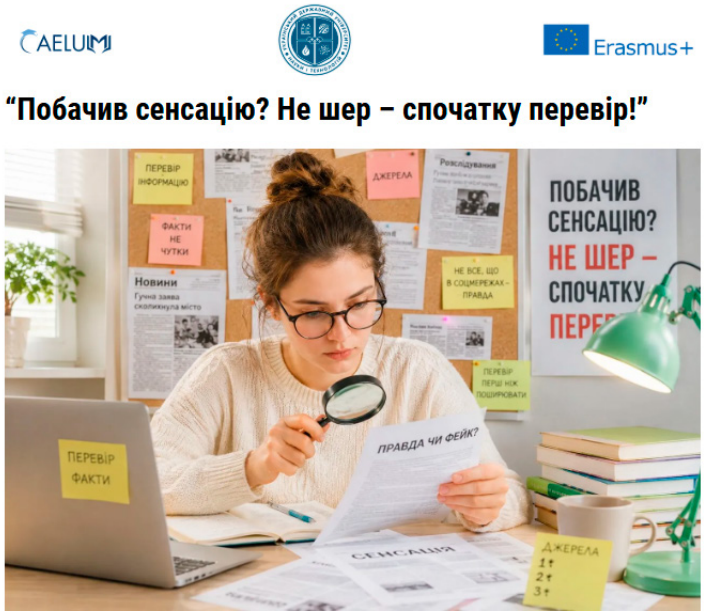

Рис. 1. Симуляційний тренажер-гра «Stop-fake: журналістське розслідування» (https://library.ust.edu.ua/uk/page/about-stop-fake)

Для пояснення окремих елементів цього процесу створено три короткі навчальні відео, що перебувають у відкритому доступі (https://www.youtube.com/watch?v=4dMj2p3tfrM). Формат міні-відео дає можливість подавати окремі цифрові практики невеликими завершеними блоками та використовувати матеріали як самостійно, так і в межах тренінгів, занять або консультацій. Відкритість таких ресурсів розширює можливості їх повторного використання поза межами окремої освітньої події та відповідає принципам відкритих освітніх ресурсів.

Іншим результатом став онлайн-навігатор інструментів Open Source Intelligence (OSINT) — розвідки на основі відкритих джерел, для перевірки інформації та протидії дезінформації (Рис. 2, https://library.ust.edu.ua/uk/page/tools-to-combat-disinformation). Його призначення полягає не стільки у формуванні максимально великого переліку цифрових сервісів, скільки у структурованій навігації користувача відповідно до конкретного інформаційного завдання. Такий підхід є важливим в умовах постійної зміни цифрового інструментарію: користувач має розуміти логіку перевірки та вміти добирати відповідний засіб, а не бути залежним від одного сервісу.

До комплексу ініціатив також увійшли відкриті навчальні та візуальні матеріали й інтерактивні формати взаємодії з академічною спільнотою. Їх об’єднує орієнтація на практичні ситуації, з якими користувачі стикаються у цифровому середовищі. Важливо, що бібліотека у цьому випадку не позиціонується як інституція, яка визначає для користувача «правильну» інформацію. Її функція полягає у наданні методів, інструментів і навчального середовища, завдяки яким користувач може самостійно оцінити інформацію та аргументувати власний висновок. Саме розвиток навичок, а не обмеження доступу до інформації, IFLA визначає як сталу відповідь бібліотек на проблему дезінформації (IFLA, 2018).

ISSN 3083-7243

Онлайн-навігатор “Інструменти відкритої розвідки (OSINT) для перевірки інформації та протидії дезінформації”

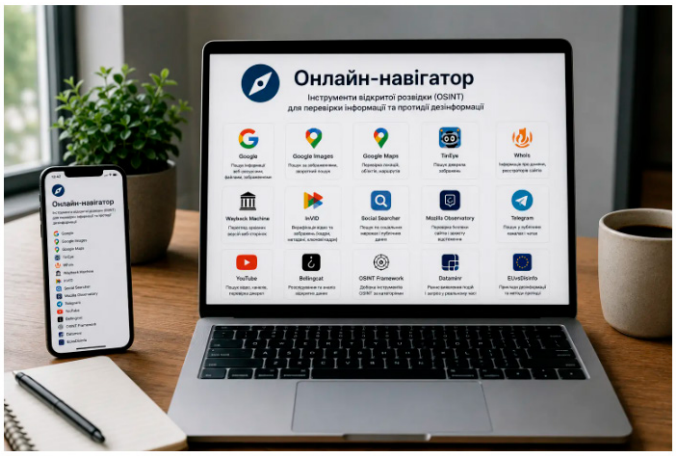

Рис. 2. Онлайн-навігатор “Інструменти відкритої розвідки (OSINT) для перевірки інформації та протидії дезінформації” (https://library.ust.edu.ua/uk/page/tools-to-combat-disinformation)

Практика створення цих ресурсів демонструє також зміну самого розуміння цифрового ресурсу університетської бібліотеки. Поряд з електронними каталогами, репозитаріями, базами даних і цифровими колекціями зростає значення ресурсів, функцією яких є навчання роботі з інформацією. Тренажер, відео або навігатор у такій моделі є не додатком до традиційної бібліотечної діяльності, а інструментом формування цифрових та інформаційних компетентностей.

Це особливо важливо в умовах війни, коли інформаційне середовище характеризується високою швидкістю поширення повідомлень, емоційно забарвленим контентом та цілеспрямованими інформаційними впливами. Міжнародний досвід медійно-інформаційної освіти також вказує, що протидія дезінформації потребує розуміння не лише технічних способів перевірки, але й того, як емоції, попередні переконання та контекст впливають на сприйняття інформації (IFLA, 2020).

Отже, створені Науковою бібліотекою УДУНТ ресурси можна розглядати як елементи єдиної моделі: відкритий доступ до навчальних матеріалів — практична взаємодія з цифровими інструментами — формування навичок перевірки — здатність до самостійного критичного оцінювання інформації. Саме ця послідовність переводить діяльність бібліотеки з рівня інформування на рівень формування інформаційної стійкості.

Досвід Наукової бібліотеки УДУНТ у межах проєкту Erasmus+ CAELUM засвідчує, що розвиток цифрових ресурсів університетської бібліотеки доцільно безпосередньо пов’язувати з розвитком цифрових та інформаційних навичок користувачів. В умовах війни забезпечення доступу до інформації залишається фундаментальною бібліотечною функцією, однак самого доступу вже недостатньо. Користувачеві потрібні компетентності, які дозволяють визначати походження інформації, перевіряти її достовірність, розпізнавати маніпуляції та відповідально використовувати отримані дані.

Поєднання симуляційного тренажера, відкритих міні-відео, OSINT-навігатора, навчальних і візуальних матеріалів демонструє можливість створення бібліотекою цілісного цифрового навчального середовища, орієнтованого на практичне формування таких компетентностей. Цей досвід свідчить про поступову трансформацію ролі університетської бібліотеки: від надання доступу до ресурсів — до навчання критичної взаємодії з ними; від інформаційного посередництва — до активної участі у формуванні інформаційної стійкості академічної спільноти.

Таким чином, інформаційна стійкість може розглядатися як один із ключових напрямів розвитку сучасної університетської бібліотеки та невід’ємна складова її готовності діяти в умовах кризи.

ДЕКЛАРАЦІЯ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. Під час підготовки рукопису використовувалися інструменти генеративного штучного інтелекту для створення рисунків, літературного редагування окремих фрагментів тексту та вдосконалення формулювань. Автори здійснили перевірку, редагування та остаточне затвердження всього змісту рукопису й несуть повну відповідальність за його достовірність, академічну доброчесність і відповідність використаним джерелам.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Grizzle, A., Wilson, C., Tuazon, R., Cheung, C. K., Lau, J., Fischer, R., Gordon, D., Akyempong, K., Singh, J., Carr, P. R., Stewart, K., Tayie, S., Suraj, O., Jaakkola, M., Thésée, G., Gulston, C., Andzongo Menyeng, B. P., & Zibi Fama, P. A. (2021). Media and information literate citizens: Think critically, click wisely!. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/media-and-information-literate-citizens

International Federation of Library Associations and Institutions. (2018). Libraries, media and information literacy: Only sustainable response to fake news. https://www.ifla.org/news/libraries-media-and-information-literacy-only-sustainable-response-to-fake-news/

International Federation of Library Associations and Institutions. (2020). Media literacy training for libraries: Tips and takeaway messages. https://www.ifla.org/news/media-literacy-training-for-libraries-tips-and-takeaway-messages/

Kolesnykova, T., Soroka, M., Shcherbatiuk, T., & Rybalka, R. (2025). Focus Group and Survey Report on the Role of Libraries During Crises Implementation country: Ukraine. Zenodo. https://zenodo.org/records/16037768

UNESCO. (2021). Recommendation on open science. https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-open-science

Kolesnykova Tetiana,
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-4603-4375, e-mail: t.o.kolesnykova@ust.edu.ua

Shcherbatiuk Tetiana,
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2547-4099, e-mail: t.h.shcherbatiuk@ust.edu.ua

Rybalka Roman,
Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-7444-0517, e-mail: r.v.rybalka@ust.edu.ua

LIBRARY VS. FAKE NEWS: ANOTHER LINE OF RESILIENCE

ABSTRACT. *The full-scale war in Ukraine has confronted university libraries with a dual challenge: ensuring uninterrupted access to knowledge amid physical threats while responding to the growing spread of disinformation and information manipulation. In this context, information resilience has become another important dimension of library resilience.*

The presentation highlights the experience of the Scientific Library of the Ukrainian State University of Science and Technologies (USUST) in developing practices to counter disinformation within the Erasmus+ CAELUM project, Open Science Supporting Vulnerable Communities: Empowering University Libraries in Crisis Response. The implemented initiatives combine open knowledge, digital resources, critical thinking, and practical information verification skills.

These initiatives include the freely accessible simulation training game Stop-Fake: A Journalistic Investigation, accompanied by three explanatory mini-videos that are also freely available; an online navigator of OSINT tools for information verification and countering disinformation; open educational and visual materials; and interactive formats for engaging with the academic community.

Drawing on these initiatives, the presentation demonstrates the evolving role of the university library: from providing access to information resources to developing users' skills in critically evaluating, verifying, and responsibly using information. This approach positions the library not only as a provider of information but also as an active contributor to strengthening the information resilience of the academic community in wartime.

KEYWORDS: *information resilience, university libraries, countering disinformation, critical thinking, information verification, wartime, Erasmus+ CAELUM.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.15

Коломієць Євген,
Інститут загальної та неорганічної хімії
ім. В. І. Вернадського НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-8941-663X, e-mail: kolomiiets@ionc.kiev.ua

EX-ANTE ОЦІНЮВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ТА ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ: САМОАУДИТ ГЕЙТОВАНОЇ ПРОЦЕДУРИ З АГРЕГАЦІЄЮ ЗНИЖЕНОЇ КОМПЕНСАТОРНОСТІ

АНОТАЦІЯ. Мета роботи *— задокументувати конструкцію гейтованої процедури ex-ante оцінювання прикладних дослідницьких та інноваційних проєктів і піддати її самоаудиту замість декларування переваг.* ***Методи:*** *аналітичне стрес-тестування правил агрегації та коригування оцінки на всьому діапазоні допустимих значень факторів; прогін процедури на калібрувальній вибірці з 22 історичних кейсів; зіставлення заявленого захисту від зміщення мовних моделей із наявними емпіричними бенчмарками.* ***Результати:*** *виявлено дві конструктивні вади. Зважене геометричне середнє знижує, але не усуває компенсаторність — фактор на нижній межі нормування 0,02 з вагою 0,20 дає індекс 0,457 за порога 0,35. Коригування оцінки за класом доказовості інвертується: за ваги довіри нижче 0,143 увесь досяжний діапазон індексу лежить вище порога, тож жодну ідею не може бути відхилено.* ***Висновки:*** *запропоновано виправлення обох правил, протокол сліпої позавибіркової перевірки та пре-реєстрований план порівняльного експерименту.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *ex-ante оцінювання; композитний індекс; компенсаторність агрегації; референс-клас; підлабузництво мовних моделей.*

ВСТУП. Ex-ante оцінювання дослідницьких і проєктних заявок — стадія, на якій ухвалюються рішення про розподіл ресурсів за відсутності даних і прототипу, — формалізоване значно слабше, ніж ex-post оцінювання результатів. Міжнародна реформа оцінювання, започаткована Лейденським маніфестом (Hicks et al., 2015), Сан-Франциською декларацією та Угодою про реформування оцінювання досліджень (CoARA, 2022), зосереджена насамперед на відмові від бібліометричних проксі при оцінюванні вже виконаної роботи. Процедури ранньої стадії лишаються переважно бальними.

До нових процедур раннього відбору зазвичай висувають три вимоги: згортка критеріїв не повинна дозволяти сильному критерію компенсувати фатальну ваду за іншим; підсумковий бал має бути інтерпретовним відносно калібрувальної вибірки; процедура має зберігати стійкість при залученні великих мовних моделей (далі — ВММ) як асистентів експерта.

Кожен складник цих вимог має власну літературу. Поетапний відбір із гейтами зростаючої строгості описано в моделі Stage-Gate (Cooper, 1990). Порівняння проєкту з класом історичних аналогів замість внутрішнього прогнозу — предмет прогнозування за референс-класом (Kahneman & Lovallo, 1993; Flyvbjerg, 2006). Поведінку різних схем агрегації композитних показників, зокрема співвідношення адитивної та геометричної форм, систематизовано в посібнику ОЕСР і Спільного дослідницького центру (Nardo et al., 2008), де прямо зазначено, що геометрична агрегація знижує компенсаторність, але не усуває її. Систематичне зміщення ВММ у бік позиції співрозмовника — підлабузництво — показано експериментально (Sharma et al., 2023), а надійність ВММ саме як «першого гейта» методологічної придатності дослідницьких пропозицій оцінено на спеціалізованому бенчмарку (Ho et al., 2026).

Невирішена частина проблеми полягає не у відсутності складників, а в тому, що правила агрегації та коригування оцінки, з яких складається конкретна процедура, зазвичай не піддаються стрес-тестуванню на власному діапазоні допустимих значень. Заявки на «некомпенсаторність» і на

 ISSN 3083-7243

«стійкість до підлабузництва» найчастіше лишаються деклараціями, не перевіреними ані аналітично, ані експериментально.

Мета роботи — задокументувати конструкцію гейтованої процедури ex-ante оцінювання (робоча назва IDEA-GATE), виконати її самоаудит за наперед визначеним протоколом, оприлюднити виявлені вади разом із виправленнями та окреслити межі застосовності. Робота свідомо не претендує на статус валідованого прогнозного інструмента.

МЕТОДИ. Архітектура. Процедура складається з трьох стадій, розділених гейтами; вартість кожної наступної стадії приблизно на порядок вища за попередню (години — дні — тижні). Дешеві перевірки виконуються першими, тож відхилення на ранній стадії зупиняє витрати.

Стадія 1 — бінарні гейти. Ідея канонізується у формі «механізм — ефект — застосування» і проходить п’ять перевірок: узгодженість із законами збереження та термодинамічними межами; наявність змістовної відповіді на питання, чому цього ще не зроблено і що змінилося; наявність попереднього рівня техніки; визначеність інкумбента, відносно якого рахуватиметься перевага; вимірюваність заявленого ефекту стандартними методиками. Кожен гейт дає бінарний результат, а їх добуток G належить множині {0, 1}. Дефолтний вердикт стадії — відхилити; регламент вимагає сформулювати найсильніший контраргумент до будь-яких аргументів на захист.

Стадія 2 — індекс перспективності. Обчислюється зважене геометричне середнє шести нормованих факторів, помножене на добуток гейтів: $PI = G \cdot \Pi\, xj^{wj}$, де $\Sigma\, wj = 1$. Фактори та ваги: перевага над прогнозованим інкумбентом Δ (0,20); масштаб задачі S (0,15); добуток необхідних технічних умов (0,20); добуток бар’єрів прийняття (0,20); капітальна ефективність, вимірювана вартістю й часом до доказу, а не до продукту (0,10); геометричне середнє захищеності та своєчасності (0,15). Усі фактори нормуються у відрізок [0,02; 1], тобто нижня межа нормування становить 0,02.

Класи доказовості та коригування оцінки. Кожен вхід маркується класом A–E за походженням значення: A — пряме вимірювання, E — здогад. Класу відповідають вага довіри λ (1,00; 0,80; 0,50; 0,30; 0,10) і коефіцієнт примусового розширення інтервалу (1,0; 1,5; 2,5; 4,0; 6,0). Спільна вага довіри обчислюється як середнє арифметичне λ за вісьмома входами. Підсумкова оцінка коригується за правилом $PI = \lambda \cdot PI_{raw} + (1 - \lambda) \cdot PI_{ref}$, де $PI_{ref} = 0{,}405$ — медіана індексу на калібрувальній вибірці. Це евристичне стиснення оцінки; воно не виводиться з явної ймовірнісної моделі, а PI_{ref} є мірою центральної тенденції індексу, а не базовою ймовірністю успіху.

Стохастичне оцінювання. Виконується 20 000 реалізацій методом Монте-Карло; входи задаються PERT-розподілами за трійкою «мінімум — мода — максимум» із параметром форми 4. Виходом є розподіл індексу та ймовірність перевищення порога. Вплив кожного входу оцінюється абсолютною ранговою кореляцією Спірмена між його вибіркою та вибіркою індексу і подається діаграмою «торнадо».

Калібрувальна вибірка. Референс-клас містить 22 історичні технологічні кейси — 11 успіхів і 11 провалів, — оцінені ретроспективно за станом знань на рік початку проєкту. Успіхом вважається досягнення масового впровадження або створення ринку понад 1 млрд дол. на рік протягом п’ятнадцяти років від старту. Для довільної ідеї обчислюються перцентиль у вибірці та частка успішних серед семи найближчих за індексом сусідів.

Стадія 3 — вимірювання. Пріоритет вимірювань формується з верхівки торнадо; для кожного параметра складається паспорт із посиланням на стандартну методику й оцінкою метрологічної придатності, технічна готовність описується шкалою рівнів TRL (NASA, 2020), а пороги ухвалення рішення пре-реєструються до початку експерименту (Nosek et al., 2018).

Протокол самоаудиту. Аудит виконано за чотирма наперед визначеними кроками: підстановка граничних допустимих значень факторів у формулу індексу та перевірка, чи здатна вона відхилити

ідею з одним майже нульовим фактором; розв'язання нерівності «мінімальний досяжний індекс перевищує поріг» відносно ваги довіри λ; перевірка внутрішньої узгодженості наведених ілюстративних кейсів із задекларованими порогами; зіставлення заявленого захисту від підлабузництва з наявними емпіричними результатами. Обчислювальне ядро реалізовано мовою Python 3 без зовнішніх залежностей і містить режим самотестування.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Розділення на калібрувальній вибірці та межі цього результату. За наївного означення переваги площа під ROC-кривою становить 0,959; за проєкції інкумбента вперед — 1,000. Оптимальний поріг за індексом Юдена (Youden, 1950) дорівнює 0,35; медіана вибірки — 0,405; для профілю дослідницької лабораторії застосовується знижений поріг 0,28.

Друге значення не є доказом прогнозної спроможності щонайменше з чотирьох причин. Значення факторів для кожного кейса виставляв автор, який знав його результат, — ретроспективна контамінація. Обсяг вибірки у 22 точки дає дуже широкий довірчий інтервал оцінки площі під кривою. Кейси відібрано з відомих і добре задокументованих, тоді як ідеї, що провалилися непомітно, у вибірку не потрапили, — це упередження виживання всередині самої калібрувальної вибірки. Нарешті, ідеальне розділення на калібрувальній вибірці є очікуваною поведінкою моделі з шістьма параметрами на 22 точках.

Окремо слід підкреслити, що штучний баланс 11/11 не відтворює реальної частоти успіху, тому частка успішних серед найближчих сусідів (29 % і 100 % у наведених нижче прогонах) є характеристикою вибірки, а не оцінкою ймовірності успіху нової ідеї. Позавибіркову перевірку не можна створити приховуванням назв тих самих кейсів: історичні приклади лишаються впізнаваними за описом. Потрібні інші кейси, не використані при конструюванні процедури, і незалежний оцінювач, який виставляє фактори до розкриття результатів.

Вада 1: компенсаторність знижено, але не усунуто. Твердження про «некомпенсаторність» геометричної згортки є неточним і узгоджується з відомим застереженням (Nardo et al., 2008). Нуль за будь-яким фактором справді обнуляє добуток, проте нуль недосяжний: нормування обмежує фактори знизу значенням 0,02. Підстановка граничного значення дає пряме спростування заявки: за одного фактора з вагою 0,20 на нижній межі та решти факторів, рівних одиниці, індекс становить 0,02^0,20 ≈ 0,457, тобто перевищує поріг 0,35 попри фактично нульовий критерій.

Отже, строго некомпенсаторною є лише підсистема бінарних гейтів стадії 1, тоді як згортка стадії 2 забезпечує знижену компенсаторність. Виправлення полягає в тому, щоб винести неприпустимі значення з неперервної шкали у гейтову: для кожного фактора задається мінімально допустиме значення, недосягнення якого є окремою підставою для відхилення незалежно від індексу. Відповідно скориговано і формулювання назви процедури.

Вада 2: коригування оцінки інвертується за слабких доказів. Евристичне стиснення до PI_ref задумане як запобіжник проти високих балів на здогадах, і в цій частині воно працює: за низької ваги довіри верхня межа індексу знижується. Проте те саме правило одночасно підтягує вгору низькі оцінки. Мінімальний досяжний індекс становить 0,02 (усі фактори на нижній межі), тому за $\lambda = 0{,}10$, що відповідає класу доказовості E, увесь досяжний діапазон стискається до відрізка [0,367; 0,465]. Розв'язання нерівності $\lambda \cdot 0{,}02 + (1 - \lambda) \cdot 0{,}405 > 0{,}35$ відносно λ дає $\lambda < 0{,}143$: за ваги довіри нижче цього значення жодна ідея не може бути відхилена за порогом, хоч би якими слабкими були її фактори.

Виправлення двоскладове. По-перше, індекс не може використовуватися як правило «пройшов — не пройшов» за низької ваги довіри: якщо λ менша за наперед зафіксоване λ_min або дев'яностовідсотковий інтервал перетинає поріг, єдиним допустимим вердиктом є «вимірювати», а не «прийняти» чи «відхилити». По-друге, порівнювати слід величини одного масштабу: або

 ISSN 3083-7243

нескоригований індекс із порогом 0,35, або скоригований індекс зі скоригованим порогом $\lambda \cdot 0{,}35 + (1 - \lambda) \cdot \mathrm{PI_ref}$. Змішування шкал і породжує описану інверсію.

Прогін конвеєра та внутрішня узгодженість ілюстрацій. Для відомого провалу (короткий преміальний відеоконтент, знання станом на 2018 рік) отримано медіану 0,373 за дев’яносто-відсоткового інтервалу [0,305; 0,463] і $\lambda = 0{,}51$; для відомого успіху (мРНК-вакцинна платформа, 2010 рік) — 0,468. Розрив у 0,095 малий, і це коректна поведінка: за входів класів C–E стиснення притискає обидві оцінки до PI_ref, і процедура фактично повідомляє, що за наявних доказів не розрізняє випадки. Торнадо в обох прогонах вказує на бар’єри прийняття як на вхід із найбільшим рангом впливу.

Перевірка узгодженості виявила помилку в одній з двох ілюстрацій, які раніше подавалися як структурні перевороти рішення. Для глобального супутникового телефонного зв’язку (1990) індекс знижується з 0,320 до 0,201 при переході до проєктованого інкумбента. Обидва значення лежать нижче загального порога 0,35, тому опис цієї зміни як переходу «із зони успіху до зони відхилення» є хибним. Коректне формулювання: зміна перетинає лише знижений поріг лабораторного профілю 0,28 і, головне, змінює ранг кейса у вибірці. Далі цей приклад слід подавати як зсув перцентиля, а не як зміну вердикту.

Друга ілюстрація потребує уточнення правила, а не лише формулювання. Підвищення оцінки кремнієвої фотовольтаїки (1975) з 0,252 до 0,461 не випливає з правила в тому вигляді, як воно було записане: якщо вперед проєктується лише інкумбент, здешевлення самої фотовольтаїки на перевагу не впливає. Коректне правило вимагає проєктувати обидві альтернативи, кожну за власною кривою навчання. Крім того, закон Райта (Wright, 1936) пов’язує питомі витрати з накопиченим випуском, тож коефіцієнта навчання недостатньо: потрібен сценарій нарощування випуску до цільового року, а статистичні властивості таких прогнозів і їхні довірчі інтервали слід брати з відповідних оцінок (Nagy et al., 2013). Без цих уточнень приклад лишається правдоподібною історією, а не відтворюваним розрахунком.

Захист від підлабузництва є гіпотезою, а не результатом. Припущення, що інверсія дефолтного вердикту та обов’язковий контраргумент до захисту усувають зміщення BMM, у цій роботі не перевірено. Ба більше, наявні дані свідчать проти простого варіанта цього припущення: на бенчмарку з 1099 дослідницьких пропозицій і дванадцяти сучасних моделей показано, що суворіші інструкції переважно зміщують помилки від необґрунтованого схвалення до необґрунтованого відхилення, а не усувають їх (Ho et al., 2026). Модель здатна побудувати слабкий контраргумент, спростувати його й погодитися з автором; дефолт «відхилити» водночас підвищує частку помилково відхилених придатних пропозицій.

Тому заявку переформульовано як гіпотезу з пре-реєстрованим планом перевірки. План передбачає три експериментальні умови — звичайний запит, запит із загальною вимогою критичності та повний протокол з інверсією дефолту, — фіксований перелік моделей із версіями, не менш ніж п’ять повторних прогонів на кожну пропозицію з фіксованими параметрами генерації, збалансований набір пропозицій із незалежно встановленою придатністю та роздільне звітування часток хибнопозитивних і хибнонегативних рішень. Пороги успіху фіксуються до збору даних. До виконання такого експерименту протокол слід описувати як конструктивну гіпотезу.

Уточнення окремих тверджень. Добуток імовірностей семи необхідних умов правомірний лише за їх незалежності; за наявності залежності потрібні умовні ймовірності, і приклад із $0{,}8^7 \approx 0{,}21$ слід читати як ілюстрацію принципу, а не як розрахунок. Абсолютна рангова кореляція Спірмена є мірою рангового впливу входу, а не часткою поясненої дисперсії, тому діаграму торнадо коректно описувати як упорядкування впливів. Верхівка торнадо не тотожна очікуваній цінності вибіркової інформації: остання залежить також від вартості вимірювання, його точності та здатності змінити рішення, тож торнадо є попереднім фільтром для розрахунку цінності інформації, а не її

замінником. Нарешті, зіставлення історичних витрат із гіпотетичною вартістю ранньої перевірки є контрфактичним сценарієм, а не встановленим ефектом; наводити його як досягнуту економію неприпустимо.

Межі застосовності. Критерії переваги над інкумбентом, бар'єрів прийняття, капітальної ефективності та захищеності орієнтовані на комерціалізацію технологій. Дослідження може бути науково цінним без ринкового конкурента й патентної захищеності, а вимога вимірювати ефект наявними стандартними методиками здатна відсіювати роботи, метою яких є створення нового методу вимірювання. Тому назву й висновки звужено до раннього оцінювання прикладних дослідницьких та інноваційних проєктів. Ваги факторів є експертним судженням і потребують аналізу чутливості; референс-клас домінований апаратними й енергетичними технологіями, тож для програмних і соціальних інновацій потрібна власна калібрувальна вибірка; процедура оцінює ідею, а не її виконання.

Що лишається внеском. Після виправлень внеском роботи є не сама композиція відомих елементів, а результат її самоаудиту: показано, за яких саме значень параметрів заявлені властивості процедури перестають виконуватися, і сформульовано умови, за яких композитний індекс не має використовуватися як вирішальне правило. Ці умови переносяться на інші бальні процедури незалежно від решти методики.

Висновки

1. Зважене геометричне середнє з ненульовою нижньою межею нормування не забезпечує некомпенсаторності: фактор на межі 0,02 з вагою 0,20 дає індекс 0,457 за порога 0,35. Строго некомпенсаторною лишається лише підсистема бінарних гейтів, а неприпустимі значення окремих факторів слід виносити в гейтову шкалу як окремі мінімально допустимі значення.

2. Евристичне стиснення оцінки до медіани калібрувальної вибірки інвертується за слабких доказів: за ваги довіри нижче 0,143 увесь досяжний діапазон індексу лежить вище порога і жодну ідею не може бути відхилено. Індекс не має застосовуватися як правило «пройшов — не пройшов» за низької ваги довіри; порівнювати слід величини однакового масштабу.

3. Площа під ROC-кривою, що дорівнює одиниці на калібрувальній вибірці з 22 ретроспективно оцінених кейсів, не є свідченням прогнозної спроможності; штучний баланс успіхів і провалів не дозволяє тлумачити частку успішних сусідів як імовірність. Позавибіркова перевірка потребує інших кейсів і незалежного оцінювача.

4. Твердження про архітектурну протидію підлабузництву мовних моделей є гіпотезою; наявні бенчмарки свідчать, що суворіші інструкції зміщують структуру помилок, а не усувають їх. Наведено пре-реєстрований план порівняльного експерименту.

5. Практичне значення роботи полягає у переносних вимогах до бальних процедур раннього відбору: виносити неприпустимі значення в окремі гейти; фіксувати ваги до обчислення; декларувати клас доказовості входів; не змішувати шкали при порівнянні з порогом; не подавати контрфактичні оцінки економії як установлений ефект.

ПОДЯКИ. Дослідження виконано у вільний від роботи в Інституті загальної та неорганічної хімії імені В. І. Вернадського Національної академії наук України час. Додаткового зовнішнього фінансування не залучалося.

ДОСТУПНІСТЬ ДАНИХ. Калібрувальна вибірка з 22 історичних кейсів із ретроспективними оцінками факторів, правила нормування, означення успіху та обчислювальне ядро з режимом самотестування депонуються у відкритому репозиторії Zenodo з присвоєнням DOI; посилання буде наведено у фінальній версії. Депонований набір містить лише публічні історичні кейси. Текстові протоколи стадій 1 і 3, а також оцінки конкретних неопублікованих ідей автора до набору не входять, оскільки не потрібні для відтворення наведених числових результатів.

 ISSN 3083-7243

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

CoARA. (2022). Agreement on reforming research assessment. Coalition for Advancing Research Assessment. https://www.coara.org/agreement/

Cooper, R. G. (1990). Stage-gate systems: A new tool for managing new products. Business Horizons, 33(3), 44–54. https://doi.org/10.1016/0007-6813(90)90040-I

Flyvbjerg, B. (2006). From Nobel Prize to project management: Getting risks right. Project Management Journal, 37(3), 5–15. https://doi.org/10.1177/875697280603700302

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Ho, S.-T., Liu, M., Nghiem, H., & Huang, F. (2026). SoundnessBench: Can your AI scientist really tell good research ideas from bad ones? arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2605.30329

Kahneman, D., & Lovallo, D. (1993). Timid choices and bold forecasts: A cognitive perspective on risk taking. Management Science, 39(1), 17–31. https://doi.org/10.1287/mnsc.39.1.17

Nagy, B., Farmer, J. D., Bui, Q. M., & Trancik, J. E. (2013). Statistical basis for predicting technological progress. PLoS ONE, 8(2), e52669. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0052669

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2008). Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264043466-en

NASA. (2020). Technology readiness assessment best practices guide (NASA/SP-20205003605). National Aeronautics and Space Administration. https://ntrs.nasa.gov/citations/20205003605

Nosek, B. A., Ebersole, C. R., DeHaven, A. C., & Mellor, D. T. (2018). The preregistration revolution. Proceedings of the National Academy of Sciences, 115(11), 2600–2606. https://doi.org/10.1073/pnas.1708274114

Sharma, M., Tong, M., Korbak, T., Duvenaud, D., Askell, A., Bowman, S. R., … Perez, E. (2023). Towards understanding sycophancy in language models. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.13548

Strathern, M. (1997). «Improving ratings»: Audit in the British University system. European Review, 5(3), 305–321. https://doi.org/10.1002/(SICI)1234-981X(199707)5:3<305::AID-EURO184>3.0.CO;2-4

Wright, T. P. (1936). Factors affecting the cost of airplanes. Journal of the Aeronautical Sciences, 3(4), 122–128. https://doi.org/10.2514/8.155

Youden, W. J. (1950). Index for rating diagnostic tests. Cancer, 3(1), 32–35. https://doi.org/10.1002/1097-0142(1950)3:1<32::AID-CNCR2820030106>3.0.CO;2-3

Kolomiiets Yevhen,
V. I. Vernadsky Institute of General and Inorganic Chemistry,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-8941-663X, e-mail: kolomiiets@ionc.kiev.ua

EX-ANTE EVALUATION OF APPLIED RESEARCH AND INNOVATION PROJECTS: A SELF-AUDIT OF A GATED PROCEDURE WITH REDUCED-COMPENSABILITY AGGREGATION

ABSTRACT. The aim *is to document the design of a gated ex-ante evaluation procedure for applied research and innovation projects and to subject it to a self-audit rather than assert its advantages.* ***Methods:*** *analytical stress-testing of the aggregation and score-correction rules across the full admissible range of factor values; a run on a calibration set of 22 historical cases; and comparison of the claimed safeguard against language-model*

bias with existing benchmarks. ***Results:*** *two design defects were found. The weighted geometric mean reduces but does not eliminate compensability — a factor at the normalisation floor of 0.02 with weight 0.20 still yields an index of 0.457 against a threshold of 0.35. The evidence-class correction inverts: below a confidence weight of 0.143 the whole attainable range lies above the threshold, so no idea can be rejected.* ***Conclusions:*** *corrections to both rules, a blind out-of-sample protocol and a preregistered experiment are proposed.*

KEYWORDS: *ex-ante evaluation; composite indicator; compensability of aggregation; reference class; language-model sycophancy.*

ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.16

Кропочева Н. М.,
Державна науково-педагогічна бібліотека України
ім. В. О. Сухомлинського, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-7025-8272, e-mail: veritas59@i.ua

ІНФОРМАЦІЙНО-БІБЛІОГРАФІЧНІ РЕСУРСИ ГАЛУЗЕВОЇ НАУКОВОЇ БІБЛІОТЕКИ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СКЛАДНИК ІНФРАСТРУКТУРИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

АНОТАЦІЯ. *Процес цифровізації наукової комунікації змінює не лише способи зберігання й поширення інформації, а й характер функціонування бібліографічних даних, що її описують. Відтак, освітянські бібліотеки поступово виходять за межі традиційної функції посередника між користувачем і документом, залучаючись до створення, структурування, опису та ідентифікації документів, бібліографічних записів і пов’язаних із ними даних.* ***Метою*** *доповіді є визначення місця та функціональних можливостей інформаційно-бібліографічних ресурсів у сучасній дослідницькій інфраструктурі з урахуванням інституційної структури освітянських бібліотек, технологічного стану та цифрових характеристик зазначених ресурсів.* ***Методи дослідження.*** *Системний, структурно-функціональний підходи, застосовані для опису структури, функцій і цифрових характеристик ресурсів освітянських бібліотек.* ***Результати дослідження.*** *Виявлено нерівномірність цифрової інтеграції інформаційно-бібліографічних ресурсів мережі освітянських бібліотек, зумовлену відмінностями у рівні технічного оснащення, використовуваних програмних рішеннях й форматах опису бібліографічних ресурсів.* ***Висновки.*** *Цифрова трансформація має передбачати перехід від накопичення й представлення ресурсів до створення такого інформаційного середовища, в якому бібліографічні дані можуть бути виявлені, однозначно ідентифіковані, поєднані з іншими даними та повторно використані.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *інформаційно-бібліографічні ресурси; інфраструктура відкритої науки; бібліографічні дані; освітянські бібліотеки*

ВСТУП. Цифрова трансформація наукової комунікації змінює не лише способи створення, поширення та використання наукових результатів, а й принципи організації інформації, що забезпечує їх виявлення, ідентифікацію та взаємозв’язок. Одним із проявів цих змін є трансформація статусу бібліографічної інформації. У традиційній моделі вона переважно функціонувала в межах відносно завершених інформаційних продуктів — бібліографічних покажчиків, каталогів, бібліографічних баз даних, довідково-пошукових систем. Її основними функціями були бібліографічний опис документів, систематизація, предметизація, пошук, навігація та встановлення зв’язків між документами. Еволюція цих функцій простежується у розвитку бібліотечних інформаційних систем: від карткових каталогів до цифрових систем і персоналізованих користувацьких сервісів (Заїка В., 2025).

У цифровому середовищі бібліографічна інформація набуває іншого способу функціонування: вона перестає бути лише складником завершеного бібліографічного продукту і дедалі більше виступає як структурована сукупність даних, що може включатися до різних інформаційних систем, доповнюватися, поєднуватися з іншими даними та використовуватися в нових інформаційних контекстах. Саме перехід від бібліографічного ресурсу як відносно закінченого інформаційного продукту до бібліографічної інформації як системи даних і зв’язків становить концептуальну основу розгляду інформаційно-бібліографічних ресурсів галузевої наукової бібліотеки в контексті відкритої науки.

Ця зміна відбувається в ширшому контексті переосмислення ролі бібліотек у системі відкритої науки. Показовим у цьому відношенні є текст Будапештської ініціативи відкритого доступу (BOAI), у якому бібліотека згадується безпосередньо лише один раз — у контексті координації споріднених іні-

ціатив, що стосуються доступу до досліджень, зокрема реформування авторського права, відкритих даних, освітніх ресурсів та інших складників відкритої наукової комунікації (BOAI, 2002). Водночас така згадка важлива не стільки сама по собі, скільки як свідчення поступового розширення проблематики відкритого доступу від забезпечення доступності публікацій до формування ширшої екосистеми відкритих наукових ресурсів (Н. Кропочева, 2024).

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження здійснено з урахуванням системного, функціонального та структурно-функціонального підходів, що забезпечили розгляд інформаційно-бібліографічних ресурсів на різних рівнях їх функціонування. Системний підхід застосовано для аналізу мережі освітянських бібліотек як взаємопов'язаної сукупності з урахуванням інституційних, технологічних та організаційних відмінностей. Функціональний підхід дав змогу зосередити увагу на призначенні ресурсів у цифровому середовищі — їхніх можливостях щодо опису, пошуку, ідентифікації, навігації та використання інформації.

ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ. Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що поняття «інформаційно-бібліографічні ресурси» сформувалося не як результат лінійного розвитку однієї наукової концепції, а внаслідок зближення кількох взаємопов'язаних напрямів української бібліотечно-інформаційної науки: бібліографознавчого, у межах якого сформовано теоретичні засади бібліографічної інформації, діяльності та ресурсів (Г. Швецова-Водка (Г. Швецова-Водка, 2000), Т. Добко (Т. Добко, Моісеєнко, 2009), М. Слободяник (М. Слободяник, 2005) та ін.; інформаційно-бібліотечного, пов'язаного з розвитком інформаційного забезпечення та інформаційно-бібліографічної діяльності (застосування фахівцями національних бібліотек поняття «комплексний інформаційно-бібліографічний сервіс», що демонструє вже сформоване функціональне поєднання інформаційної та бібліографічної складових у цифровому середовищі); цифрово-ресурсного, що актуалізував питання функціональної інтеграції бібліографічної інформації з іншими типами інформаційних ресурсів (каталоги, бази даних, електронні тексти, реферативні ресурси, інформаційні портали) та їх інтеграції в інформаційне середовище; сучасного інтегративного напряму, у межах якого відбувається поєднання інформаційної, бібліографічної та документальної складових. Однак поєднання інформаційної та бібліографічної складових у понятті «інформаційно-бібліографічні ресурси» сформувалося пізніше, переважно в контексті розвитку інформаційного забезпечення та цифровізації бібліотечної діяльності, і ще не отримало достатнього системного теоретичного обґрунтування, тобто термін уже використовується бібліотечними фахівцями для позначення певних ресурсів і видів діяльності, але без достатньо чіткої концептуалізації.

Це, до речі, показує, що поняття «інформаційно-бібліографічні ресурси» функціонує в професійній практиці, не маючи достатньо чіткої концептуалізації. Так, дослідниця Ю. Кормилець (Ю. Кормилець, 2010) використовує у своєму дослідженні це поняття, актуалізуючи їхню видову, тематичну направленість, як-от: електронні каталоги (ЕК) — основа інформаційного пошуку, яка що відображають наявний фонд закладів вищої освіти; тематичні та біобібліографічні покажчики; репозитарії (електронні архіви); бібліографічні бази даних власної генерації (наприклад, краєзнавчі, персональні або вузькотематичні).

Використання терміну «дослідницька інфраструктура відкритої науки» орієнтовано на наявність в науковому дискурсі множинності понять, близьких за значенням, але не тотожних: цифрова інфраструктура (digital infrastructure), кіберінфраструктура (cyberinfrastructure), інфраструктура даних (data infrastructure), інформаційна інфраструктура (information infrastructure) та ін. В. Биков, О. Пінчук та Л. Лупаренко визначають термін «дослідницька інфраструктура» «…як різновид цифрових інфраструктур, основним завданням яких є отримання, зберігання, управління та інтеграція дослідницьких даних, їх глибинний аналіз, візуалізація, створення моделей на їх основі, <…>, які надаються шляхом використання Інтернету і, як наслідок, можуть здійснюватися, не обмежуючись межами однієї інституції» (V. Bykov & al, 2021).

 ISSN 3083-7243

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Нормативно-правові засади формування та використання інформаційних ресурсів закладено в законах України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2025 роки» (Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки, 2007), «Про науково-технічну інформацію» (Про науково-технічну інформацію, 1993) та «Про інформацію» (Про інформацію, 1992), у яких визначено окремі аспекти функціонування інформаційних ресурсів і ресурсів науково-технічної інформації. У сучасних дослідженнях інформаційні ресурси розглядаються як сукупність документів, масивів документованої інформації, результатів інтелектуальної та інформаційної діяльності, баз і банків даних, що містять зафіксовані відомості та знання і можуть використовуватися в суспільній діяльності (Титова та ін., 2024).

Формування сучасних уявлень про інформаційно-бібліографічні ресурси в українській бібліотечно-інформаційній науці відбувалося поступово — від теоретичного осмислення документа та інформаційного ресурсу до дослідження бібліографічних ресурсів, цифрового інформаційного середовища й інфраструктури відкритої науки. Водночас поняття «інформаційно-бібліографічні ресурси» переважно розкривається через суміжні категорії та не набуло достатнього самостійного теоретичного осмислення.

В українській бібліотечно-інформаційній науці сформовано значний теоретичний доробок щодо обґрунтування місця і значення бібліографічної інформації, бібліографічної діяльності та бібліографічних ресурсів в змісті інформаційних і цифрових ресурсів бібліотек.

Класичні методологічні засади бібліографознавства репрезентовано також у працях Н. Кушнаренко, у яких бібліографічна інформація та бібліографічні ресурси розглядаються насамперед у контексті бібліографічної діяльності та результатів бібліографічного опрацювання документів, фіксуючи увагу на традиційній формі бібліографічної продукції (Кушнаренко, 2004).

Подальший розвиток проблематики пов’язаний із дослідженнями Т. Добко, присвяченими науковій і національній бібліографії, в яких простежується тенденція розширення функцій бібліографічних ресурсів в умовах цифровізації та їх інтеграції в сучасне інформаційне середовище (Добко та Моісеєнко, 2009); Л. Дубровіної (Дубровіна, 2013), в працях якої виокремлено становлення наукової інформаційної інфраструктури в Україні, активним учасником якої є бібліотека, а інформаційні ресурси становлять основу технологічної та комунікаційної основи.

Відтак, побіжний погляд на зміст поняття «інформаційно-бібліографічні ресурси» як самостійний елемент дослідницької інфраструктури відкритої науки простежено в контексті послідовної еволюції наукових підходів від інформаційного ресурсу — до бібліографічного ресурсу.

Враховуючи вищезазначене, можемо сформулювати мету дослідження: визначення місця та функціональних можливостей інформаційно-бібліографічних ресурсів у сучасній дослідницькій інфраструктурі з урахуванням інституційної структури освітянських бібліотек, технологічного стану та цифрових характеристик зазначених ресурсів. Суттєвим чинником в структурі інформаційно-бібліографічного ресурсу є два компоненти: бібліографічний опис і структуровані метадані, які, власне, і змінюють функціональне значення бібліографічного ресурсу: його цінність визначається не лише повнотою або якістю представленого документного масиву, а й можливістю подальшого використання його інформаційної структури.

Цей процес можна представити як послідовність взаємопов’язаних змін: від бібліографічного опису до структурування метаданих; від традиційних пошукових атрибутивних ознак до ідентифікації суб’єктів та об’єктів.

Тобто, ми розглядаємо цифровізацію бібліографічної діяльності в контексті зміни способу створення, організації, представлення та повторного використання бібліографічної інформації.

Особливого значення в цьому процесі набувають стандарти опису та обміну метаданими, а також системи постійної ідентифікації: цифрові ідентифікатори DOI, ORCID, які доцільно розглядати не як ізольовані технологічні атрибути, а як інструменти однозначного встановлення та підтримання зв'язків між дослідниками, результатами досліджень, установами, публікаціями та іншими інформаційними об'єктами, технологічно розширюючи традиційну бібліографічну функцію ідентифікації та встановлення зв'язків, оскільки традиційна бібліографічна практика фактично вже містить механізми опису та встановлення зв'язків, змінює їх технологічну реалізацію, масштаб і можливості подальшого використання.

У навчальному посібнику «Відкриті наукові практики» відкриту науку репрезентовано як комплекс взаємопов'язаних практик, у межах яких функціонують різні типи наукових результатів і процесів. Це дає підстави розглядати бібліографічну інформацію не як периферійний елемент цифрової наукової комунікації, а як один із інформаційних механізмів опису, ідентифікації, виявлення та зв'язування об'єктів дослідницької діяльності (Артюхов та ін., 2025).

Сам факт існування електронного каталогу, бібліографічної бази даних, цифрової колекції або електронного покажчика ще не означає автоматичної належності відповідного ресурсу до інфраструктури відкритої науки. У цьому випадку визначальними стають не тільки форма та призначення ресурсу, а рівень структурованості інформації, можливості її ідентифікації, встановлення цифрових зв'язків, обміну, інтеграції та повторного використання. Зв'язок бібліографічної діяльності з відкритою наукою має двоконтурний характер: по-перше, бібліографічна інформація створює передумови для того, щоб наукові результати могли бути виявлені, пов'язані між собою та включені до ширших інформаційних систем; по-друге, її інфраструктурний потенціал реалізується завдяки відповідному рівню його цифрової організації (Колесникова, 2009).

У цьому аспекті інформаційно-бібліографічний ресурс постає вже не лише як кінцевий продукт бібліографічної діяльності, призначений для безпосереднього користування, а як потенційне джерело структурованої інформації, здатної взаємодіяти з іншими елементами цифрового середовища наукової комунікації.

Зміна функціональної ролі бібліографічної інформації особливо важлива для мережі освітянських бібліотек, діяльність яких пов'язана з акумулюванням, систематизацією, бібліографічним розкриттям та аналітичним представленням певної предметної галузі знань: створення електронних бібліографічних продуктів, формування інформаційного середовища, в якому різнорідні джерела можуть бути систематизовані, пов'язані та представлені користувачеві через різні навігаційні й аналітичні механізми. У мережі освітянських бібліотек ця специфіка набуває особливого значення. Мережа не є однорідною: її окремі сегменти мають різний зв'язок із процесами створення, представлення та поширення наукових результатів, а тому мають і різні можливості цифрової трансформації (Заїка, 2025).

Розгляд інформаційно-бібліографічних ресурсів у контексті цифрової наукової комунікації потребує врахування інституційної структури мережі освітянських бібліотек, позаяк її складові мають різний характер діяльності, різний ступінь залучення до процесів продукування наукового знання та різні технологічні можливості представлення результатів досліджень, насамперед це галузеві наукові бібліотеки, бібліотеки закладів вищої освіти та післядипломної педагогічної освіти, бібліотеки закладів загальної снередньої освіти.

Для бібліотек академічних установ закладів вищої освіти більш значущими є інституційна видимість наукового доробку викладачів, студентів та наукових працівників, представлення результатів дослідницької діяльності та встановлення зв'язків між дослідником, публікацією, установою та іншими об'єктами наукової комунікації.

З огляду на зазначене, інформаційно-бібліографічні ресурси галузевої наукової бібліотеки можна розглядати як багаторівневу сукупність інформаційних продуктів і даних, що забезпечують вияв-

 ISSN 3083-7243

лення, організацію, систематизацію та представлення галузевого знання. У традиційному форматі їх результатом виступає завершений бібліографічний продукт; у цифровому середовищі дедалі більшого значення набувають не тільки кінцеві продукти, а й дані та зв’язки, на яких вони ґрунтуються. Натомість цифровий трансформований ресурс передбачає структурованість даних, використання ідентифікаторів, можливість машинної обробки, встановлення зв’язків з іншими інформаційними об’єктами та інтеграції в ширше інформаційне середовище.

Це не означає відмови від традиційних бібліографічних продуктів. Навпаки, бібліографічні видання, каталоги, бібліографічні бази даних та інші ресурси залишаються важливими формами організації знань. Змінюється їхнє функціональне оточення: створений бібліографічний продукт може бути одночасно джерелом структурованих даних, основою для встановлення зв’язків та елементом інтегрованого цифрового ресурсу.

Функції бібліографічної діяльності — опис, систематизація, ідентифікація та встановлення зв’язків, — забезпечують упорядкування, пошук і взаємопов’язування цифрової наукової інформації, що створює передумови для її включення у забезпечення функціонування інфраструктури відкритої науки.

Для галузевої наукової бібліотеки перспективною видається модель, у якій її інформаційно-бібліографічна діяльність розвивається у трьох взаємопов’язаних вимірах.

ВИСНОВКИ. Отже, виходячи з проведеного аналізу, інформаційно-бібліографічний ресурс можна розглядати в контексті дослідницької інфраструктури відкритої науки за такими характеристиками: структурованістю метаданих, придатних не лише для візуального представлення, а й для цифрового оброблення; використанням постійних ідентифікаторів для розрізнення дослідників, документів, публікацій, установ; встановленням і пов’язуванням даних про автора, публікацію, установу, джерело оприлюднення. Інформаційно-бібліографічні ресурси галузевих наукових бібліотек та академічних бібліотек закладів вищої освіти відрізняються за змістом, структурою, технологіями формування та рівнем цифрової інтеграції.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Artiukhov, A., Artiukhova, N., Berezko, O., Volk, I., Guseva, S., Degtyarova, I., Kalashnyk, O., Kolesnykova, T., Kryshtanovych, M., Kurbatov, S., Marynych, O., Oliinyk, T., Sribna, Y., Chkan, I., & Shchegel, I. (2024). Vidkryti naukovi praktyky: navch. posibnyk. TOV «Vyd. dim «Buk-Druk». [in Ukrainian].

Bodnarchuk Yu. (2026). Pryntsyp vidkrytoi nauky. Visnyk Knyzhkovoi Palaty, 6, 35–41. https://doi.org/10.36273/2076-9555.2026.6(359).35-42 [in Ukrainian].

Budapeshtska initsiatyva vidkrytoho suspilstva. (2002). Deklaratsiia. (A. Vasylenko, Trans.) HO «Instytut vidkrytoho suspilstva». [in Ukrainian].

Bykov V. Y., Pinchuk O. P., & Luparenko L. A. (2021). Representation of scientific content of encyclopedic topics in scientometric and abstract databases. Information technologies and learning tools, 85(5), 360–383. https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4750

Diialnist osvitianskykh bibliotek Ukrainy u 2025 rotsi: dovidnyk. (2025). Kyiv. [in Ukrainian].

Dobko T., Moiseienko N. (2009). Bibliohrafichni resursy yak dzherela rozkryttia protsesiv demokratychnykh peretvoren v ukrainskomu suspilstvi. Naukovi pratsi Natsionalnoi biblioteky Ukrainy im. V. I. Vernadskoho, 23, 30–43. https://jnas.nbuv.gov.ua/uk/article/UJRN-0000006418 [in Ukrainian].

Dubrovina L. A. (2013). Priorytetnist rozvytku dovidkovo-bibliohrafichnoi sfery. Bibliotechnyi visnyk, 4, 54–55. [Ukrainian].

Kalinina-Symonchuk, Yu. (2022). Vidkrytyi dostup do doslidzhen i zberezhennia avtorskoho prava: BOAI20. Naukovi pratsi Natsionalnoi biblioteky Ukrainy imeni V. I. Vernadskoho, 65, 227–235. https://doi.org/10.15407/np.65.227 [in Ukrainian].

Kolesnykova T. O. (2009). Informatyzatsiia yak umova systemnykh zmin v bibliotekakh VNZ. Visnyk Kharkivskoi derzhavnoi Akademii kultury, 26, 165–173. [in Ukrainian].

Kormylets Yu. V. (2010). Vlasni informatsiino-bibliohrafichni resursy bibliotek vyshchykh navchalnykh zakladiv yak vazhlyvyi komponent osvitnoho prostoru. Visn. Luhan. nats. un-tu im. T. Shevchenka, 17, 1, 237–242. [in Ukrainian].

Kropocheva, N. (2024). Osvitianski biblioteky v dobu vidkrytoi nauky: vidkrytyi dostup v istoriohrafichnomu vymiri [Educational libraries in the era of open science: Open access in the historiographical dimension]. In Informatsiine zabezpechennia sfery osvity ta nauky Ukrainy v umovakh voiennoho stanu: materialy zvit. nauk.-prakt. konf. DNPB Ukrainy im. V. O. Sukhomlynskoho (pp. 109–110). DNPB Ukrainy im. V. O. Sukhomlynskoho. [in Ukrainian].

Kushnarenko N. M. (2004). Metodolohichni zasady knyhoznavchykh, bibliotekoznavchykh i bibliohrafoznavchykh doslidzhen. Visnyk KhDAK, 15, 84–94. [in Ukrainian].

Nazarovets, S., & Borysova, T. (2019). Vidkrytyi dostup do naukovykh tsytuvan. Praktychnyi posibnyk: preprynt. State Scientific and Technical Library of Ukraine. https://doi.org/10.5281/zenodo.2553995 [in Ukrainian].

Petroie, O., Borodiienko, O., & Slobodianiuk, O. (2026). Poniattievo-terminolohichnyi aparat rozvytku vidkrytoi nauky: preprynt. Slovnyk «Poniattievo-terminolohichnyi aparat z aktualnykh problem rozvytku vyshchoi osvity v umovakh yevrointehratsii». (O. Petroie, Ed.). Instytut vyshchoi osvity NAPN Ukrainy. https://doi.org/10.5281/zenodo.19786755 [in Ukrainian].

Shvetsova-Vodka H. (2000). Bibliohrafichni resursy Ukrainy: stan, problemy rozvytku. Bibliotechnyi visnyk, 4, 2–5. [in Ukrainian].

Verkhovna Rada Ukrainy. (1992). Pro informatsiiu [On information]. (Zakon Ukrainy No 2657-XII). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12 [in Ukrainian].

Verkhovna Rada Ukrainy.(1993). Pro naukovo-tekhnichnu informatsiiu. (Zakon Ukrainy No 3322-XII). https://zakon.rada.gov.ua/go/3322-12 [in Ukrainian].

Verkhovna Rada Ukrainy. (2007). Pro Osnovni zasady rozvytku informatsiinoho suspilstva v Ukraini na 2007–2015 roky [On the Basic Principles of Development of an Information Society in Ukraine for 2007–2015] (Zakon Ukrainy No. 537-V). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/537-16 [in Ukrainian].

Slobodianyk M. (2005). Kontseptualni zasady bibliohrafoznavstva. Bibliotechnyi visnyk, 2, 43–44 [in Ukrainian].

Zaika, V. (2025). Vid kartkovykh katalohiv do osobystoho kabinetu chytacha: evoliutsiia bibliotechnykh system ta chytatskoho dosvidu [From card catalogs to the reader's personal account: The evolution of library systems and reader experience]. In Informatsiini tekhnolohii naukovoi biblioteky v rozvytku infrastruktury znan tsyfrovoho suspilstva: monohrafiia (pp. 15–31). Knyha. [in Ukrainian].

Kropocheva N. M.,
V. O. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library
of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-7025-8272, e-mail: veritas59@i.ua

INFORMATION AND BIBLIOGRAPHIC RESOURCES OF A SPECIALIZED SCIENTIFIC LIBRARY AS A FUNCTIONAL COMPONENT OF OPEN SCIENCE INFRASTRUCTURE

ABSTRACT. *The digitalization of scholarly communication is transforming not only the methods of storing and disseminating information but also the nature of the bibliographic data that describes it. Consequently, educational libraries are gradually moving beyond their traditional role as intermediaries between the user*

and the document, becoming involved in the creation, structuring, description, and identification of documents, bibliographic records, and associated data. ***The aim*** *of the report is to define the role and functional capabilities of information and bibliographic resources within the modern research infrastructure, taking into account the institutional structure of educational libraries, as well as the technological status and digital characteristics of these resources.* ***Research methods*** *include systemic and structural-functional approaches, applied to describe the structure, functions, and digital characteristics of educational library resources.* ***Research results*** *— uneven digital integration of information and bibliographic resources across the educational library network was identified, driven by disparities in technical equipment, software solutions, and bibliographic description formats.* ***Conclusions*** *— digital transformation must entail a shift from the mere accumulation and presentation of resources to the creation of an information environment where bibliographic data can be discovered, uniquely identified, linked with other data, and reused.*

KEYWORDS: *information and bibliographic resources; open science infrastructure; bibliographic data; educational libraries.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.17

Куклінова Тетяна,
кандидат економічних наук, доцент,
Національний університет «Одеська юридична академія»
Одеса, Україна,
ORCID: 0000-0002-1370-2883, e-mail: tetiana.kuklinova@onua.edu.ua

ЕКОСИСТЕМА МІЛІТАРІ-СТАРТАПІВ УКРАЇНИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ

АНОТАЦІЯ. *Метою статті є обґрунтування ролі екосистеми мілітарі-стартапів у розвитку інноваційної економіки України та визначення основних умов її подальшого формування. У дослідженні використано методи аналізу, узагальнення, систематизації та порівняння для визначення особливостей функціонування військово-технологічних стартапів, напрямів їх діяльності, проблем розвитку та механізмів підтримки. Встановлено, що український сектор військових технологій характеризується швидким масштабуванням, активним використанням безпілотних і роботизованих систем, штучного інтелекту, навігаційних технологій, захищеного зв'язку та засобів розвідки. Визначено основні бар'єри розвитку, серед яких недостатність фінансування, дефіцит кваліфікованих кадрів, залежність від імпортних компонентів, складність масштабування та регуляторні обмеження. Обґрунтовано необхідність системної взаємодії держави, бізнесу, науки, інвесторів та оборонного сектору. Запропоновано пріоритетні напрями розвитку екосистеми, що передбачають розширення фінансування, інфраструктури тестування, кадрового забезпечення, виробничих можливостей та міжнародного партнерства.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *мілітарі-стартапи; інноваційна економіка; оборонні технології; стартап-екосистема; технологічне підприємництво; інноваційний розвиток.*

ВСТУП. Сучасний розвиток світової економіки характеризується прискоренням технологічних змін, зростанням ролі інновацій та формуванням нових моделей взаємодії держави, бізнесу, науки й інвесторів. Для України ці процеси набувають особливого значення в умовах повномасштабної збройної агресії, яка посилює потребу в технологічній незалежності, зміцненні обороноздатності та економічному відновленні. За таких умов розвиток військових технологій та мілітарі-стартапів стає важливим напрямом формування інноваційної економіки.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю формування цілісної екосистеми мілітарі-стартапів, яка забезпечуватиме розроблення, тестування, фінансування, масштабування та комерціалізацію технологічних рішень. Питання розвитку такої екосистеми досліджують А. Красношапка (Красношапка, 2026), Н. Ситник (Ситник та ін., 2024), С. Пермінова (Ситник та ін., 2024), М. Чупріна (Ситник та ін., 2024), В. Зянько (Зянько та Вронський, 2025), та М. Вронський (Зянько та Вронський, 2025), які аналізують її структуру, сучасний стан, проблеми та напрями державної підтримки. О. Ревенко (Ревенко та ін., 2026), Л. Турчин (Ревенко та ін., 2026), та В. Рязанцев (Ревенко та ін., 2026) досліджують адаптацію технологічних компаній до умов невизначеності та інформаційних ризиків.

Водночас недостатньо дослідженим залишається комплексний вплив екосистеми мілітарі-стартапів на інноваційний та економічний розвиток України. Метою статті є визначення ролі мілітарі-стартапів у розвитку інноваційної економіки України, аналіз основних проблем їх функціонування та обґрунтування пріоритетних напрямів формування сталої екосистеми.

МЕТОДИ. Методологічною основою дослідження є комплекс загальнонаукових методів, застосованих відповідно до мети та завдань роботи. Метод аналізу використано для дослідження

 ISSN 3083-7243

сучасного стану та особливостей функціонування мілітарі-стартапів України, а також визначення основних напрямів їх технологічної діяльності. Метод узагальнення застосовано для систематизації наукових підходів до розуміння ролі мілітарі-стартапів у формуванні інноваційної економіки та узагальнення виявлених проблем їх розвитку. Метод систематизації використано для структурування основних характеристик мілітарі-стартапів, проблем їх функціонування та елементів екосистеми. Порівняльний метод застосовано для виявлення особливостей різних напрямів діяльності українських мілітарі-стартапів та оцінювання динаміки розвитку відповідного сектору. Комплексне застосування зазначених методів дало змогу обґрунтувати необхідність системної підтримки мілітарі-стартапів та визначити пріоритетні напрями розвитку їх екосистеми.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Повномасштабна війна стала потужним каталізатором розвитку українського MilTech-сектору, сформувавши високий попит на безпілотні системи, роботизовані комплекси, засоби розвідки, зв’язку, кібербезпеки, штучного інтелекту та інші технології подвійного призначення. Водночас становлення військово-технологічних стартапів розпочалося ще після 2014 року, коли виникла необхідність оперативного створення вітчизняних технологічних рішень для потреб оборони. У результаті в Україні почали формуватися нові моделі співпраці між інженерами, підприємцями, військовими, науковцями, державними інституціями та приватними інвесторами.

Саме в цей період активізувалися процеси розроблення вітчизняних цифрових і безпілотних технологій, частина яких згодом стала важливим інструментом забезпечення потреб Сил оборони України. До таких розробок належать, зокрема, програмні комплекси «Кропива» та «Дельта», а також безпілотні літальні апарати «Валькірія» та «Лелека-100». Їх розвиток демонструє поступове формування в Україні інноваційного середовища, у якому технологічні стартапи, інженерні команди, державні інституції та оборонний сектор взаємодіють для створення і масштабування військово-технологічних інновацій MilTech поступово перетворюється з окремого сегмента оборонної промисловості на важливий елемент інноваційної економіки.

Інноваційні технології спрямовані на підвищення ефективності ведення бойових дій, ураження військових об’єктів противника, здійснення розвідки та спостереження, а також мінімізацію ризиків для життя і здоров’я військовослужбовців. Український ринок мілітарі-стартапів характеризується активним розвитком команд, які працюють у сферах апаратних та програмних технологій. До основних напрямів належать розроблення безпілотних систем, засобів зв’язку, роботизованих комплексів, технологій радіоелектронної боротьби, цифрових карт, систем аналітики та програмних рішень для підтримки військових операцій. Важливу роль у розвитку цього сектору відіграють державні та приватні механізми підтримки, які забезпечують стартапам доступ до фінансування, експертної допомоги, тестування та можливостей масштабування. Зокрема, платформа Brave1 сприяє взаємодії розробників, державних інституцій, військових та інвесторів, формуючи інституційне підґрунтя для розвитку української екосистеми оборонних технологій.

Кількісна динаміка розвитку українського MilTech-сектору свідчить про його швидке масштабування. Якщо у листопаді 2024 року на платформі Brave1 було представлено понад 1400 команд, то у квітні 2025 року кількість компаній перевищила 1500, а станом на 2026 рік кластер об’єднує вже близько 2500 компаній та понад 5000 технологічних розробок. https://suspilne.media/903713-droni-sistemi-zvazku-boepripasi-na-platformi-brave1-zareestrovano-ponad-3000-rozrobok/?utm_source=chatgpt.com

Аналіз українських мілітарі-стартапів, представлених у дослідженні dev.ua, свідчить про формування широкого спектра технологічних напрямів. Зокрема, Swarmer та Norda Dynamics розробляють автономні безпілотні системи із застосуванням штучного інтелекту, тоді як Vermeer спеціалізується на навігаційних технологіях і комп’ютерному зорі. Стартапи Tencore та M-FLY працюють відповідно у сфері наземної робототехніки та високоточного наведення. HIMERA, Teletactica та Huless розвивають технології захищеного військового зв’язку, а Sky Spy і Dropla Tech

Таблиця 1. Основні характеристики мілітарі-стартапів

Характеристика	Зміст	Особливість для MilTech-стартапів
Швидкість розроблення	Скорочений цикл створення та впровадження продукту	Перехід від концепції до польових випробувань за тижні або місяці
Інформаційна та кібербезпека	Захист даних, технологій і каналів зв'язку	Посилені вимоги до конфіденційності та безпеки
Взаємодія з військовими	Безпосередній контакт розробників із кінцевими користувачами	Тестування технологій у реальних умовах
Адаптивність технологій	Постійне коригування розробок відповідно до потреб	Оперативне врахування змін на полі бою

Джерело: розроблено особисто автором.

використовують технології радіорозвідки, штучного інтелекту та аналізу даних. https://dev.ua/news/top-10-ukrainskykh-miltech-startapiv-shcho-zaluchyly-naibilshe-investytsii-u-2025-rotsi-1767084704

Розвиток мілітарі-стартапів в Україні супроводжується низкою системних проблем, які обмежують швидкість створення, впровадження та масштабування інноваційних рішень. Однією з ключових проблем залишається недостатній обсяг фінансування, необхідного для проведення досліджень, створення прототипів, випробувань і переходу до серійного виробництва. Додатковим обмеженням є висока вартість технологічних розробок та значна потреба у матеріально-технічних ресурсах. Важливою проблемою є залежність від імпортних електронних компонентів, мікросхем, оптичних систем, акумуляторів та іншого обладнання. Водночас дефіцит висококваліфікованих інженерів, програмістів, фахівців зі штучного інтелекту, робототехніки та кібербезпеки ускладнює формування команд, здатних реалізовувати складні технологічні проєкти. Окрему загрозу становлять кіберризики, витік технологічної інформації та необхідність захисту інтелектуальної власності.

Значним викликом для українських мілітарі-стартапів є також перехід від створення інноваційного прототипу до його серійного виробництва та широкого використання у секторі безпеки й оборони. Процеси сертифікації, випробування та державних закупівель можуть потребувати значних часових і фінансових ресурсів. Додаткову складність створює швидка зміна технологій і тактики ведення бойових дій, що зумовлює необхідність постійного вдосконалення продуктів. Важливим завданням залишається посилення координації між стартапами, державними установами, військовими підрозділами, науковими закладами та інвесторами. Недостатня інтеграція цих учасників може уповільнювати трансфер технологій і комерціалізацію розробок. Крім того, українські компанії стикаються з труднощами виходу на міжнародні ринки та необхідністю відповідати міжнародним технологічним і регуляторним стандартам. Отже, подолання зазначених проблем потребує комплексного розвитку інституційної, фінансової, кадрової та виробничої складових екосистеми мілітарі-стартапів.

На наш погляд, розвиток мілітарі-стартапів в Україні доцільно стимулювати, оскільки вони одночасно сприяють зміцненню обороноздатності держави та формуванню інноваційної економіки. Мілітарі-стартапи забезпечують швидке створення та впровадження технологічних рішень, адаптованих до реальних потреб сектору безпеки й оборони. Їх розвиток сприяє накопиченню технологічних компетентностей у сферах штучного інтелекту, робототехніки, безпілотних систем, зв'язку та інших перспективних технологій. Важливим економічним ефектом є створення високотехнологічних робочих місць, розвиток виробничих ланцюгів і залучення приватних та міжнародних інвестицій. Державна підтримка дозволяє зменшити фінансові та технологічні бар'єри, з якими стикаються стартапи на етапах досліджень, прототипування та масштабування.

ISSN 3083-7243

ВИСНОВОК.

1. Мілітарі-стартапи є важливим елементом інноваційної економіки України, оскільки поєднують технологічне підприємництво із забезпеченням потреб сектору безпеки й оборони. Їх розвиток сприяє створенню та впровадженню нових технологічних рішень в умовах високої динаміки сучасних воєнних викликів.

2. Український MilTech-сектор охоплює широкий спектр технологій, зокрема безпілотні та роботизовані системи, штучний інтелект, комп’ютерний зір, навігацію, захищений зв’язок і радіорозвідку. Характерною особливістю є швидке тестування та адаптація розробок відповідно до практичних потреб кінцевих користувачів.

3. Основними проблемами розвитку мілітарі-стартапів залишаються обмеженість фінансування, дефіцит кваліфікованих кадрів, залежність від імпортних компонентів та складність масштабування виробництва. Додатковими бар’єрами є регуляторні процедури, необхідність захисту технологій та швидка зміна технологічних вимог.

4. Стимулювання розвитку MilTech-стартапів має стратегічне значення для України, оскільки сприяє одночасному зміцненню обороноздатності та технологічній модернізації економіки. Розвиток цього сектору також створює передумови для формування високотехнологічних робочих місць, залучення інвестицій і розвитку нових виробничих компетентностей.

5. Формування сталої екосистеми мілітарі-стартапів потребує системної взаємодії держави, бізнесу, інвесторів, наукових установ, закладів освіти, оборонних підприємств і військових користувачів. Така взаємодія забезпечує ефективніший рух знань, технологій, фінансових ресурсів та практичного досвіду між основними учасниками екосистеми.

6. Пріоритетними напрямами розвитку екосистеми є розширення грантового та венчурного фінансування, створення інфраструктури тестування, підготовка висококваліфікованих кадрів і підтримка масштабування виробництва. Важливе значення також мають спрощення регуляторних процедур та розвиток міжнародного технологічного партнерства, що сприятиме інтеграції українських MilTech-компаній у глобальний інноваційний простір.

Посилання на використану літературу в тексті оформлюються відповідно до стилю APA і подаються лише в дужках, наприклад (Schmidt, 2025) або B. Schmidt (2025). Абревіатури повинні бути визначені при першому згадуванні та використовуватися послідовно надалі. Виноски можуть використовуватися для надання додаткової інформації, нумеруються послідовно. Обсяг разом із анотаціями українською та англійською мовами і списком використаних джерел повинен становити 6–8 сторінок (15 000 — 24 000 знаків з пробілами).

А. Красношапка (Красношапка, 2026) досліджує розвиток та управління оборонними технологічними стартапами в Україні, звертаючи увагу на вплив сучасних викликів на їх інноваційний розвиток.

Ситник Н. (Ситник та ін., 2024) полягала в тому, щоб дослідити структуру вітчизняної екосистеми military/defence-tech стартапів, оцінити її сучасний стан та окреслити заходи подальшого зростання в умовах воєнної агресії.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

BlueBird Tech. (2026, January 24). Investments in defense tech and miltech: What interests investors and challenges of scaling. https://www.blue-bird.tech/news/investicziyi-u-defense-tech-ta-miltech-shho-czikavit-investoriv-ta-vikliki-masshtabuvannya/

Krasnoshapka, A. (2026). Analytical dimension of development and management of defense tech startups in Ukraine under modern geopolitical challenges. Economy and Society, 83. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-11

Revenko, O., Turchyn, L., & Riazantsev, V. (2026). Mechanisms of strategic adaptation of IT companies under conditions of uncertainty and information risks. Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences, 354(3), 645–650. [in Ukrainian] https://doi.org/10.31891/2307-5740-2026-354-89

Sytnyk, N. I., Perminova, S. O., & Chuprina, M. O. (2024). Formation of Ukrainian military tech startups ecosystem under the conditions of russian military aggression. Efficient Economy, 3. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.3.47 [in Ukrainian

Zianko, V. V., & Vronskyi, M. O. (2025). Formation of a sustainable miltech-ecosystem of Ukraine: Analysis of obstacles and directions of state support. Visnyk Mariupolskoho derzhavnoho universytetu, (29), 48–59. [in Ukrainian] https://doi.org/10.34079/2518-1394-2025-15-29-48-59

Kuklinova Tetiana,
PhD in Economics, Associate Professor,
National University «Odesa Law Academy», Odesa, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-1370-2883, e-mail: tetiana.kuklinova@onua.edu.ua

THE ECOSYSTEM OF MILITARY STARTUPS IN UKRAINE AS A TOOL FOR DEVELOPING AN INNOVATIVE ECONOMY

ABSTRACT. *The purpose of the article is to substantiate the role of the military startup ecosystem in the development of the innovative economy of Ukraine and to determine the main conditions for its further formation. The study used methods of analysis, generalization, systematization and comparison to determine the features of the functioning of military-technological startups, areas of their activity, development problems and support mechanisms. It was established that the Ukrainian military technology sector is characterized by rapid scaling, active use of unmanned and robotic systems, artificial intelligence, navigation technologies, secure communications and intelligence. The main barriers to development were identified, including insufficient funding, a shortage of qualified personnel, dependence on imported components, the complexity of scaling and regulatory restrictions. The need for systematic interaction between the state, business, science, investors and the defense sector was substantiated. Priority areas for ecosystem development were proposed, which include expanding funding, testing infrastructure, staffing, production capabilities and international partnership.*

KEYWORDS: *military startups; innovative economy; defense technologies; startup ecosystem; technological entrepreneurship; innovative development.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.18

Листопад Олексій,
доктор педагогічних наук, професор,
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Одеса, Україна,
ORCID: 0000-0002-3121-324X, e-mail: alex.listopad@gmail.com

Мардарова Ірина,
кандидат педагогічних наук, доцент,
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», Одеса, Україна,
ORCID: 000-0001-8899-2830

ВІДКРИТА НАУКА, ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ: НОВІ ОРІЄНТИРИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є теоретичне обґрунтування взаємозв’язку між принципами відкритої науки, відповідальним використанням генеративного штучного інтелекту та академічною доброчесністю, а також визначення їх ролі у професійній підготовці майбутніх педагогів. Для досягнення поставленої мети використано методи аналізу й узагальнення наукових джерел, аналізу нормативно-методичних документів, анкетування здобувачів вищої освіти та статистичного опрацювання отриманих результатів. За результатами дослідження встановлено, що більшість майбутніх педагогів активно використовують генеративний штучний інтелект у навчальній діяльності, проте мають недостатній рівень обізнаності щодо принципів відкритої науки та етичних аспектів застосування таких технологій. Обґрунтовано взаємозв’язок відкритої науки, генеративного штучного інтелекту й академічної доброчесності як взаємодоповнювальних складових сучасної професійної підготовки педагогів. Доведено необхідність інтеграції принципів відкритої науки, академічної доброчесності та відповідального використання генеративного штучного інтелекту в освітні програми педагогічних спеціальностей і систему підготовки майбутніх фахівців.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкрита наука; генеративний штучний інтелект; академічна доброчесність; професійна підготовка майбутніх педагогів; цифрова компетентність; заклад вищої освіти.*

ВСТУП. Стрімка цифрова трансформація науки й освіти актуалізує оновлення підходів до професійної підготовки майбутніх педагогів. Однією з провідних тенденцій є розвиток відкритої науки, що передбачає відкритий доступ до результатів досліджень, прозорість наукового процесу, відкритий обмін даними та розвиток міжнародної наукової співпраці (Drach, 2022; Yaroshenko et al., 2022). Відкрита наука розглядається як важливий чинник підвищення якості, відтворюваності та суспільної довіри до наукових досліджень (Moradi & Abdi, 2023; Himanen & Nykyri, 2024).

В Україні впровадження принципів відкритої науки здійснюється через розвиток інституційних політик відкритого доступу, цифрових репозитаріїв, методичного забезпечення та моніторингу ефективності їх реалізації у закладах вищої освіти (Drach et al., 2024; Rachynska, 2025; Chukanova et al., 2026). Впровадження принципів відкритої науки формує нові вимоги до професійної підготовки майбутніх педагогів, діяльність яких дедалі більше пов’язана з цифровим освітнім і дослідницьким середовищем. Водночас стрімке поширення генеративного штучного інтелекту суттєво розширює можливості створення освітнього контенту, аналізу інформації та підготовки наукових матеріалів, але водночас актуалізує питання авторства, достовірності інформації, прозорості використання цифрових сервісів і належного цитування результатів, створених із застосуванням штучного інтелекту (Zhorniak, 2025). За умов впровадження принципів відкритої науки академічна доброчесність

набуває нового змісту. Поряд із запобіганням плагіату та фальсифікації вона охоплює відповідальне використання генеративного штучного інтелекту, відкритість дослідницьких процедур, прозорість отримання наукових результатів і дотримання етичних норм роботи з цифровими ресурсами.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ. Концепція відкритої науки сьогодні розглядається як стратегічний напрям розвитку світового наукового простору, що ґрунтується на принципах відкритого доступу, прозорості дослідницького процесу, відкритих даних, міждисциплінарної співпраці та поширення наукових знань. На думку І. Драч, її впровадження сприяє підвищенню якості досліджень, розвитку міжнародної співпраці та модернізації діяльності закладів вищої освіти (Drach, 2022). Аналогічної позиції дотримуються Т. Ярошенко, О. Сербін та О. Ярошенко, які визначають університети й академічні бібліотеки ключовими суб'єктами розвитку відкритої наукової комунікації та цифрової дослідницької інфраструктури (Yaroshenko et al., 2022).

Розвиток відкритої науки пов'язується з формуванням національних та інституційних політик її впровадження. Н. Приходькіна характеризує її як сучасну модель організації дослідницької діяльності, засновану на відкритості, прозорості та повторному використанні результатів досліджень (Prykhodkina, 2024). У зарубіжних дослідженнях акцентовано увагу на необхідності комплексного нормативного забезпечення, розвитку цифрової інфраструктури та системного моніторингу реалізації політик відкритої науки, що забезпечує їх ефективність і сталий розвиток (Moradi & Abdi, 2023; Himanen & Nykyri, 2024). Для України особливого значення набувають дослідження, присвячені практичному впровадженню принципів відкритої науки. О. Рачинська на основі контент-аналізу визначила стан розвитку політик відкритого доступу в університетах і наукових установах України та окреслила напрями їх удосконалення (Rachynska, 2025). Водночас С. Чуканова, О. Рачинська та Г. Мельник обґрунтували підходи до моніторингу ефективності впровадження принципів відкритої науки в закладах вищої освіти, що є важливою умовою оцінювання результативності відповідної державної та інституційної політики (Chukanova et al., 2026).

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. Мета дослідження полягає у теоретичному обґрунтуванні та емпіричному дослідженні особливостей інтеграції принципів відкритої науки, генеративного штучного інтелекту та академічної доброчесності у професійну підготовку майбутніх педагогів, а також у визначенні рівня готовності здобувачів вищої освіти до відповідального використання генеративного штучного інтелекту в освітній і науково-дослідній діяльності на базі Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського».

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання дослідження: 1) Проаналізувати сучасні наукові підходи до розуміння концепції відкритої науки, академічної доброчесності та використання генеративного штучного інтелекту в освіті й наукових дослідженнях; 2) З'ясувати взаємозв'язок між принципами відкритої науки, відповідальним використанням генеративного штучного інтелекту та дотриманням академічної доброчесності у професійній підготовці майбутніх педагогів; 3) Провести емпіричне дослідження серед здобувачів вищої освіти Університету Ушинського щодо рівня обізнаності, практики використання генеративного штучного інтелекту, знань принципів відкритої науки та академічної доброчесності; 4) Проаналізувати отримані результати, визначити основні тенденції, проблеми та ризики використання генеративного штучного інтелекту в освітній і дослідницькій діяльності майбутніх педагогів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ. Сучасний розвиток вищої освіти і науки відбувається в умовах цифрової трансформації, що зумовлює оновлення підходів до організації наукових досліджень і професійної підготовки фахівців. Провідними тенденціями змін є розвиток відкритої науки, інтеграція генеративного штучного інтелекту та утвердження принципів академічної доброчесності, які формують нові орієнтири професійної підготовки майбутніх педагогів.

В Україні розвиток відкритої науки визначено одним із пріоритетів державної політики у сфері науки та вищої освіти. Міністерство освіти і науки України забезпечує нормативно-правове та

 ISSN 3083-7243

методичне супроводження її впровадження, а важливим етапом стало схвалення Кабінетом Міністрів України Національного плану щодо відкритої науки (2022), гармонізованого з рекомендаціями UNESCO Recommendation on Open Science (2021). Реалізація документа спрямована на інтеграцію України до European Research Area (ERA), розвиток відкритого доступу, цифрової дослідницької інфраструктури та управління дослідницькими даними відповідно до принципів FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, Reusability), що створює передумови для підвищення якості наукових досліджень і модернізації професійної підготовки майбутніх педагогів.

Концепція відкритої науки сьогодні розглядається не лише як забезпечення відкритого доступу до результатів досліджень, а як комплексна модель організації наукової діяльності, що ґрунтується на принципах відкритості, прозорості, відтворюваності, співпраці та повторного використання наукових результатів. На думку І. Драч, її впровадження є стратегічним напрямом розвитку вищої освіти і науки, оскільки сприяє підвищенню якості досліджень, розширенню міжнародної співпраці та поширенню наукових знань (Drach, 2022). Т. Ярошенко, О. Сербін та О. Ярошенко розглядають відкриту науку як нову модель наукової комунікації, у якій університети та академічні бібліотеки забезпечують розвиток цифрової дослідницької інфраструктури, відкритих репозитаріїв і вільного обміну науковою інформацією (Yaroshenko et al., 2022). Сучасне розуміння відкритої науки виходить за межі відкритого доступу до публікацій і охоплює відкриті дослідницькі практики, цифрову інфраструктуру, академічну співпрацю та принципи академічної доброчесності, створюючи підґрунтя для модернізації професійної підготовки майбутніх педагогів.

Аналіз зарубіжних досліджень засвідчує, що сучасна концепція відкритої науки виходить за межі відкритого доступу до наукових публікацій і розглядається як комплексна модель організації дослідницької діяльності, яка охоплює відкриті дані, методологію, програмне забезпечення, експертне рецензування та поширення результатів досліджень. Зокрема, S. Moradi та S. Abdi (Moradi & Abdi, 2023). зазначають, що ефективне впровадження відкритої науки потребує цілісної інституційної політики, яка поєднує відкритий доступ до публікацій, управління дослідницькими даними, розвиток цифрової інфраструктури та міжнародне наукове співробітництво. На думку авторів, саме такий комплексний підхід забезпечує прозорість наукової комунікації, підвищує ефективність використання результатів досліджень і сприяє розвитку інновацій (Moradi & Abdi, 2023). Водночас L. Himanen і S. Nykyri акцентують увагу на необхідності системного моніторингу впровадження принципів відкритої науки. Науковці обґрунтовують доцільність використання системи показників для оцінювання ефективності реалізації політик відкритої науки, що дає змогу вдосконалювати управлінські рішення, підвищувати якість дослідницької діяльності та забезпечувати її сталий розвиток (Himanen & Nykyri, 2024).

Паралельно із розвитком відкритої науки стрімко зростає роль генеративного штучного інтелекту в освіті та наукових дослідженнях. Сучасні генеративні моделі здатні створювати тексти, аналізувати великі масиви інформації, генерувати програмний код, візуальний контент, допомагати в підготовці наукових публікацій і навчальних матеріалів. За висновками дослідників генеративний штучний інтелект є одним із найважливіших драйверів цифрової трансформації суспільства, водночас його використання супроводжується новими етичними ризиками, пов’язаними з достовірністю інформації, авторством, конфіденційністю даних та відповідальністю дослідника за отримані результати (Zhorniak, 2025).

Невід’ємною складовою сучасної наукової діяльності залишається академічна доброчесність, яка в умовах розвитку генеративного штучного інтелекту набуває нового змісту. Якщо раніше її переважно пов’язували із запобіганням плагіату чи фальсифікації результатів досліджень, то сьогодні вона охоплює також етичне використання цифрових технологій, прозорість застосування інструментів штучного інтелекту, відповідальність за достовірність створеного контенту та належне цитування джерел. Профілактика академічної недоброчесності неможлива без формування моральних

цінностей, професійної відповідальності та культури доброчесної поведінки здобувачів освіти (Lystopad, 2024).

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що відкрита наука, генеративний штучний інтелект і академічна доброчесність не є ізольованими явищами. Навпаки, вони формують єдину систему сучасної наукової та освітньої діяльності. Відкрита наука забезпечує відкритість і прозорість досліджень, генеративний штучний інтелект розширює можливості створення й аналізу наукового знання, а академічна доброчесність визначає етичні межі використання цих інструментів. Лише їх збалансоване поєднання забезпечує якісну професійну підготовку майбутніх педагогів, здатних ефективно використовувати сучасні цифрові технології, дотримуючись міжнародних стандартів відкритої науки та принципів академічної доброчесності.

Емпіричне дослідження проводилося на базі Університету Ушинського з метою визначення рівня готовності майбутніх педагогів до відповідального використання генеративного штучного інтелекту в умовах розвитку відкритої науки та дотримання принципів академічної доброчесності. У дослідженні взяли участь 182 здобувачі вищої освіти спеціальностей педагогічного спрямування, які навчаються за освітніми програмами бакалаврського та магістерського рівнів. Для збору емпіричних даних було використано авторську анкету, що містила чотири тематичні блоки: обізнаність із принципами відкритої науки; практика використання генеративного штучного інтелекту; знання принципів академічної доброчесності; самооцінка готовності до відповідального використання цифрових технологій у професійній діяльності.

Аналіз результатів анкетування показав, що більшість респондентів уже використовують інструменти генеративного штучного інтелекту в освітній діяльності. Так, 91,8% студентів зазначили, що регулярно або періодично користуються сервісами ChatGPT, Microsoft Copilot, Gemini чи аналогічними платформами. Лише 8,2% опитаних повідомили, що не використовують такі інструменти під час навчання. Отримані результати підтверджують висновки дослідників про швидке поширення генеративного штучного інтелекту як нового цифрового ресурсу освітньої та наукової діяльності (Zhorniak, 2025). Найчастіше студенти використовують генеративний штучний інтелект для пошуку інформації (83,5%), пояснення складних навчальних тем (74,7%), підготовки конспектів (68,1%), створення презентацій (61,5%), перекладу іншомовних текстів (58,2%) та генерування ідей для виконання навчальних або дослідницьких завдань (55,0%). Значно рідше інструменти генеративного штучного інтелекту застосовується для аналізу наукових статей (34,6%) та опрацювання статистичних даних (18,7%). Такі результати свідчать, що студенти переважно використовують можливості генеративного штучного інтелекту як допоміжний інструмент навчання, а не як засіб повноцінної організації дослідницької діяльності.

Дослідження також дозволило оцінити рівень обізнаності здобувачів освіти щодо принципів відкритої науки. Високий рівень знань продемонстрували 24,7% респондентів, достатній — 41,2%, початковий — 26,4%, тоді як 7,7% студентів зазначили, що вперше ознайомилися з поняттям «відкрита наука» під час проходження опитування. Найкраще респонденти були обізнані з поняттям відкритого доступу до наукових публікацій, однак значно менше знали про відкриті дослідницькі дані, принципи FAIR, відкриту експертну оцінку та політики відкритої науки університетів.

Окремий блок дослідження був присвячений оцінюванню знань студентів щодо академічної доброчесності в умовах використання генеративного штучного інтелекту. Лише 38,5% опитаних впевнено зазначили, що розуміють правила етичного використання сервісів штучного інтелекту під час виконання навчальних і наукових робіт. Майже половина студентів (46,2%) повідомили, що знайомі з основними принципами академічної доброчесності, однак не впевнені, як правильно використовувати генеративний штучний інтелект без порушення авторських прав та етичних норм. 15,3% респондентів визнали, що не володіють достатньою інформацією щодо вимог університету стосовно використання таких цифрових сервісів. Важливо, що 72,0% учасників дослідження підтримали

 ISSN 3083-7243

необхідність розроблення офіційних рекомендацій університету щодо використання генеративного штучного інтелекту, а 81,3% висловили зацікавленість у проходженні спеціального навчального курсу або тренінгу, присвяченого відповідальному використанню інструментів штучного інтелекту в освітній і дослідницькій діяльності, що свідчить про сформований запит здобувачів освіти на нормативне та методичне забезпечення використання інструментів генеративного штучного інтелекту, що відповідає сучасним тенденціям розвитку відкритої науки.

Самооцінювання рівня готовності до відповідального використання генеративного штучного інтелекту засвідчило, що високий рівень мають 21,4% студентів, достатній — 49,5%, середній — 22,0%, а початковий — 7,1%. Попри досить активне використання цифрових сервісів, більшість респондентів визнають потребу в поглибленні знань щодо академічної доброчесності, відкритої науки, цитування результатів, отриманих із використанням генеративного штучного інтелекту, та оцінювання достовірності згенерованого контенту.

Результати емпіричного дослідження засвідчили високий рівень поширення генеративного штучного інтелекту серед майбутніх педагогів, однак водночас виявили недостатню сформованість знань щодо принципів відкритої науки та особливостей академічно доброчесного використання сучасних цифрових технологій, що актуалізує необхідність модернізації змісту професійної підготовки педагогічних кадрів шляхом інтеграції питань відкритої науки, академічної доброчесності та відповідального використання генеративного штучного інтелекту до освітніх програм закладів вищої освіти.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження засвідчило, що розвиток відкритої науки, активне впровадження генеративного штучного інтелекту та посилення вимог до академічної доброчесності формують нові орієнтири професійної підготовки майбутніх педагогів. Аналіз сучасних наукових праць дав змогу встановити, що концепція відкритої науки спрямована на забезпечення відкритості, прозорості, доступності та відтворюваності наукових досліджень, тоді як генеративний штучний інтелект істотно розширює можливості освітньої й дослідницької діяльності, водночас актуалізуючи питання етичного використання цифрових технологій та відповідальності дослідника. Встановлено, що відкрита наука забезпечує організаційні та методологічні засади відкритого наукового середовища, генеративний штучний інтелект виступає сучасним інструментом підтримки освітньої та наукової діяльності, а академічна доброчесність визначає етичні межі й правила його відповідального використання.

Результати емпіричного дослідження, підтвердили високий рівень поширення генеративного штучного інтелекту серед здобувачів вищої освіти та їх позитивне ставлення до використання сучасних цифрових інструментів у освітній діяльності. Водночас виявлено недостатній рівень обізнаності студентів щодо принципів відкритої науки, нормативних вимог до використання генеративного штучного інтелекту та особливостей дотримання академічної доброчесності під час підготовки навчальних і наукових робіт, що свідчить про необхідність удосконалення змісту професійної підготовки майбутніх педагогів відповідно до сучасних викликів цифрової трансформації освіти.

Перспективи подальших досліджень убачаємо у розробленні та експериментальній перевірці педагогічної моделі формування готовності майбутніх педагогів до відповідального використання генеративного штучного інтелекту відповідно до принципів відкритої науки та академічної доброчесності.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Chukanova, S., Rachynska, O., & Melnyk, H. (2026). Do pytannia monitorynhu efektyvnosti vprovadzhennia pryntsypiv vidkrytoi nauky v zakladakh vyshchoi osvity ta naukovykh ustanovakh Ukrainy. Vidkryta nauka ta innovatsii, 3(1(5)), 16–26. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.62405/osi.2026.01.02

Drach, I. (2022). Vidkryta nauka v universytetakh: tsili ta perevahy. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriia: Pedahohika. Sotsialna robota, 1(50), 90–93. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.24144/2524-0609.2022.50.90-93

Drach, I., Petroye, O., Borodiyenko, O., & Reheilo, I. (2024). Metodychni rekomendatsii zakladam vyshchoi osvity shchodo implementatsii nastanov vidkrytoi nauky. Instytut vyshchoi osvity NAPN Ukrainy. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.5281/zenodo.15059447

Himanen, L., & Nykyri, S. (2024). Towards a sustainable and responsible model for monitoring open science and research. Research Evaluation, rvae008 https://doi.org/10.1093/reseval/rvae008

Lystopad, O., Mardarova, I., Kniazheva, I., & Kudriavtseva, O. (2023) Formation of the Operational Skills of Using Information and Communication Technologies in the Professional Activity of a Future Pedagogue. Arab World English Journal (AWEJ), 9, 320–339. DOI: https://dx.doi.org/10.24093/awej/call9.22

Lystopad, O., Mardarova, I., & Lystopad, N. (2024). Formuvannia moralnykh tsinnostei u zdobuvachiv osvity dlia profilaktyky akademichnoi nedobrochesnosti. Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Pedahohichni nauky, 2(55), 26–38. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.31376/2410-0897-2024-2-55-26-38

Lystopad, O., Mardarova, I., & Lystopad, N. (2025). Rozvytok informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii ta yikh intehratsiia v osvitniu praktyku: istorychnyi kontekst i suchasni tendentsii. Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Pedahohichni nauky, 2(58), 259–272. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.31376/2410-0897-2025-2-58-259-272

Moradi, S., & Abdi, S. (2023). Open science–related policies in Europe. Science and Public Policy, 50(3), 521–530. https://doi.org/10.1093/scipol/scac082

Prykhodkina, N. (2024). Vidkryta nauka v suchasnomu doslidnytskomu prostori. Visnyk pisliadyplomnoi osvity: zb. nauk. pr. Seriia «Pedahohichni nauky», 30(59), 109–134. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.58442/3041-1831-2024-30(59)-109-134

Rachynska, O. (2025). Kontent-analiz polityk vidkrytoho dostupu ta vidkrytoi nauky v universytetakh ta naukovykh ustanovakh Ukrainy. Vidkryta nauka ta innovatsii, 2, 19–32. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.62405/osi.2025.02.02

Yaroshenko, T., Serbin, O., & Yaroshenko, O. (2022). Vidkryta nauka: rol universytetiv ta bibliotek u suchasnykh zminakh naukovoi komunikatsii. Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnolohii v sotsiokulturnii sferi, 5(2), 277–292. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132

Zhorniak, A. (2025). Shtuchnyi intelekt yak innovatsiinyi instrument sotsialnykh zmin: vyklyky, perspektyvy, ryzyky ta sotsialni naslidky. Vidkryta nauka ta innovatsii, 1(1). [in Ukrainian]. https://doi.org/10.62405/osi.2025.01.05

Lystopad Oleksii,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head
of the Department of Preschool Education
State institution "South Ukrainian National Pedagogical University
named after K. D. Ushynsky", Odessa, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-3121-324X, e-mail: alex.listopad@gmail.com

Mardarova Iryna,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Preschool Education
State institution "South Ukrainian National Pedagogical University
named after K. D. Ushynsky", Odessa, Ukraine,
ORCID: 000-0001-8899-2830

OPEN SCIENCE, GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AND ACADEMIC INTEGRITY: NEW GUIDELINES FOR THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS

ABSTRACT. *The purpose of this study is to provide a theoretical justification for the relationship between the principles of open science, the responsible use of generative artificial intelligence, and academic integrity, as well as to determine their role in the professional training of future educators. To achieve this objective, the study employed methods of analyzing and synthesizing scientific sources, analyzing regulatory and methodological documents, conducting surveys of higher education students, and statistically processing the obtained results. The study found that while most future teachers actively use generative artificial intelligence in their teaching activities, they lack sufficient awareness of the principles of open science and the ethical aspects of applying such technologies. The interconnection between open science, generative artificial intelligence, and academic integrity as complementary components of modern teacher training has been substantiated. The necessity of integrating the principles of open science, academic integrity, and the responsible use of generative artificial intelligence into educational programs for teacher training majors and the system for training future professionals has been demonstrated.*

KEYWORDS: *open science; generative artificial intelligence; academic integrity; professional training of future teachers; digital literacy; institution of higher education.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.19

Мозолевич Григорій,
Міністерство освіти і науки України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-4715-1645, e-mail: hryhorii.mozolevych@mon.gov.ua

ВІДКРИТА НАУКА ЯК ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА: ЩО ЗМІНИЛОСЯ У 2026 РОЦІ

АНОТАЦІЯ. Мета дослідження *— проаналізувати зміни 2026 року, що перетворили відкриту науку в Україні з декларативної ініціативи на складник державної наукової політики, та визначити напрями її подальшого впровадження.* ***Методи:*** *формально-юридичний аналіз нормативно-правових актів, контент-аналіз функціональних модулів національної науково-інформаційної системи та її відкритих аналітичних інструментів, порівняльний аналіз із міжнародними й європейськими підходами.* ***Результати:*** *на рівні закону визначено поняття відкритої науки, відкритого доступу та дослідницьких даних, оптимізованих за принципами FAIR; національна система стала спільним джерелом верифікованих даних для конкурсів, атестації, фінансування та звітності; результати атестації 337 наукових установ і 148 закладів вищої освіти відкрито через інтерактивні дашборди; утворено координаційний орган і розпочато створення репозиторію дослідницьких даних.* ***Висновки:*** *наступний етап полягає в переході від норм до практики через моніторинг відкритої науки, інституційні політики, плани управління даними та реформу оцінювання досліджень.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкрита наука; відкритий доступ; FAIR-дані; дослідницька інфраструктура; науково-інформаційна система; оцінювання досліджень.*

ВСТУП. Відкрита наука сьогодні розглядається як загальновизнаний підхід до організації дослідницької діяльності, спрямований на те, щоб наукові знання, дані та інфраструктура були доступними, а процес їх створення — прозорим і відтворюваним. Рекомендація ЮНЕСКО щодо відкритої науки закріпила цей підхід як міжнародну норму та визначила його складники: відкриті наукові знання, відкриту дослідницьку інфраструктуру, відкриту взаємодію із суспільством і діалог з іншими системами знань (UNESCO, 2021). Основою управління дослідницькими даними стали принципи FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), за якими дані мають бути знаходжуваними, доступними, сумісними та придатними до повторного використання (Wilkinson et al., 2016).

Масштаби відкритого доступу до наукових публікацій стабільно зростають, а відкриті статті в середньому отримують більше цитувань (Piwowar et al., 2018). Водночас дослідники наголошують, що відкрита наука тісно пов'язана з етикою та доброчесністю досліджень і потребує не лише технічних рішень, а й зміни інституційної культури (Lindemann & Häberlein, 2023). Паралельно триває переосмислення підходів до оцінювання досліджень: Сан-Франциська декларація щодо оцінювання досліджень (San Francisco Declaration on Research Assessment [DORA], 2012) і Лейденський маніфест (Hicks et al., 2015) застерігають від механічного використання наукометричних показників, а Угода про реформування оцінювання досліджень Коаліції з реформування оцінювання досліджень (Coalition for Advancing Research Assessment [CoARA], 2022) пропонує визнавати різноманіття результатів, зокрема дані та програмне забезпечення.

В Україні системну роботу з впровадження відкритої науки започатковано Національним планом щодо відкритої науки (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022), а її розвиток пов'язаний із завданнями інтеграції до Європейського дослідницького простору (ЄДП). Проте до 2026 року відкрита наука мала переважно рекомендаційний характер: ключові поняття не були визначені законодавством, дані про наукову діяльність залишалися розпорошеними, а результати оцінювання наукових установ, що впливають на їх фінансування, не були доступні у формі відкритих даних. Саме ця частина процесу впровадження відкритої науки — перетворення декларацій на систему норм, інфраструктури, даних про наукову діяльність і дослідницьких даних — залишалася невирішеною.

 ISSN 3083-7243

Мета роботи — проаналізувати законодавчі, цифрові та фінансові зміни 2026 року у сфері відкритої науки в Україні, оцінити їх відповідність міжнародним підходам і визначити пріоритетні напрями переходу від нормативних положень до щоденної практики наукових установ, закладів вищої освіти (ЗВО) і дослідників.

МЕТОДИ. Матеріалом дослідження стали нормативно-правові акти у сфері наукової і науково-технічної діяльності, ухвалені або оновлені у 2022–2026 роках, зокрема закон про дослідницьку інфраструктуру та підтримку молодих учених, постанова Кабінету Міністрів України щодо фінансування за результатами державної атестації, накази Міністерства освіти і науки України (МОН) про конкурсний відбір проєктів і про утворення Координаційної ради з питань відкритої науки, а також документи щодо інтеграції України до ЄДП. Емпіричну базу склали функціональні модулі Національної електронної науково-інформаційної системи (URIS) та відкриті дані, опубліковані на Порталі даних про науку.

Використано такі методи: формально-юридичний аналіз — для виокремлення нових понять і норм та їх співвіднесення з попереднім регулюванням; системний аналіз — для визначення зв’язків між законодавством, цифровою інфраструктурою та механізмами фінансування; контент-аналіз модулів URIS і дашбордів Порталу даних про науку — для встановлення того, які управлінські процеси вже спираються на верифіковані дані; описову статистику — для узагальнення кількісних показників, оприлюднених у відкритому доступі станом на вересень 2026; порівняльний аналіз — для зіставлення українських рішень із Рекомендацією ЮНЕСКО, принципами FAIR, підходами CoARA та Європейської хмари відкритої науки (EOSC). Хронологічні межі дослідження охоплюють період від ухвалення Національного плану щодо відкритої науки (2022) до вересня 2026 року.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Законодавче закріплення відкритої науки

Ключовою подією 2026 року в цій сфері стало ухвалення Закону України від 25.02.2026 № 4794-IX, яким внесено зміни до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» щодо дослідницької інфраструктури та підтримки молодих учених (Verkhovna Rada of Ukraine, 2026). Законом уведено в національне правове поле такі терміни, як «відкрита наука», «відкритий доступ», «оптимізовані дослідницькі дані (FAIR-дані)», «принципи FAIR» і «Національна електронна науково-інформаційна система».

Відкриту науку визначено як спосіб організації наукової і науково-технічної діяльності, що передбачає доступ до об’єктів дослідницької інфраструктури та наукових результатів, зокрема дослідницьких даних, з можливістю їх багаторазового використання, обміну й поширення за умови дотримання авторських прав і обмежень щодо інформації з обмеженим доступом. Таке визначення узгоджується з Рекомендацією ЮНЕСКО, яка до складників відкритої науки відносить не лише відкриті наукові знання, а й відкриту дослідницьку інфраструктуру (UNESCO, 2021).

Статтю 7 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» доповнено нормою, яка зобов’язує наукові установи та ЗВО: 1) утримувати, зберігати та розвивати свою дослідницьку інфраструктуру; 2) забезпечувати відкритий доступ до результатів наукових досліджень, оптимізованих дослідницьких даних (FAIR-даних) та наукових публікацій, створених їхніми науковими працівниками, виконаних частково або повністю за рахунок коштів державного та (або) місцевого бюджетів (крім інформації, віднесеної відповідно до законодавства до інформації з обмеженим доступом), з дотриманням прав особи, якій належать права інтелектуальної власності на охоронювані результати інтелектуальної, творчої діяльності, що містяться у таких результатах; 3) забезпечувати можливість перевірки та повторного використання опублікованих результатів наукових досліджень.

Закон також розширює права учених щодо доступу до дослідницької інфраструктури, визначає їхню відповідальність за повноту і достовірність результатів досліджень, доповнює цілі державної

політики впровадженням принципів відкритої науки, передбачає створення Реєстру дослідницької інфраструктури та дозволяє утворювати національні консорціуми дослідницької інфраструктури. Принципове значення має те, що поняття FAIR-даних уперше з'явилося на рівні закону, а дослідницькі дані набувають статусу самостійного наукового результату, який необхідно зберігати, описувати та відкривати.

URIS як цифрова основа наукової політики

Національна електронна науково-інформаційна система URIS створюється з 2020 року за ініціативою МОН; її розробником та адміністратором є Державна науково-технічна бібліотека України (ДНТБ України). Система акумулює дані про установи, дослідників, публікації, журнали, проєкти та результати досліджень. Закріплення URIS у законі створило правову основу для її використання як основного джерела даних для управлінських рішень. Аналіз модулів системи засвідчив, що через URIS уже реалізовано такі процеси:

- конкурсний добір наукових проєктів на фінансування коштом державного бюджету, включно з експертизою;
- оцінювання проєктів за новим Положенням про конкурсні відбори (Ministry of Education and Science of Ukraine, 2025), яке відмовляється від сумування цитувань, індексів Гірша та листів про зацікавленість на користь оцінювання якості проєктів і прогнозованих результатів;
- базове фінансування та звітність: розподіл надбавок, плани розвитку дослідницької інфраструктури, тематичні плани ініціативних науково-дослідних робіт, кошториси;
- національна система дослідників: з 18 червня 2026 року працює модуль подання та верифікації науковцями даних про результати власної діяльності, на основі яких формуються загальний рейтинг і рейтинг молодих учених;
- переатестація наукових фахових видань категорії «Б» (Yaroshenko et al., 2026);
- конкурсне фінансування проєктної аспірантури.

Зміна підходів до оцінювання проєктів відповідає рекомендаціям DORA (2012) та Лейденського маніфесту (Hicks et al., 2015) щодо пріоритету якісної експертизи над формальними метриками. Метою цих змін є те, щоб дані подавалися один раз, верифікувалися та використовувалися багаторазово — для конкурсів, атестації, фінансування і звітності, — що має зменшити бюрократичне навантаження й підвищити прозорість.

Дані національної системи дослідників використовуються також для рейтингування науковців, за результатами якого найрезультативнішим ученим призначаються державні стипендії. У 2026 році на виплату таких стипендій передбачено 190 млн грн, що дає змогу підтримати 2650 дослідників; розмір стипендії становить 10 000 грн на місяць, строк виплати — два роки.

Державна атестація і фінансування на основі даних

Результати державної атестації стали основою не лише управлінських, а й фінансових рішень: їх ураховують під час розподілу базового фінансування наукових установ і ЗВО. Загальний обсяг коштів, розподілених з урахуванням результатів атестації, перевищує 3 млрд грн. Їх можна спрямовувати на підвищення оплати праці наукових працівників, оновлення наукової інфраструктури, розвиток установ і підтримку ініціативних досліджень.

Постановою Кабінету Міністрів України від 15.07.2026 № 940 уточнено механізм використання цих коштів (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2026): державні наукові установи та ЗВО груп А і Б можуть ініціювати проведення нових досліджень і розробок за пріоритетною тематикою в обсязі до 10 % фінансування за відповідним науковим напрямом, але не менше 300 тис. грн на рік на одне дослідження. З 2027 року конкурсне фінансування нових досліджень здійснюватиметься для установ, віднесених за результатами атестації до групи А, Б або В. Атестація, конкурси та фінансування

 ISSN 3083-7243

спираються на верифіковані дані, значна частина яких оприлюднюється у відкритому доступі, що практично втілює принцип «відкритість — основа довіри».

Відкриття даних наукової звітності

Для візуалізації відкритих даних URIS створено Портал даних про науку — аналітичний ресурс із верифікованими даними, дашбордами, графіками, картами та аналітичними звітами (State Scientific and Technical Library of Ukraine, 2026). Опубліковані на порталі інструменти наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Відкриті аналітичні дашборди Порталу даних про науку

Дашборд	Зміст і обсяг даних
Результати державної атестації наукових установ і ЗВО	Результати атестації 2025–2026 рр.: 337 наукових установ і 148 ЗВО; 37 показників; медіанні значення за шістьма проатестованими науковими напрямами
Фахові видання України	Перелік наукових фахових видань (оновлення 2026 р.): категорія «Б» — 1302 видання від 562 засновників; категорія «А» — у стадії наповнення; кластери, спеціальності, відкритий доступ, склад редакційних колегій
PhD-дослідницькі проєкти	78 проєктів, відібраних із 137 заявок першого конкурсного добору 2026 р.; 34 ЗВО та наукові установи; орієнтовне фінансування майже 130 млн грн
Попередні результати рейтингування в Національній системі дослідників України (НСД)	Для участі в рейтингу свої дані подали 13 025 дослідників, які розглянуті Експертною комісією. За попередніми результатами визначено 2 650 претендентів на отримання державної стипендії.

Дашборд результатів атестації є першим в Україні відкритим цифровим інструментом, що дає змогу порівнювати результати державної атестації з медіанними показниками відповідного наукового напряму, визначати сильні сторони й напрями розвитку установ та готуватися до наступних атестацій. Його сформовано на основі даних, внесених установами до URIS, а збір, верифікацію та супровід даних забезпечує ДНТБ України ((Zharinova et al., 2026). Відкриття результатів атестації здійснено з урахуванням чутливості окремої інформації. Дашборд оновлюватиметься після кожної атестації.

Крім того, аналітичні інструменти з частковою візуалізацією створено для профілів дослідницької інфраструктури, Державного реєстру наукових установ, яким надається підтримка держави, Державного реєстру наукових об’єктів, що становлять національне надбання, та Національного порталу міжнародного науково-технічного співробітництва. Публічність даних стимулює установи ретельніше перевіряти подані відомості та сприяє обґрунтованим рішенням органів влади.

Інфраструктура дослідницьких даних і координація політики

Важливим елементом інфраструктури відкритого доступу є Національний репозитарій академічних текстів (НРАТ) — загальнодержавна розподілена електронна база даних, у якій накопичуються, зберігаються та систематизуються академічні тексти. Його мета — забезпечити максимальну доступність наукової інформації для суспільства, сприяти розвитку освітньої, наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, а також підтримувати академічну доброчесність. НРАТ працює з 2018 року, доступ до нього є безоплатним; нині репозитарій містить понад 170 тис. повних текстів дисертацій і понад 130 тис. повних текстів звітів про виконання досліджень і розробок (Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information, n.d.).

З 2025 року на вебпорталі НРАТ запущено пілотний простір для відкритого відповідального рецензування академічних текстів. Публікувати рецензії можуть користувачі, які погоджуються з політикою НРАТ щодо відкритого відповідального рецензування, згодні на оприлюднення даних про рецензента, не мають конфлікту інтересів щодо рецензованої праці та пройшли верифікацію за афіліацією. Таким чином, НРАТ і URIS взаємодоповнюють одне одного: URIS забезпечує верифіковані дані про наукову діяльність для управлінських рішень, а НРАТ — відкритий доступ до повних текстів академічних текстів і нові форми відкритої наукової комунікації.

З 2025 року ДНТБ України реалізує проєкт зі створення національного репозитарію дослідницьких даних (НРДД). Одним із кроків стало приєднання до DataCite для реєстрації цифрових ідентифікаторів об'єктів (DOI) для наборів даних. Наступні кроки передбачають затвердження на державному рівні Положення про НРДД, вимог щодо планів управління даними (Data Management Plan, DMP) у конкурсних проєктах і щодо відкритого доступу до результатів досліджень, фінансованих державою. НРДД розробляється з орієнтацією на інтеграцію з EOSC, використання ідентифікаторів ORCID і DOI та міжнародних стандартів метаданих.

Наказом МОН від 01.05.2026 № 720 утворено Координаційну раду з питань відкритої науки — консультативно-дорадчий орган при МОН (Ministry of Education and Science of Ukraine, 2026). Наказ ухвалено на виконання завдань розділу 25 Національної програми адаптації законодавства України до права Європейського Союзу з урахуванням пропозицій Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій. До складу Ради входять 23 особи: представники МОН, Національної академії наук України та національних галузевих академій наук, університетів, наукових бібліотек, ДНТБ України, Національного фонду досліджень України, Ради молодих вчених при МОН, міжнародної організації Electronic Information for Libraries (EIFL) та Міністерства економіки України. Метою діяльності Ради є узгодження дій органів влади та суб'єктів наукової діяльності, підготовка пропозицій щодо пріоритетів державної політики і рекомендацій щодо нормативної бази, а також координація інтеграції національної інфраструктури до ЄДП.

Моніторинг відкритої науки та відкриті дослідницькі практики

Для оцінювання стану впровадження відкритої науки потрібні інструменти, які показують, наскільки відкриті практики поширені в наукових установах і ЗВО. Тому одним із першочергових завдань є розроблення національної системи моніторингу відкритої науки; проєкт її концепції підготовлено для громадського обговорення. Можливі показники моніторингу та джерела даних для них наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Можливі показники національної системи моніторингу відкритої науки

Показник	Можливе джерело даних
Частка публікацій у відкритому доступі	URIS, інституційні репозитарії
Кількість наборів дослідницьких даних у репозитаріях і їхня відповідність принципам FAIR	НРДД, інституційні репозитарії, DataCite
Наявність в установах політик відкритого доступу та управління даними	Профілі установ в URIS
Використання DMP у проєктах	Конкурсний модуль URIS
Покриття дослідників ідентифікаторами ORCID	Національна система дослідників URIS, ORCID
Доступність дослідницької інфраструктури	Реєстр дослідницької інфраструктури

Моніторинг має спиратися на дані URIS, національних та інституційних репозитаріїв без запровадження нової звітності для установ: дані збираються один раз і використовуються багаторазово. Методологію доцільно узгодити з європейськими підходами, зокрема з моніторингом EOSC та ЄДП, щоб українські показники були порівнянними з європейськими.

Відкриті дослідницькі практики та ключові виклики

Водночас відкрита наука не може впроваджуватися лише нормативно-правовими актами — вона має стати щоденною практикою дослідників. Пріоритетними напрямами є: підготовка аспірантів з відкритої науки та управління дослідницькими даними в освітньо-наукових програмах; навчальні програми, вебінари, методичні рекомендації та консультаційна підтримка наукових бібліотек для дослідників; ухвалення науковими установами та ЗВО власних політик відкритого доступу й управ-

 ISSN 3083-7243

ління даними та підтримка інституційних репозитаріїв; урахування відкритих публікацій, відкритих даних і відкритого програмного забезпечення в оцінюванні досліджень, як це передбачає Угода CoARA (2022). Підготовлено та проведено громадське обговорення проєкту професійного стандарту фахівця з управління даними — посади, яка має з’явитися в кожній установі.

Отримані результати дають змогу також виокремити чотири ключові виклики. Перший — формування культури даних: науковцям потрібні навички й мотивація ділитися не лише публікаціями, а й даними, що узгоджується з висновками про зв’язок відкритої науки з інституційною культурою доброчесності (Lindemann & Häberlein, 2023). Другий — продовження реформи оцінювання досліджень у напрямі подальшого відходу від формальної наукометрики відповідно до підходів CoARA. Третій — стійкість цифрової інфраструктури в умовах війни: резервування, кібербезпека та довгострокове збереження даних. Четвертий — навантаження на наукові установи та ЗВО, яке можна зменшити лише за умови, що одне подання даних обслуговуватиме всі процедури.

ВИСНОВКИ

1. У 2026 році відкрита наука в Україні отримала законодавче підґрунтя: Закон № 4794-IX визначив поняття відкритої науки, відкритого доступу та FAIR-даних, закріпив статус дослідницьких даних як самостійного наукового результату й узгодив національне регулювання з міжнародними та європейськими підходами.

2. URIS перетворилася на спільну цифрову основу наукової політики: конкурси, атестація, базове фінансування, звітність і рейтинги дослідників спираються на верифіковані дані, подані один раз. Зв’язок результатів атестації з розподілом понад 3 млрд грн робить відкриті дані підставою фінансових рішень.

3. Портал даних про науку забезпечив відкритий доступ до результатів атестації, переліку фахових видань і конкурсів PhD-проєктів, що підвищує прозорість оцінювання та якість даних, які подають установи.

4. Наступний етап — перехід від норм до практики: створення національного репозиторію дослідницьких даних, запровадження моніторингу відкритої науки на основі наявних даних, ухвалення інституційних політик відкритого доступу, обов’язкових планів управління даними та верифікованих профілів дослідників. Перспективи подальших досліджень пов’язані з апробацією показників моніторингу та оцінюванням впливу відкритих практик на якість і видимість української науки.

ПОДЯКИ. Автор висловлює подяку Державній науково-технічній бібліотеці України за розроблення та адміністрування Національної електронної науково-інформаційної системи URIS, а також науковій спільноті та міжнародним партнерам за підтримку впровадження відкритої науки в Україні.

ДОСТУПНІСТЬ ДАНИХ. Дані, використані в дослідженні, перебувають у відкритому доступі на Порталі даних про науку (https://data.nauka.gov.ua/)

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022). On approval of the National Plan on Open Science (Order No. 892-r of October 8, 2022). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80 [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2026). On amendments to the resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine of January 14, 2025 No. 28 and of January 28, 2026 No. 116 (Resolution No. 940 of July 15, 2026). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/940-2026-%D0%BF [in Ukrainian]

Coalition for Advancing Research Assessment. (2022). Agreement on reforming research assessment. https://coara.eu/agreement/the-agreement-full-text/

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Lindemann, T., & Häberlein, L. (2023). Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 8, 1052353. https://doi.org/10.3389/frma.2023.1052353

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2025). On approval of the Regulation on conducting competitive selections of projects of fundamental research, applied research and scientific and technical (experimental) developments (Order No. 947 of June 30, 2025; registered with the Ministry of Justice of Ukraine on July 31, 2025, No. 1131/44537). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1131-25 [in Ukrainian]

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2026). On the establishment of the Coordination Council on Open Science (Order No. 720 of May 1, 2026). https://mon.gov.ua/npa/pro-utvorennia-koordynatsiinoi-rady-z-pytan-vidkrytoi-nauky [in Ukrainian]

Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., Farley, A., West, J., & Haustein, S. (2018). The state of OA: A large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. PeerJ, 6, e4375. https://doi.org/10.7717/peerj.4375

San Francisco Declaration on Research Assessment. (2012). San Francisco Declaration on Research Assessment. https://sfdora.org/read/

State Scientific and Technical Library of Ukraine. (2026). Science data portal of the National Electronic Scientific Information System URIS. Retrieved 01.10.2026, from https://data.nauka.gov.ua/ [in Ukrainian]

Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information. (n.d.). National Repository of Academic Texts. https://nrat.ukrintei.ua/ [in Ukrainian]

UNESCO. (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

Verkhovna Rada of Ukraine. (2026). On amendments to the Law of Ukraine "On Scientific and Scientific-Technical Activity" regarding research infrastructure and support for young scientists (Law No. 4794-IX of February 25, 2026). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4794-20 [in Ukrainian]

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., … Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Yaroshenko, T. O., Krasovskyi, O. S., & Holubiev, M. I. (2026). Forming the list of scientific professional journals of Ukraine in 2026: The cluster structure, open access criteria, and mechanisms for financial accessibility of publishing. Science and Science of Science, 3(133), 3–34. https://doi.org/10.15407/sofs2026.03.003 [in Ukrainian]

Zharinova, A. H., Zharinov, S. V., Humeniuk, S. S., & Rachynska, O. I. (2026). Implementing the automated verification of scientometric indicators: The case of official evaluation of Ukrainian research institutions in 2024–2025. Science and Science of Science, 3(133), 63–88. https://doi.org/10.15407/sofs2026.03.063 [in Ukrainian]

Mozolevych Hryhorii,
Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-4715-1645, e-mail: hryhorii.mozolevych@mon.gov.ua

OPEN SCIENCE AS A PUBLIC POLICY: WHAT CHANGED IN 2026

ABSTRACT. Purpose: *to analyse the 2026 changes that turned open science in Ukraine from a declarative initiative into part of state research policy.* ***Methods:*** *legal analysis of regulatory acts, content analysis of the national*

research information system and its open analytical tools, and comparison with international and European approaches. ***Results:*** *the concepts of open science, open access and research data optimised according to the FAIR principles have been defined in law; the national system has become a common source of verified data for competitions, attestation, funding and reporting; attestation results for 337 research institutions and 148 universities are open via interactive dashboards; a coordination body has been established and a research data repository is being built.* ***Conclusions:*** *the next stage is the transition from norms to practice through open science monitoring, institutional policies, data management plans and research assessment reform.*

KEYWORDS: *open science; open access; FAIR data; research infrastructure; research information system; research assessment.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.20

Маслов Дмитро,
к.е.н.,
Державна установа «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень
Національної академії наук України», Одеса, Україна,
ORCID: 0000-0002-1721-8319, e-mail: dmitrymaslov@ukr.net

ПІДРАХУНОК ЧИ ВИМІРЮВАННЯ: МЕЖІ ТРАДИЦІЙНОЇ БІБЛІОМЕТРІЇ ТА ІНТЕРСУБ'ЄКТИВНА АЛЬТЕРНАТИВА

АНОТАЦІЯ. *Мета роботи — обґрунтувати інструмент оцінювання стану наукової системи, який не спирається на кількісні показники публікаційної активності. Використано концептуальний аналіз літератури, метрологічний аналіз поняття вимірювання, аналіз розподілу робочого часу дослідника та описовий кількісний аналіз динаміки відкликань публікацій за даними Retraction Watch і SCImago за 1996–2025 роки. Показано, що різнорідні публікації та цитування не утворюють величини, придатної до вимірювання, а частка відкликаних статей за два десятиліття зросла приблизно на порядок. Запропоновано категоризацію робочого часу на дійсну наукову, корисну ненаукову та безглузду діяльність і систему інтерсуб'єктивних індексів, побудованих за методикою дифузійних індексів економічних настроїв. Зроблено висновок, що ефективність наукової системи доцільно визначати через частку часу, збережену для дійсної наукової діяльності, а не через обсяг результату на одиницю часу.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *оцінювання наукової діяльності; відповідальна наукометрія; інтерсуб'єктивні індикатори; структура робочого часу; закон Гудхарта; відкрита наука.*

ВСТУП. Реформування систем оцінювання досліджень є однією з опор порядку денного відкритої науки. Проте предметом реформи залишається переважно оцінювання окремих дослідників, тоді як стан наукової системи в цілому лишається без власного інструменту вимірювання.

Актуальність зумовлена парадоксом «наукової продуктивності». За традиційними бібліометричними показниками наука ніколи не була продуктивнішою, однак той самий період приніс кризу відтворюваності (Open Science Collaboration, 2015), паперові фабрики (Else & Van Noorden, 2021) та перевантажене рецензування. Ця проблема стосується України безпосередньо: з українською мережею пов'язують близько 1500 статей, продукованих паперовими фабриками (Naddaf, 2025).

Фундаментальна причина цього парадоксу не в неточності показників, які застосовують для оцінки науковців, а в їхній невалідності: D. Aksnes, L. Langfeldt і P. Wouters (Aksnes et al., 2019) демонструють, що цитування накопичуються з багатьох причин, здебільшого не пов'язаних із науковим внеском. Другий шар проблеми виникає, коли невалідний показник набуває високих ставок: D. Campbell (Campbell, 1979) попереджав, що кількісні індикатори підпадають під тиск спотворення, M. Fire і C. Guestrin (2019) документують дію закону Гудхарта в академічному видавництві, а P. Smaldino і R. McElreath (Fire & Guestrin, 2016) моделюють, як така структура стимулів відбирає тих, хто ефективно виробляє мінімально достатні для публікації одиниці незалежно від їхньої наукової цінності.

У відповідь на ці проблеми виникли реформаторські ініціативи. Лейденський маніфест (Hicks et al., 2015), Коаліція CoARA (CoARA, 2022) говорять про «відповідальніше» використання метрик. Проте невалідний за побудовою показник не стає валідним від обережнішого поводження з ним. Так само ці показники адресовані оцінюванню осіб та установ, жоден з них не дає сталого індикатора стану системи і не описує, як витрачається її головний ресурс — робочий час дослідників.

Мета роботи — обґрунтувати систему оцінювання стану наукової системи, яка спирається не на кількісні показники публікаційної активності, а на категоризацію робочого часу дослідників та агрегування їхніх експертних суджень.

 ISSN 3083-7243

МЕТОДИ. Дослідження є концептуальним і поєднує чотири методи. Критичний аналіз і синтез літератури встановлюють стан проблеми та межі наявних підходів. Метрологічний аналіз застосовує формальне означення вимірювання до підрахунку публікацій і цитувань, розмежовуючи лічбу та вимірювання. Аналіз розподілу робочого часу, базований на економічній теорії алокації часу (Becker, 1965), дає підставу для категоризації видів діяльності науковця. Описовий кількісний аналіз використано для динаміки відкликань: записи бази Retraction Watch (Retraction Watch, n.d.) зіставлено з річними обсягами публікацій за порталом SCImago (SCImago, n.d.) за 1996–2025 роки та виражено як кількість відкликань на 10000 опублікованих статей за роком публікації. Систему індексів побудовано перенесенням методики дифузійного індексу економічних настроїв (Koenig, 2002; Curtin, 2007) на опитування наукового співтовариства.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ.

Підрахунок публікацій не є вимірюванням

Фундаментальне заперечення проти традиційного бібліометричного оцінювання є метрологічним, а не емпіричним. У метрології вимірювання приписує значення величині, екземпляри якої однорідні і порівнювані, що дозволяє їх додавати як одиниці вимірювання. Наукові внески такими не є: дослідження, що визначає напрям галузі, і фрагмент, відрізаний від більшої роботи заради ще однієї публікації, однаково рахуються як «одна стаття», проте не є однією одиницею жодної спільної величини під назвою «науковий результат». Кількість публікацій не є вимірюванням наукового результату, бо немає сумірної величини, яку вона вимірювала б. З цитуваннями та похідними від них показниками ситуація така сама: посилання на хибну статтю рахується так само, як посилання на основоположну роботу в галузі. Індекс Гірша чи імпакт фактор не виправляють недоліки підрахунку кількості статей, вони поєднують дві невалідних метрики.

Свідчення бібліометричного тиску

Ерозія якості досліджень здебільшого не лишає сліду, бо не існує реєстру робіт, які виявилися слабшими, ніж мали бути. Але одним з непрямих свідчень можна вважати відкликання статей. За розрахунком автора на основі бази Retraction Watch (Retraction Watch, n.d.) та порталу SCImago (SCImago, n.d.) частка відкликаних згодом статей зросла з 0,8 на 10000 опублікованих у 1996 році до 9,6 у 2020-му, тобто приблизно на порядок. Два проміжні піки — 20,5 для 2010 року та 18,2 для 2011-го — припадають на концентровані розслідування великих випадків шахрайства. Дані від 2021 року ще накопичують відкликання, проте вже зафіксовані 14,9 для 2021 року та 20,7 для 2022-го відображають масові відкликання контенту паперових фабрик, опублікованого саме в ці роки.

Частину зростання пояснює краще виявлення, але показник є нижньою межею: він охоплює лише виявлені випадки і лише достатньо серйозні для вилучення статті. Механізм ерозії якості можна представити наступним чином. Оцінювання винагороджує кількість, винагорода робить маніпулювання показниками раціональною, а ця гра живить ринки хижацьких видань, паперових фаюрик, маніпуляцій із цитуваннями та перевантажує рецензування, яке є єдиним якісним інстурументом оцінки наукових результатів.

Категоризація робочого часу

Перевантаження науковців як авторів, так і рецензентів гостро ставить питання про робочий час дослідника як критичний ресурс для наукової роботи. Робочий день, поділений між дослідженням, адмініструванням, викладанням і звітуванням, близький до гри з нульовою сумою: коли висококваліфікований дослідник витрачає день на переформатування звітів, салямі-публікації і т.п.,справжньою ціною є не просто час, а дослідження, яке в цей час не відбувається.

Щоб зробити цю втрату видимою, адаптовано поняття «безглуздої роботи» D. Graeber (2018) — праці, яку ті, хто її виконує, вважають позбавленою сенсу. Йдеться не про те, що науковці вважають свою

роботу безглуздою, а про те, що одні заняття безпосередньо створюють знання, інші підтримують це створення, а треті нав'язані ззовні й діють проти створення нових знань. Таким чином, професійний час поділяється на три категорії:

- *дійсна наукова діяльність* (ДНД) — просуває дослідника до наукового результату, наприклад, обмірковування проблеми, опрацювання літератури, формулювання гіпотез, проведення досліджень;
- *корисна ненаукова діяльність* (КННД) — не є науковою, але підтримує науку або приносить користь суспільству, наприклад, виступи на конференціях, викладання. Категорія умовна: обслуговуючи безглузду мету, така робота теж може стати безглуздою;
- *безглузда діяльність* (БД) — не дає жодної користі для наукового результату; її виконують під примусом бюрократичних правил і вимог керівних органів, наприклад, переоформлення документів під змінені вимоги, реагування на пропозиції хижацьких видань, маніпулювання показниками через дроблення публікацій.

Робочий час ЧР є сумою трьох складників: ЧР = ДНД + КННД + БД. Оскільки він обмежений, категорії конкурують, а БД не виконує жодної законної функції, тож її частка фактично є прямою мірою організаційної неефективності.

Рамка може застосовуватися для оцінки ефективності наукової системи, для оцінки успішності наукових реформ. Питання в тому, яка частка сукупної спроможності системи припадає на ДНД. Тиск традиційних бібліометричних показників створює БД безпосередньо, а також може перетворювати корисну ненаукову роботу на безглузду, якщо підготовка публікації не ґрунтується на отриманих наукових результатах, а зумовлена необхідністю виконання норм. Це переозначує ефективність: система ефективна тоді, коли зберігає найбільшу частку часу для ДНД — необхідну умову доброї науки.

Система інтерсуб'єктивних індексів

Критика бібліометрії зазвичай відбувається через використання інструментів бібліометрії, але жодне з цих чисел не показує, чому це погано для науки; це судження виносять люди, і висновок про негаразди системи сам є інтерсуб'єктивним. Колективне судження науковців історично було головним механізмом контролю якості (через рецензування), тож пропозиція полягає в тому, щоб розгорнути це судження на систему: опитувати науковців як експертних свідків стану власної галузі чи національної системи. Економіка робить це десятиліттями через Індекс менеджерів із закупівель (Koenig, 2002) або Індекс споживчих настроїв (Curtin, 2007).

Система охоплює чотири групи індексів: Індекс наукових можливостей (ІНМ) — забезпеченість фінансуванням, обладнанням, доступом до інфраструктури й даних та часом; індекси структури часу — Індекс наукового часу (ІНЧ), Індекс корисного ненаукового часу (ІКННЧ) та Індекс безглуздих витрат часу (ІБВЧ), де зниження ІНЧ або зростання ІБВЧ означає втрату дослідницької спроможності; Індекс якості наукових результатів (ІЯНР) — оцінка якості власних і прочитаних робіт та зміни якості в часі; Індекс очікувань розвитку науки (ІОРН).

Кожен індекс будується однаково: респонденти відповідають за п'ятибальною шкалою, а частки відповідей поєднуються за формулою

$$\text{Індекс} = (Ч_1 \times 1) + (Ч_2 \times 0{,}5) + (Ч_3 \times 0) + (Ч_4 \times -0{,}5) + (Ч_5 \times -1) + 100,$$

де $Ч_1 \ldots Ч_5$ — відсотки респондентів у кожній категорії від найпозитивнішої до найнегативнішої. Індекс змінюється від 0 до 200 з нейтральною точкою 100: значення ІНЧ 92 читається безпосередньо як повідомлення про те, що часу на дійсну науку меншає. Зіставність у часі вимагає стандартизованих формулювань, сталої вибірки та регулярного проведення, а вибірка має бути репрезентативною за етапами кар'єри, галузями, типами установ і регіонами.

 ISSN 3083-7243

ВИСНОВКИ. Традиційні бібліометричні показники як кількість публікацій, цитувань та похідні індекси рахують різнорідні речі й видають підрахунок за міру дослідження, якою він бути не може. Щойно підрахунок несе високі ставки, на ньому починають грати, і значення традиційних індексів можуть зростати, коли умови для справжнього дослідження руйнуються.

Запропоновано спосіб бачити проблему через категоризацію робочого часу на дійсну наукову, корисну ненаукову та безглузду діяльність, та відстежувати динаміку через систему інтерсуб’єктивних індексів. Головним ризиком такого інструменту є колективне стратегічне відповідання, спільне для нього й для економічних індексів настроїв. Проте цей ризик обмежується через багатовимірність вимірювання, орієнтація на динаміку за незмінної методики та інституційна незалежність з оприлюдненою методикою.

Традиційні бібліометричні показники слід вилучити з оцінювання окремих дослідників і статей, де єдиною надійною підставою лишається якісне судження фахових колег. Кожну публікаційну та звітну вимогу варто перевірити простим випробуванням: чи служить вона дослідженню, чи адміністративній зручності, і яку безглузду діяльність породжує.

Нові реформи можна пілотувати на частині установ, відмовляючись від них у разі зростання ІБВЧ або зниження ІНЧ.

Перспективи використання результатів полягають у пілотній апробації інструментарію та проведенні його на репрезентативних вибірках і повторних хвилях, що дозволить встановити надійність, валідність і прогностичну здатність індексів. Підхід не є специфічним для оцінювання наукової системи. Освіта, охорона здоров’я, державна служба та інші сфери так само можуть потерпати від безглуздої діяльності, яка ніде не обліковується.

ПОДЯКИ. Роботу виконано за підтримки Національної академії наук України в межах державної бюджетної науково-дослідної роботи «Інноватизація регіональної освіти, науки та виробництва (на прикладі Південного регіону України)» (номер державної реєстрації 0123U104920).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Aksnes, D. W., Langfeldt, L., & Wouters, P. (2019). Citations, citation indicators, and research quality: An overview of basic concepts and theories. SAGE Open, 9(1). https://doi.org/10.1177/2158244019829575

Becker, G. S. (1965). A theory of the allocation of time. The Economic Journal, 75(299), 493–517. https://doi.org/10.2307/2228949

Campbell, D. T. (1979). Assessing the impact of planned social change. Evaluation and Program Planning, 2(1), 67–90. https://doi.org/10.1016/0149-7189(79)90048-X

CoARA. (2022). Agreement on reforming research assessment. Coalition for Advancing Research Assessment. https://coara.eu/agreement/the-agreement-full-text/

Curtin, R. (2007). Consumer sentiment surveys: Worldwide review and assessment. Journal of Business Cycle Measurement and Analysis, 2007(1), 7–42. https://doi.org/10.1787/jbcma-v2007-art2-en

Else, H., & Van Noorden, R. (2021). The fight against fake-paper factories that churn out sham science. Nature, 591(7851), 516–519. https://doi.org/10.1038/d41586-021-00733-5

Fire, M., & Guestrin, C. (2019). Over-optimization of academic publishing metrics: Observing Goodhart’s law in action. GigaScience, 8(6). https://doi.org/10.1093/gigascience/giz053

Graeber, D. (2018). Bullshit jobs: A theory. Simon & Schuster. https://openlibrary.org/works/OL20153626W

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431. https://doi.org/10.1038/520429a

Koenig, E. F. (2002). Using the Purchasing Managers’ Index to assess the economy’s strength and the likely direction of monetary policy. Economic and Financial Policy Review, 1(6). https://ideas.repec.org/a/fip/fedder/y2002nv.1no.6.html

Naddaf, M. (2025). Europe's largest paper mill? 1,500 research articles linked to Ukrainian network. Nature. https://doi.org/10.1038/d41586-025-02809-y

Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. Science, 349(6251), aac4716. https://doi.org/10.1126/science.aac4716

The Retraction Watch, (n.d.). The Retraction Watch Database [Data set]. Retrieved August 9, 2026. http://retractiondatabase.org/

SCImago. (n.d.). SJR — SCImago Journal & Country Rank [Portal]. Retrieved August 9, 2026. https://www.scimagojr.com/

Smaldino, P. E., & McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. Royal Society Open Science, 3(9), 160384. https://doi.org/10.1098/rsos.160384

Maslov Dmytro,
PhD in Economics,
State Institution «Institute of Market and Economic & Ecological Researches of the National Academy of Sciences of Ukraine», Odesa, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-1721-8319, e-mail: dmitrymaslov@ukr.net

COUNTING OR MEASUREMENT: THE LIMITS OF TRADITIONAL BIBLIOMETRICS AND AN INTERSUBJECTIVE ALTERNATIVE

ABSTRACT. *The purpose of the paper is to substantiate an instrument for assessing the state of a research system that does not rely on quantitative indicators of publication activity. The methods are conceptual analysis of the literature, metrological analysis of the notion of measurement, analysis of the allocation of researchers' working time, and descriptive quantitative analysis of retraction dynamics based on Retraction Watch and SCImago data for 1996–2025. Heterogeneous papers and citations are shown not to form a quantity that can be measured, while the share of articles later retracted has grown roughly tenfold over two decades. A categorisation of working time into actual scientific, useful non-scientific and meaningless activity is proposed, together with a system of intersubjective indices built on the diffusion-index methodology of economic sentiment indicators. Effectiveness is redefined as the share of time preserved for actual scientific activity.*

KEYWORDS: *research assessment; responsible metrics; intersubjective indicators; working time structure; Goodhart's law; open science.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.21

Миколайчук І. П.,
кандидат економічних наук, доцент,
Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-7380-5000, e-mail: i.mykolaichuk@knute.edu.ua

Романов Д. Р.,
аспірант,
Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0007-3357-9601, e-mail: d.romanov@knute.edu.ua

КОМУНІКАЦІЙНІ БАР’ЄРИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ В ІННОВАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ МАЛОГО ТА СЕРЕДНЬОГО БІЗНЕСУ

АНОТАЦІЯ. Мета дослідження *— систематизувати комунікаційні бар’єри впровадження практик управління дослідницькими даними в інноваційних малих і середніх підприємствах та обґрунтувати механізм їх взаємодії.* ***Методи:*** *цілеспрямований добір і якісний концептуально-аналітичний синтез сучасних публікацій щодо управління дослідницькими даними, комунікації, відкритої науки й обміну даними в малих і середніх підприємствах.* ***Результати:*** *виокремлено інформаційно-знаннєві, координаційно-рольові та довірчо-поведінкові бар’єри, а ресурсно-інфраструктурні обмеження визначено як контекст, що посилює їх дію. Розкрито роль організаційної ізольованості та управлінського гейткіпінгу у фрагментації потоків даних.* ***Висновки:*** *результативність управління дослідницькими даними залежить від зрозумілості вимог, визначеності відповідальності, довіри, зворотного зв’язку та готовності до обміну; запропонована модель потребує подальшої емпіричної перевірки на вибірці українських інноваційних підприємств.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *управління дослідницькими даними; комунікаційні бар’єри; інноваційні малі та середні підприємства; організаційна ізольованість; управлінський гейткіпінг.*

ВСТУП. Цифровізація інноваційної діяльності супроводжується зростанням обсягів даних, що створюються під час досліджень, випробувань, розроблення нових продуктів, участі у грантових проєктах і співпраці підприємств із закладами вищої освіти та науковими установами. Належне збирання, опис, зберігання, захист і повторне використання таких масивів охоплює управління дослідницькими даними (Research Data Management), далі в тексті – УДД. Воно є не лише сукупністю технічних операцій, а й організаційною практикою, що потребує узгоджених правил, розподілу відповідальності та постійної комунікації між учасниками життєвого циклу даних (Birkbeck et al., 2022).

Особливої актуальності ця проблема набуває для інноваційних малих і середніх підприємств (МСП), які здійснюють дослідження і розробки, створюють технологічні рішення або беруть участь у спільних інноваційних проєктах. Порівняно з великими компаніями такі підприємства мають обмежені фінансові й кадрові ресурси, поєднують кілька функцій в межах однієї посади та часто не мають окремого фахівця з управління даними. За цих умов якість УДД залежить від того, наскільки зрозуміло сформульовано вимоги, визначено відповідальних осіб, організовано консультаційну підтримку й забезпечено обмін знаннями між працівниками.

Принципи FAIR передбачають, що дослідницькі дані мають бути відшукуваними, доступними, сумісними та придатними до повторного використання. Їх практична реалізація потребує не тільки цифрової інфраструктури, а й компетентностей працівників, уніфікованої термінології та узгодженого розуміння правил роботи з даними Yaroshenko та Chukanova (Yaroshenko & Chukanova,

2025). Саме тому порушення внутрішньої комунікації може звести нанівець навіть технічно забезпечені ініціативи з УДД.

Комунікаційний вимір УДД розкривається у дослідженні Alshawaf (Alshawaf, 2025), де ефективну комунікацію пов'язано з формуванням поінформованості, залученням стейкхолдерів, розвитком довіри та підтриманням зворотного зв'язку. Комунікація в такому розумінні забезпечує прийняття нових практик працівниками й інтеграцію УДД у повсякденні робочі процеси, а не лише передачу формальних інструкцій.

Організаційний контекст МСП доповнюють результати Friedrich та інші. (Friedrich et al., 2025), отримані за підсумками дослідження 42 керівників німецьких МСП. Автори встановили, що керівники можуть виконувати роль гейткіперів у прийнятті рішень щодо обміну даними, тоді як готовність підприємства до такого обміну залежить від характеристик даних, відносин між учасниками, конкурентного середовища та індивідуальної мотивації. Хоча ця праця присвячена обміну промисловими даними, а не УДД у вузькому значенні, її результати дають змогу пояснити, як концентрація рішень і формування інформаційних силосів можуть стримувати рух дослідницьких даних у МСП.

В українському контексті важливими залишаються інституційна підтримка, репозитарна інфраструктура та розвиток компетентностей. Solianyk тав інші (Solianyk et al., 2025) обґрунтовують роль інфраструктури відкритої науки й культури роботи з дослідницькими даними, а Yaroshenko та Chukanova (Yaroshenko & Chukanova, 2025) наголошують на поєднанні технічних і міжособистісних компетентностей фахівців з УДД. Проте наведені дослідження переважно стосуються академічного середовища, тому їх застосування до інноваційних МСП потребує спеціального теоретичного обґрунтування та подальшої емпіричної перевірки.

Отже, у науковій літературі окремо висвітлено загальні бар'єри УДД, комунікаційні умови його інституціоналізації, розвиток компетентностей і механізми обміну даними в МСП. Невирішеною залишається проблема системного пояснення того, як зазначені обмеження проявляються через комунікаційні процеси саме в інноваційних МСП. Метою дослідження є систематизація комунікаційних бар'єрів упровадження практик УДД в інноваційних МСП та обґрунтування концептуального механізму їх взаємодії.

МЕТОДИ. Дослідження виконано в межах якісного концептуально-аналітичного підходу. Його завданням було не статистичне оцінювання поширеності бар'єрів, а виявлення механізмів, через які вони впливають на передачу інформації, формування спільного розуміння, координацію ролей, довіру та обмін дослідницькими даними в інноваційних МСП.

Інформаційну базу сформовано шляхом цілеспрямованого добору п'яти ключових рецензованих праць 2022–2025 рр. До аналізу включено джерела, які відповідали принаймні одному з критеріїв: містили типологію бар'єрів УДД; розкривали комунікаційні умови прийняття УДД; наводили емпіричні результати щодо обміну даними в МСП; характеризували український інституційний або компетентнісний контекст управління дослідницькими даними. Такий добір дав змогу поєднати загальні положення УДД із комунікаційним та організаційним вимірами проблеми.

Аналітичну процедуру реалізовано у чотири етапи.

На першому етапі визначено базові категорії бар'єрів УДД за Birkbeck та інші (Birkbeck et al., 2022): узгодження управління дослідженнями й даними, ресурсне забезпечення, відкритість дослідників та управління даними.

На другому етапі їх зіставлено з комунікаційними умовами впровадження УДД за Alshawaf (Alshawaf, 2025): поінформованістю, залученням, довірою і зворотним зв'язком.

На третьому етапі враховано висновки Friedrich та інші (Friedrich et al., 2025) щодо управлінського гейткіпінгу, організаційної ізольованості та мотивації до обміну даними.

 ISSN 3083-7243

На четвертому етапі результати співвіднесено з українським інституційним і компетентнісним контекстом, представленим у працях Solianyk та інші (Solianyk et al., 2025) та Yaroshenko and Chukanova (Yaroshenko & Chukanova, 2025).

Критерієм віднесення чинника до комунікаційного бар’єру визначено його безпосередній вплив на передачу й інтерпретацію інформації, погодження дій, розподіл відповідальності, зворотний зв’язок, довіру або готовність до обміну даними. Чинники, що передусім відображають нестачу часу, фінансування, інфраструктури чи спеціалізованої підтримки, розглянуто не як окрему групу комунікаційних бар’єрів, а як контекстуальні обмеження, здатні посилювати їх дію.

Під час інтерпретації розмежовано безпосередні результати використаних джерел і авторські узагальнення. Friedrich та інші (Friedrich et al., 2025) досліджують обмін промисловими даними, а Solianyk та інші (Solianyk et al., 2025) – екосистему відкритої науки. Перенесення їхніх висновків у контекст УДД в інноваційних МСП використано як теоретично аргументоване припущення, а не як підтверджений факт щодо українських підприємств.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Концептуально-аналітичний синтез дав змогу виокремити три безпосередні групи комунікаційних бар’єрів упровадження УДД в інноваційних МСП та одну групу контекстуальних обмежень, які посилюють їх дію (таблиця 1).

Таблиця 1. Систематизація комунікаційних бар’єрів упровадження практик УДД в інноваційних МСП

Група бар’єрів або обмежень	Комунікаційний механізм	Прояв в інноваційних МСП	Наслідок для УДД
Інформаційно-знаннєві бар’єри	Фрагментарна, несвоєчасна або незрозуміла передача інформації про цілі, вимоги й цінність УДД	Відсутність спільного розуміння; сприйняття УДД як додаткового адміністративного навантаження	Непослідовне виконання процедур і низьке прийняття практик УДД
Координаційно-рольові бар’єри	Нечітка комунікація щодо ролей, відповідальності, процедур і каналів взаємодії	Невизначеність відповідальних за створення, опис, перевірку, зберігання та передачу даних	Розриви між етапами життєвого циклу, дублювання або втрата інформації
Довірчо-поведінкові бар’єри	Недовіра, побоювання втрати контролю, конкурентних переваг або неправомірного використання даних	Обмеження обміну між працівниками й партнерами; інформаційні силоси; управлінський гейткіпінг	Зниження доступності, спільного та повторного використання даних
Ресурсно-інфраструктурні обмеження	Брак часу, компетентностей, цифрової інфраструктури, навчання й консультаційної підтримки	Відсутність визначеної відповідальної особи; ситуативне навчання; залежність від окремих працівників	Посилення всіх груп комунікаційних бар’єрів і фрагментарність УДД

Джерело: систематизовано авторами на основі Alshawaf (2025), Birkbeck et al. (2022), Friedrich et al. (2025), Solianyk et al. (2025) та Yaroshenko & Chukanova (2025).

Інформаційно-знаннєві бар’єри виникають тоді, коли працівники не розуміють призначення УДД, не пов’язують його з результатами інноваційної діяльності або отримують фрагментарні інструкції. Birkbeck та інші (Birkbeck et al., 2022) відносять нестачу знань, навчання та підтримки до істотних перешкод УДД. Alshawaf (Alshawaf, 2025) пов’язує прийняття відповідних практик із поінформованістю та усвідомленням їх цінності. У МСП розбіжність між управлінським і виконавським сприйняттям може бути особливо виразною: керівництво розглядає УДД як елемент інноваційного процесу або вимогу партнера, а працівники – як додаткове документування. Тому

комунікація має пояснювати не тільки порядок дій, а й очікувану користь для збереження знань, відтворюваності результатів і співпраці.

Координаційно-рольові бар'єри відображають невизначеність щодо того, хто створює, описує, перевіряє, зберігає, захищає та передає дані. Birkbeck та інші (Birkbeck et al., 2022) наголошують на необхідності узгодження управління дослідженнями й даними, а Alshawaf (Alshawaf, 2025) розглядає двосторонню комунікацію між стейкхолдерами як умову впровадження УДД. Для МСП ця проблема посилюється поєднанням кількох функцій однією особою. Відсутність окремої посади не обов'язково є критичною, якщо підприємство визначає відповідального координатора, документує розподіл ролей і встановлює зрозумілий канал консультацій.

Довірчо-поведінкові бар'єри пов'язані з небажанням передавати дані, побоюванням втрати контролю, конкурентними ризиками й недостатньою впевненістю у належному використанні інформації іншими учасниками. Friedrich та інші (Friedrich et al., 2025) показують, що обмін даними в МСП може стримуватися організаційною ізольованістю, а керівник здатний виконувати роль гейткіпера. У контексті УДД це означає, що формальна наявність сховища або регламенту ще не гарантує доступності даних: рішення про їх передачу може залишатися централізованим, а окремі працівники або підрозділи – формувати відокремлені інформаційні контури. Зменшення такого бар'єра потребує правил доступу, прозорого визначення прав використання, фіксації відповідальності та регулярного зворотного зв'язку.

Ресурсно-інфраструктурні обмеження доцільно трактувати як контекст, що посилює три попередні групи. Брак часу унеможливлює регулярне навчання; дефіцит компетентностей ускладнює пояснення вимог; відсутність відповідальної особи спричиняє розмитість ролей; недостатня інфраструктура знижує довіру до зберігання й передачі даних. Solianyk та інші (Solianyk et al., 2025) демонструють значення репозитарної інфраструктури та інституційної підтримки, а Yaroshenko та Chukanova (Yaroshenko & Chukanova, 2025) підкреслюють потребу поєднання технічних, консультаційних і комунікативних компетентностей.

Взаємодію виявлених бар'єрів можна представити як послідовний механізм: недостатня поінформованість спричиняє нечіткість ролей; нечіткість ролей послаблює координацію; слабка координація знижує довіру й готовність до обміну; обмежений обмін фрагментує інформаційні потоки та зменшує повноту впровадження УДД. Ресурсно-інфраструктурні обмеження діють на кожну ланку цього механізму. Отже, комунікаційні бар'єри не утворюють ізольовану категорію поряд із технічними проблемами, а пояснюють, як частина організаційних і ресурсних обмежень трансформується у порушення передачі, координації та повторного використання даних.

Практичне значення запропонованої систематизації полягає в можливості застосувати її як основу для попередньої діагностики готовності інноваційного МСП до УДД. Оцінювання має охоплювати не лише наявність програмного забезпечення або сховища, а й зрозумілість вимог для працівників, формалізацію ролей, доступність консультацій, довіру до процедур доступу та готовність керівництва підтримувати обмін даними. Таке оцінювання може передувати розробленню плану управління даними або запровадженню внутрішнього регламенту.

Для операціоналізації запропонованого підходу кожну групу бар'єрів доцільно оцінювати за набором спостережуваних ознак. Інформаційно-знаннєвий блок може охоплювати обізнаність працівників із призначенням УДД, розуміння правил найменування, опису, зберігання та передавання даних, а також доступність навчальних матеріалів. Координаційно-рольовий блок передбачає перевірку наявності визначених відповідальних осіб, погоджених процедур і каналів консультацій. Довірчо-поведінковий блок має відображати готовність працівників ділитися даними, зрозумілість прав доступу, ставлення до повторного використання й очікування щодо відповідальності за порушення. Ресурсно-інфраструктурний контекст доцільно оцінювати за наявністю часу, компетентностей,

 ISSN 3083-7243

сховищ, резервного копіювання та підтримки. Така структура може бути використана для розроблення анкети або карти самооцінювання підприємства.

Управлінське реагування має відповідати виявленому типу бар’єра. Дефіцит знань потребує цільового навчання й адаптованих інструкцій; нечіткість ролей – закріплення відповідальності та маршрутів погодження; недовіра – прозорих правил доступу, фіксації прав використання і механізмів зворотного зв’язку. Якщо причиною проблеми є ресурсні обмеження, запровадження окремої посади не завжди є доцільним: для малого підприємства реалістичнішою може бути роль координатора даних, поєднана з іншими функціями, або використання зовнішньої консультаційної підтримки. Отже, запропонована типологія не тільки класифікує бар’єри, а й пов’язує їх із диференційованими управлінськими рішеннями.

ВИСНОВКИ. Проведений концептуально-аналітичний синтез дав змогу уточнити комунікаційний вимір упровадження практик УДД в інноваційних МСП. На відміну від підходу, за якого УДД трактується переважно як сукупність технологічних операцій, запропонований підхід розглядає комунікацію як механізм формування спільного розуміння, координації ролей, довіри та готовності до обміну даними.

Виокремлено три групи безпосередніх комунікаційних бар’єрів: інформаційно-знаннєві, координаційно-рольові та довірчо-поведінкові. Ресурсно-інфраструктурні чинники визначено як контекстуальні обмеження, що посилюють дію кожної з цих груп. Наукова новизна полягає в концептуалізації механізму їх взаємодії, за яким недостатня поінформованість через нечіткість ролей і слабку координацію знижує довіру та готовність до обміну, що призводить до фрагментарного впровадження УДД.

Особливе значення для інноваційних МСП мають управлінський гейткіпінг та організаційна ізольованість. Концентрація рішень щодо доступу до даних у керівника, відсутність прозорих правил і слабка взаємодія між працівниками можуть обмежувати рух даних упродовж їх життєвого циклу. Для зменшення цих бар’єрів доцільно визначити координатора УДД, закріпити ролі, забезпечити постійний канал консультацій, запровадити правила доступу й підтримувати регулярний зворотний зв’язок.

Основним обмеженням дослідження є його концептуальний характер і невелика кількість цілеспрямовано відібраних джерел. Емпіричне опитування українських МСП не проводилося, а частина використаних праць стосується суміжних контекстів – промислового обміну даними та відкритої науки. Тому запропонована систематизація є теоретичною моделлю, а не емпірично підтвердженою класифікацією. Перспективою подальших досліджень є її перевірка на вибірці українських інноваційних МСП з оцінюванням впливу поінформованості, визначеності ролей, довіри, гейткіпінгу та ресурсного забезпечення на рівень упровадження УДД.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Alshawaf, F. (2025). Strategies for embedding research data management through effective communication. Data, 10(6), 83. https://doi.org/10.3390/data10060083

Birkbeck, G., Nagle, T., & Sammon, D. (2022). Challenges in research data management practices: A literature analysis. Journal of Decision Systems, 31(sup1), 153–167. https://doi.org/10.1080/12460125.2022.2074653

Friedrich, L., Leutheuser, V., Mertel, M., & Voigt, K.-I. (2025). Exploring uncharted territory: CEOs as gatekeepers in utilizing industrial platforms through data sharing. R&D Management, 55(4), 1400–1411. https://doi.org/10.1111/radm.12760

Solianyk, A. A., Korzhyk, N. A., Shelestova, A. M., & Borysova, A. O. (2025). University libraries of Ukraine as key stakeholders in developing the Open Science ecosystem. University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings, (10), 180–191. https://doi.org/10.15802/unilib/2025_346871

Yaroshenko, T., & Chukanova, S. (2025). Pryntsypy FAIR u nautsi: Formuvannia kompetentsii dlia nalezhnoho upravlinnia danymy doslidzhen [FAIR principles in science: Developing competencies for proper research data management]. Tsyfrova platforma: Informatsiini tekhnolohii v sotsiokulturnii sferi, 8(1), 223–248. https://doi.org/10.31866/2617-796X.8.1.2025.335555 [in Ukrainian]

Mykolaichuk I.,
PhD in Economics, Associate Professor,
State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-7380-5000, e-mail: i.mykolaichuk@knute.edu.ua

Romanov D.,
PhD Student,
State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0007-3357-9601, e-mail: d.romanov@knute.edu.ua

COMMUNICATION BARRIERS TO IMPLEMENTING RESEARCH DATA MANAGEMENT PRACTICES IN INNOVATIVE SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES

ABSTRACT. Purpose *— to systematize communication barriers to implementing research data management practices in innovative small and medium-sized enterprises and to substantiate the mechanism of their interaction.* ***Methods:*** *purposive selection and qualitative conceptual-analytical synthesis of recent publications on research data management, communication, open science, and data sharing in small and medium-sized enterprises.* ***Results:*** *informational-knowledge, coordination-role, and trust-behavioral barriers were identified, while resource and infrastructure constraints were defined as a context that intensifies them. The role of organizational silos and managerial gatekeeping in fragmenting data flows was explained.* ***Conclusions:*** *effective research data management depends on clarity of requirements, defined responsibility, trust, feedback, and readiness to share data. The proposed conceptual model provides a basis for further empirical testing among Ukrainian innovative enterprises.*

KEYWORDS: *research data management; communication barriers; innovative small and medium-sized enterprises; organizational silos; managerial gatekeeping.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.22

Отрощенко Михайло,
Сумський державний університет, Суми, Україна,
ORCID: 0000-0001-5064-6780, e-mail: m.otroshenko@ias.sumdu.edu.ua

Крамаренко Ольга,
Сумський державний університет, Суми, Україна,
ORCID: 0000-0002-2616-0147, e-mail: o.kramarenko@sci.sumdu.edu.ua

Гудков Сергій,
Сумський державний університет, Суми, Україна,
ORCID: 0000-0003-2753-8188, e-mail: s.gudkov@omdm.sumdu.edu.ua

РОЛЬ CRIS В РЕАЛІЗАЦІЇ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ: ПРИКЛАД СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

АНОТАЦІЯ. *Імплементація політики управління дослідницькими даними потребує від закладів вищої освіти та наукових установ не лише формування нормативного й організаційного підгрунтя, а й впровадження інтегрованих цифрових сервісів підтримки процесів управління дослідницькими даними в межах установи. На прикладі Інформаційно-аналітичної системи управління науковими результатами (SRMS) Сумського державного університету, в роботі продемонстровано як власні цифрові рішення управління дослідницькими даними можуть бути інтегровані в університетську CRIS систему. Розглянуто архітектуру та функції Сервісу управління дослідницькими даними (RDMS) інтегрованого до єдиної системи управління науковими результатами SRMS. Актуальність дослідження обумовлена зростанням вимог до планування, документування, поширення, зберегання та моніторингу дослідницьких даних та необхідністю узгодження їх метаданих з іншими типами наукової інформації.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *сучасні дослідницькі інформаційні системи (CRIS); управління науковою інформацією; управління дослідницькими даними; план управління даними; аналітика наукової діяльності.*

ВСТУП. Управління дослідницькими даними є одним із зобов’язань багатьох міжнародних грантових програм, зокрема програм фінансування досліджень Європейського Союзу таких як «Горизонт Європа» та «Євратом». Обов’язковою вимогою грантонадавачів також є укладання плану управління даними, детальне документування даних, дотримання етичних стандартів та політики щодо поширення даних у відкритий доступ.

У свою чергу, в Україні питання управління дослідницькими даними набуває лише нормативного закріплення, так в оновленій версії Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» визначено обо’язковість відкритого доступу до результатів наукових досліджень та оптимізованих (FAIR) дослідницьких даних, створених за рахунок державних та/або місцевих бюджетів (Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist», 2026). Крім того, кількість поширених дослідницьких даних, є одним із показників оцінювання результативності провадження наукової (науково-технічної) діяльності під час проходження атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадженнями такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності.

На сьогоднішній день заклади вищої освіти (ЗВО) стикаються зі складнощами моніторингу та аналітики наукової інформації, зокрема про дослідницькі дані та їх зв’язок з конкретними проєктами, планами управління даними, публікаціями. Сучасні дослідницькі інформаційні системи (CRIS) дедалі частіше розглядаються як ключовий елемент цифрової інфраструктури в ЗВО

здатний забезпечити комплексну підтримку управління науковою інформацією (Otroshcenko et al, 2026). CRIS дедалі більше інтегруються у повний життєвий цикл дослідження — від планування та реєстрації проєкту до архівування даних і звітності.

Разом з тим, підтримка процесів управління дослідницькими даними (RDM) у більшості таких систем залишається обмеженою, а окремі елементи RDM часто реалізуються за допомогою ізольованих інформаційних сервісів, що призводить до дублювання інформації та ускладнює супровід наукових проєктів.

Сумський державний університет послідовно розвиває цифровізацію усіх процесів, зокрема систему управління науковими результатами (Kramarenko, Otroshchenko & Hudkov, 2025). Водночас, функціонування університету в умовах прифронтового міста створило для університету додаткові виклики для забезпечення безперервності управлінських та робочих процесів, а також взаємодії університетської спільноти незалежно від місця перебування. Саме тому розвиток цифровізації та енергетичної незламності є для СумДУ є пріоритетом і процеси управління дослідницькими даними не є виключенням. Одним із перспективних напрямів розвитку цілісної цифрової екосистеми управління дослідницькими даними є інтеграція технічних сервісів RDM в єдине інформаційне середовище управління науковою діяльністю ЗВО. У СумДУ відповідні рішення реалізовано через власну CRIS під назвою Інформаційно-аналітична система управління науковими результатами «Scientific Results Management System» (далі — SRMS) (Hudkov et al, 2023; Kramarenko et al., 2026).

МЕТОДИ. Нами застосовано метод кейс-стаді на прикладі SRMS СумДУ та його окремого функціонального сервісу управління дослідницькими даними RDMS. Здійснено технічний аналіз архітектури RDMS, його функціональних модулів, процесів управління дослідницькими даними та метаданими.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. З метою інтеграції процесів управління дослідницькими даними в єдину систему управління науковою діяльністю, в СумДУ було започатковано розширення функцій університетської Інформаційно-аналітичної системи управління науковими результатами за рахунок створення Сервісу управління дослідницькими даними (RDMS) (Kramarenko et al., 2026), який включає модулі «План управління даними» (далі — модуль DMP) та «Дослідницькі дані» (далі — модуль RD) і формує основу єдиної інституційної системи управління дослідницькими даними в університеті.

Модуль «Дослідницькі дані»

Модуль «Дослідницькі дані» призначений для централізованого обліку, моніторингу та аналітики оприлюднених дослідницьких даних вченими університету. Необхідність його впровадження зумовлена, зокрема, політикою СумДУ щодо обов'язкового поширення у відкритий доступ дослідницьких даних, отриманих у ході виконання наукових проєктів, що виконуються за рахунок коштів державного бюджету України та інших проєктів за потреби.

Модуль RD виконує наступні функції: облік, накопичення та систематизацію метаданих даних досліджень вчених ЗВО; обробку та групування накопичених показників з метою відстеження даних досліджень автора, структурного підрозділу та ЗВО в цілому; узагальнення даних досліджень з метою формування звітності вченого, структурних підрозділів та ЗВО в цілому; зберігання в електронному вигляді протягом тривалого часу інформації про метадані досліджень ЗВО; встановлення зв'язків метаданих досліджень з науковими проєктами, вченими та публікаціями.

RDMS забезпечує отримання інформації про оприлюднені набори дослідницьких даних як шляхом внесення даних авторизованими в системі користувачами, так і в автоматизованому режимі із використанням технологій інформаційної онлайн взаємодії (REST API). Для поширення дослідницьких даних використовується репозитарій даних Dataverse UA. Інтеграція із репозитарієм даних Dataverse UA дає змогу автоматично отримувати та синхронізувати метадані наборів

 ISSN 3083-7243

даних із базою RDMS. У разі наявності відповідного набору даних в RDMS, дані оновлюються в наявному записі. Відповідність між даними репозитарію даних та профілями користувачів в RDMS визначається за унікальним ORCID ідентифікатором завзначеним автором під час розміщення набору даних в репозитарії Dataverse UA, що забезпечує автоматизовану прив’язку метаданих дослідницьких даних із відповідними дослідниками та іншою науковою інформацією в SRMS.

Модуль «План управління даними»

Відповідно до міжнародних практик з управління дослідницькими даними у 2025 році в СумДУ було запроваджено процедури обов’язкової підготовки планів управління даними за всіма держбюджетними НДР. При цьому в СумДУ DMP розглядається не лише як документ, що формується та підписується керівником проєкту та його виконавцями, а як складова інституційного процесу управління дослідницькими даними та передбачає його погодження керівниками відповідних відділів та структурних підрозділів університету. З метою оптимізації та цифровізації процесів роботи з планами управління даними на усіх його етапах від підготовки та погодження до довгострокового зберігання був розроблений модуль «План управління даними». Важливо відмітити, що окрім безпосередньої розробки DMP, даний модуль окремо забезпечує: рецензування DMP, що включає цифрове надання пропозицій їх прийняття або відхилення; погодження DMP безпосередньо в системі SRMS; відстеження внесених змін та контроль версій; формування PDF-версії документу.

Повну імплементацію модулю «План управління даними» в діяльність університету було здійснено у 2026 році. Так, у 2026 керівниками проєктів розроблено плани управління даними за всіма держбюджетними НДР, виконання яких розпочалося у 2026 (в цілому 36 проєктів). Крім того, забезпечено їх редагування та подальше погодження із використанням відповідного модуля безпосередньо в системі SRMS.

Модуль DMP інтегровано з інформаційними системами університету, зокрема із системою SRMS та її окремим функціональним модулем «Наукові публікації», що забезпечує узгодженість інформації про дослідників, наукові проєкти та їх результати. Додатково забезпечено систематизоване накопичення DMP із прив’язкою до відповідних проєктів, їх керівників, виконавців, структурних підрозділів та кафедр, що дозволяє здійснювати моніторинг наукових досягнень, формування аналітики для управлінських рішень.

ВИСНОВКИ. Запропонований підхід демонструє доцільність використання університетської CRIS як цифрової основи для імплементації практик управління дослідницькими даними в установі. Реалізація RDMS як складової SRMS забезпечує інтеграцію процесів планування, обліку та моніторингу інформації про дослідницькі дані у єдиному інформаційному середовищі. Разом з тим, подальший розвиток RDMS передбачає розширення функціональності SRMS з урахуванням процедур етичного схвалення наукових досліджень, які передбачають обробку персональних даних, зокрема розробку в системі шаблону протоколу дослідження для подальшого проходження процедури розгляду членами етичного комітету та схвалення безпосередньо в системі SRMS.

Дослідження виконано в межах проєкту 101126485 — PIPRRRIBEUP — ERASMUSJMO-2023-HEI-TCH-RSCH «Захист прав інтелектуальної власності дослідників та наукових установ в Україні: найкращі практики ЄС».

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Hudkov, S., Holysheva, N., Kramarenko, O. & Otroshchenko, M (2023). Kompiuterna prohrama «Scientific Results Management System» («SRMS») (Avtorske svidotstvo Ukrainy No. 119373). UkrINTEI. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1751468/ [in Ukrainian]

Kramarenko, O. A., Otroshchenko, M. S., & Hudkov, S. M. (2025). Informatsiino-analitychna systema upravlinnia naukovymy rezultatamy zakladiv vyshchoi osvity. In IV Mizhnarodna konferentsiia «Vidkryta nauka ta innovatsii v Ukraini 2025». Tezy dopovidei (pp. 84–85). SSTL of Ukraine. https://doi.org/10.5281/zenodo.17525297 [in Ukrainian]

Kramarenko, O., Hudkov, S., & Otroshchenko, M. (2026). Kompiuterna prohrama «Research Data Management Service» («RDMS») (Avtorske svidotstvo Ukrainy № 148264). UkrINTEI. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1937472/ [in Ukrainian]

Otroshcenko, M., Kramarenko, O., Hudkov, S., Maletova, O., & Utkina, M. (2026). Digital transformation in academic libraries: Implementing integrated research information systems for enhanced scholarly communication and institutional knowledge management. Digital Library Perspectives, 1–17. https://doi.org/10.1108/dlp-08-2025-0122

Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist» shchodo pytan doslidnytskoi infrastruktury ta pidtrymky molodykh vchenykh, Zakon Ukrainy № 4794-IX (2026) https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4794-20#n2 [in Ukrainian]

Otroshcenko Mykhailo,
Sumy State University, Sumy, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5064-6780, e-mail: m.otroshenko@ias.sumdu.edu.ua

Kramarenko Olha,
Sumy State University, Sumy, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2616-0147, e-mail: o.kramarenko@sci.sumdu.edu.ua

Hudkov Serhii,
Sumy State University, Sumy, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-2753-8188, e-mail: s.gudkov@omdm.sumdu.edu.ua

THE ROLE OF CRIS IN IMPLEMENTING AN INSTITUTIONAL RESEARCH DATA MANAGEMENT STRATEGY: CASE OF SUMY STATE UNIVERSITY

ABSTRACT. *The implementation of a research data management policy requires higher education institutions and research organizations not only to establish an appropriate regulatory and organizational framework but also to implement integrated digital services that support research data management processes at the institutional level. Using the Scientific Results Management System» (SRMS) at Sumy State University as a case study, the paper demonstrates how digital research data management solutions can be integrated into a university CRIS. The architecture and functions of the Research Data Management Service (RDMS) integrated into a unified scientific results management system SRMS are considered. The relevance of the study is driven by the increasing requirements for the planning, documentation, sharing, and monitoring of research data, as well as by the need to align research data metadata with other types of research information.*

KEYWORDS: *Current Research Information System (CRIS); Research Information Management; Research Data Management; Data Management Plan; Analytics.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.23

Петренко Оксана,
завідувач науково-організаційного відділу, к.і.н.
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-5788-8192, e-mail: lo.petrenko@dntb.gov.ua

Хименко Богдан,
науковий співробітник науково-організаційного відділу, аспірант
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0007-2612-8909, e-mail: bogkhym@gmail.com

РОЛЬ КОНТРОЛЬОВАНИХ СЛОВНИКІВ ДЛЯ РЕПОЗИТАРІЇВ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ДАНИХ

АНОТАЦІЯ. *Мета роботи — обґрунтувати роль контрольованих словників як базового елемента семантичної архітектури репозитаріїв дослідницьких даних і визначити склад завдань зі створення такої системи для національного репозитарію. Використано документальний та порівняльний аналіз міжнародних стандартів і галузевих словників, контент-аналіз рекомендацій міжнародних організацій, термінологічний аналіз та функціональне моделювання. Установлено шість основних функцій, які контрольовані словники виконують у репозитаріях: забезпечення якості й узгодженості описів, покращення пошуку та виявлення даних, підтримання інтероперабельності, структурування метаданих, довготривале збереження та автоматизація оброблення даних. Систематизовано нормативну базу і схарактеризовано провідні галузеві словники, придатні для інтеграції в репозитарії. Запропоновано склад семантичної інфраструктури національного репозитарію, що охоплює архітектуру словників, формати обміну, програмний інтерфейс, вебінтерфейс і методичне забезпечення. Зроблено висновок, що підтримання словників має бути постійною інституційною функцією, а не разовим проєктом.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *контрольовані словники; репозитарій дослідницьких даних; метадані; інтероперабельність; принципи FAIR; відкрита наука.*

ВСТУП. Розбудова національних інфраструктур відкритої науки перевела питання семантичної узгодженості наукових даних із вузькоспеціальної бібліотекознавчої площини у площину державної науково-технічної політики. Закон України від 25 лютого 2026 р. № 4794-IX «Про внесення змін до Закону України “Про наукову і науково-технічну діяльність” щодо питань дослідницької інфраструктури та підтримки молодих вчених» уперше на законодавчому рівні визначив поняття «відкрита наука», «відкритий доступ», «дослідницька інфраструктура», «Національна електронна науково-інформаційна система». Зокрема визначення «принципи FAIR — принципи належного управління дослідницькими даними, що передбачають забезпечення багаторазового використання дослідницьких даних, їх доступність, здатність до взаємодії з різними типами даних (інтероперабельність) та здійснення оперативного пошуку необхідної інформації» та «оптимізовані дослідницькі дані (FAIR-дані) — дослідницькі дані, що зберігаються в електронній формі та відповідають принципам Findable, Accessible, Interoperable, Re-usable» засвідчують, що ці поняття є безпосередньо релевантними для усіх науково-технічних досліджень.

Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 2022 р. № 892 «Про затвердження Національного плану щодо відкритої науки» та від 17 червня 2026 р. № 603-р «Про затвердження плану дій із впровадження Ініціативи «Партнерство “Відкритий Уряд” у 2026–2027 роках», а також Дорожня карта інтеграції України до Європейського дослідницького простору на період до 2027 року визначили створення Національного репозитарію дослідницьких даних (далі — НРДД) одним із пріоритетних завдань. Проєкт створення та розбудови НРДД виконує ДНТБ України. Наразі розгор-

нуто бета-версію НРДД на платформі Dataverse[1] та підготовлено комплект нормативно-методичних документів. Наступним етапом є пілотне тестування репозитарію, зокрема перевірка стабільності депонування наборів даних і генерації постійних ідентифікаторів тощо. Однак технічна спроможність зберігати набори даних сама собою не забезпечує їхньої наукової цінності. Репозитарій, у якому той самий об'єкт описано десятком неузгоджених термінів, залишається сховищем файлів, а не інструментом наукової комунікації: дані в ньому фізично наявні, але практично невидимі для потенційного користувача.

Для України ця проблема має додатковий вимір. Україномовна наукова термінологія залишається невпорядкованою та недостатньо гармонізованою з міжнародною, що ускладнює уніфікацію наукової інформації і створює бар'єри для її подальшого використання. Наслідки цього цілком практичні: неточний та трудомісткий пошук, ускладнене структурування даних, неповнота метаданих і, як підсумок, обмежена можливість відтворення й повторного використання результатів досліджень. Дослідницькі дані, створені різними установами в різних галузях, часто залишаються фрагментованими саме через розбіжності в термінології, а не через технічні обмеження платформ.

Емпіричне обґрунтування цінності контрольованих словників має вже кількадесятилітню історію. Дослідження T. Gross, A. G. Taylor і D. N. Joudrey (Gross et al., 2015) показало, що від чверті до третини записів, які повертає повнотекстовий пошук, було б утрачено за відсутності контрольованої лексики; принципово, що цей результат зберігся й після збагачення каталожних записів автоматично згенерованими даними на кшталт змісту та анотацій. C. Smith (Smith, 2021) простежує еволюцію предметного доступу і фіксує зміщення від універсальних словників, які підтримують національні бібліотеки та великі професійні організації, до спеціалізованих словників вужчого призначення, що супроводжується як розширенням можливостей, так і зростанням ризиків фрагментації.

Стосовно середовища наукових даних показовим є опитування учасників мережі DataNet, проведене Y. Zhang, A. Ogletree, J. Greenberg і C. Rowell (Zhang et al., 2015): дослідники, куратори та розробники репозитаріїв розглядають контрольовані словники як цінний інструмент і водночас потребують репозитарних технологій, які надавали б доступ одразу до кількох словників. A. Roy і S. Ghosh (Roy & Ghosh, 2025) звертають увагу на суттєву прогалину в чинних рекомендаціях: Конфедерація репозитаріїв відкритого доступу (COAR) пропонує репозитаріям три типи контрольованих словників — права доступу, тип ресурсу і тип версії, — але не пропонує предметного словника, хоча саме предметна рубрика належить до найуживаніших пошукових категорій. Аналіз репозитаріїв соціогуманітарного профілю з реєстру OpenDOAR виявив, що предметне впорядкування суттєво різниться від репозитарію до репозитарію, а отже потребує стандартизації задля інтероперабельності.

Окремий напрям сучасних досліджень стосується автоматизації. C. Foster та колеги (Foster, 2024) застосували гармонізований перехресний покажчик контрольованих словників (UMLS, термінологія DevTox Федерального інституту оцінювання ризиків Німеччини та кінцеві точки OECP) приблизно до 34 000 і 6 400 витягів даних із досліджень токсикології розвитку та автоматично стандартизували відповідно 75 % і 57 % описів кінцевих точок — результат, який демонструє і потенціал, і межі автоматизованого підходу. J. Saldanha Bach Estevao і C.-P. Klas (Saldanha Bach Estevao & Klas, 2024) описують контрольований словник GESIS для змінних у соціогуманітарних дослідницьких даних, опублікований через менеджер словників CESSDA, що дає змогу експлікувати відношення між змінними різних хвиль опитувань. Водночас L. Vogt зі співавторами (Vogt, 2025) переконливо показують, що самим принципам FAIR бракує конкретності щодо семантичної інтероперабельності, і пропонують їх розширення на основі лінгвістичної перспективи, а G. Miller і E. Spiegel (Miller & Spiegel, 2025) вписують узгодженість опису змінних у ширшу рамку цілісності дослідницьких даних.

[1]https://uard.dntb.gov.ua/

 ISSN 3083-7243

Невирішена раніше частина загальної проблеми. Попри розвиненість міжнародної дискусії, поза її межами лишається питання побудови багатомовної семантичної інфраструктури національного репозитарію для мови, наукова термінологія якої систематично не гармонізована з міжнародною. Наявні праці описують або практику окремих англомовних інфраструктур, або галузеві рішення, але не пропонують цілісної моделі, придатної для національного рівня в умовах термінологічної невпорядкованості.

Мета роботи — обґрунтувати роль контрольованих словників як базового елемента семантичної архітектури репозитаріїв наукових даних і визначити склад та послідовність завдань із розроблення й упровадження системи контрольованих словників для Національного репозитарію наукових даних.

МЕТОДИ. Дослідження має аналітично-оглядовий характер і виконане на перетині термінознавства, наукознавства та інформаційних технологій. Використано документальний аналіз чинної нормативно-правової бази України у сфері відкритих даних і відкритої науки, а також корпусу міжнародних стандартів ISO, що регламентують побудову тезаурусів, управління термінологічними ресурсами та структуру метаданих. Порівняльний аналіз застосовано до провідних міжнародних галузевих словників за критеріями предметного охоплення, обсягу термінологічного масиву, підтримуваних форматів подання та умов ліцензування. Контент-аналіз рекомендацій COAR, реєстру BARTOC і матеріалів Research Data Alliance дав змогу виокремити усталені практики імплементації словників у репозитарному середовищі.

Термінологічний аналіз використано для розмежування форм організації контрольованої лексики та визначення співвідношення між ними. Метод функціонального моделювання застосовано для опису складу семантичної інфраструктури репозитарію та зв’язків між її компонентами. Узагальнення й систематизація результатів дали змогу сформулювати перелік функцій контрольованих словників та склад завдань упровадження. Емпіричною базою слугували публікації 2015–2025 рр., індексовані у Scopus і Web of Science, тексти міжнародних стандартів, рекомендаційні документи ЮНЕСКО та Європейської Комісії, а також відкриті описи чинних галузевих словників.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Контрольований словник як клас інструментів. Контрольований словник — це організований і стандартизований набір заздалегідь визначених термінів (слів та словосполучень), що використовуються для індексування контенту. Ключова функція такого словника полягає в тому, що він об’єднує варіантні терміни й синоніми одного поняття, зокрема різними мовами, установлює логічні зв’язки між поняттями та організовує їх у категорії. Тим самим забезпечується узгоджений спосіб опису й пошуку даних: усі учасники системи використовують одне й те саме позначення для одного й того самого явища.

Контрольовані словники реалізуються в кількох формах різного ступеня формалізації — від простих списків предметних рубрик та авторитетних файлів до тезаурусів, таксономій і буквено-цифрових класифікаційних схем. Найвищий рівень формалізації представлений онтологіями, які на базі контрольованих словників задають специфікацію концептуальної моделі предметної області: поняття та їх категорії, властивості, зв’язки, функції, обмеження й аксіоми. Словники можуть бути як загальнонауковими, так і специфічними для окремої дисципліни. Вибір форми не є питанням смаку: він визначається завданнями конкретного репозитарію, обсягом описуваного матеріалу та вимогами до глибини машинного оброблення метаданих.

Функції контрольованих словників у репозитаріях даних. Систематизація міжнародної практики дає підстави виокремити шість функцій, які контрольовані словники виконують у семантичній архітектурі репозитаріїв. Перша — забезпечення якості та узгодженості описів: стандартизовані терміни унеможливлюють використання різних назв для одного поняття, що є базовою умовою зіставності наборів даних. Друга — покращення пошуку та виявлення даних: зв’язки між термінами дають змогу розширювати або звужувати запит, підвищуючи водночас повноту і релевантність

результатів, причому цей ефект підтверджено емпірично (Gross et al., 2015). Третя — забезпечення інтероперабельності: спільні словники дозволяють різним системам «розуміти» одна одну, що спрощує обмін даними та інтеграцію між платформами, насамперед із DataCite, OpenAIRE і Європейською хмарою відкритої науки (EOSC).

Четверта функція — підтримання метаданих: структуровані словники є основою для створення стандартизованих описів змісту, контексту й характеристик наборів даних, причому потреба в такій підтримці простягається аж до рівня окремих змінних (Saldanha Bach Estevao & Klas, 2024). П'ята — довготривале збереження: стабільність термінології в часі критично важлива для доступності наукових даних у перспективі десятиліть, що прямо кореспондує з еталонною моделлю відкритої архівної інформаційної системи (ISO 14721:2025) та вимогами до сертифікації надійних цифрових репозитаріїв (ISO 16363:2025). Шоста — підтримання автоматизації: стандартизовані терміни дають змогу автоматизувати класифікування, індексування та оброблення даних, що є єдиним реалістичним способом управління великими масивами інформації. Дослідження C. Foster та колег (Foster et al., 2024) водночас показує, що автоматизація покриває не весь масив: навіть за наявності якісного перехресного покажчика від чверті до сорока відсотків описів потребують експертного втручання, тож словники не усувають ручну працю, а суттєво звужують її обсяг.

Показово, що перелічені функції прямо відповідають принципам FAIR: словники забезпечують знаходжуваність через якісне індексування, інтероперабельність через спільну семантику та придатність до повторного використання через повноту й однозначність описів. Водночас, як зауважують L. Vogt та співавтори (Vogt et al., 2025), самі принципи FAIR сформульовані надто загально щодо семантичного шару, тому контрольовані словники слід розглядати не як один із засобів дотримання FAIR, а як необхідну умову їх змістовної реалізації.

База нормативних документів (НД). Робота з контрольованими словниками спирається на розвинений корпус міжнародних стандартів, де основоположними НД щодо тезаурусів та їх сумісності з іншими словниками є ISO 25964-1:2011 «Information and documentation — Thesauri and interoperability with other vocabularies. Part 1: Thesauri for information retrieval» та ISO 25964-2:2013 «Information and documentation — Thesauri and interoperability with other vocabularies. Part 2: Interoperability with other vocabularies», натомість ISO 1087:2019 «Terminology work and terminology science — Vocabulary» та ISO 5127:2017 «Information and documentation — Foundation and vocabulary» визначають термінологічний апарат галузі, а стандарти ISO 12620-1:2022 «Management of terminology resources — Data categories. Part 1: Specifications» та ISO 12620-2:2022 «Management of terminology resources — Data categories. Part 2: Repositories» регулюють управління термінологічними ресурсами і категоріями даних. Окрім того, на рівні метаданих ключовими НД є ISO 15836-1:2017 «Management of terminology resources — Data categories. Part 1: Specifications» та ISO 15836-2:2019 «Management of terminology resources — Data categories. Part 2: DCMI Properties and classes» (набір елементів метаданих Dublin Core), тоді як на рівні форматів обміну — специфікації W3C, насамперед SKOS і RDF Schema, які забезпечують машиночитане подання словникових структур. Практичні орієнтири задають рекомендації міжнародних організацій: COAR Controlled Vocabularies for Repositories разом із відповідним посібником з імплементації, реєстр BARTOC, матеріали Research Data Alliance та Infoterm, Рекомендація Європейської Комісії (ЄС) 2018/790 щодо доступу до наукової інформації та її збереження, а також Рекомендація ЮНЕСКО щодо відкритої науки 2021 р.

Міжнародний досвід галузевих словників. Світова практика напрацювала розгалужену систему галузевих словників, які фактично виконують роль де-факто стандартів опису у своїх дисциплінах: MeSH у медицині та біомедицині, AGROVOC у сільському господарстві, ChEBI у хімії й біохімії, Gene Ontology у біології та генетиці, MSC у математиці, ACM Computing Classification System у комп'ютерних науках, Ei Thesaurus в інженерії, NASA Thesaurus в аерокосмічній галузі, DDI Controlled Vocabularies у соціальних, поведінкових науках та економіці, HASSET у гуманітаристиці,

 ISSN 3083-7243

APA Thesaurus у психології, Getty Vocabularies (AAT, TGN, ULAN) у мистецтвознавстві та сфері культурної спадщини. Окремий клас становлять універсальні й авторитетні ресурси: Універсальна десяткова класифікація як багатомовна система для всіх галузей знань, Library of Congress Subject Headings як найширший словник предметних рубрик, GeoNames як глобальна база географічних назв і VIAF як міжнародний авторитетний файл осіб.

Для НРДД принциповим є те, що ці ресурси не потребують створення з нуля. Раціональна стратегія полягає в інтеграції наявних міжнародних словників з перекладом термінів українською мовою — і паралельно в інтеграції україномовної термінології до самих міжнародних словників, що є умовою повноцінної присутності українських знань у глобальному науковому обігу. Досвід, описаний A. Roy і S. Ghosh (Roy & Ghosh, 2025), застерігає при цьому від половинчастих рішень: якщо репозитарії впроваджують словники вибірково й неузгоджено, сумарний ефект для інтероперабельності виявляється незначним.

Складові семантичної інфраструктури НРДД. Практична реалізація описаного підходу передбачає кілька взаємопов’язаних напрямів роботи. Перший — вивчення міжнародного досвіду та відбір словників для інтеграції з подальшим перекладом українською мовою. Другий — розроблення архітектури системи контрольованих словників зі схемами даних і форматами обміну (XML, JSON, RDF, SKOS), яка визначає структуру, взаємозв’язки та атрибути кожного терміна й гарантує легкість експорту та імпорту. Третій — інтеграція україномовної термінології до чинних міжнародних словників. Четвертий — стандартизація класифікацій задля єдиної системи опису дослідницьких даних. П’ятий — розроблення програмного інтерфейсу (API), що надасть програмний доступ до даних словників і забезпечить єдину валідацію метаданих. Шостий — створення вебінтерфейсу для перегляду, пошуку та експорту даних у стандартних форматах. Сьомий — підготовка посібника користувача та методичних рекомендацій для дослідників із чіткими інструкціями та практичними прикладами.

Результати опитування Y. Zhang та колег (Zhang et al., 2015) дають підстави уточнити вимоги до п’ятого й шостого напрямів: користувачі очікують не доступу до одного словника, а можливості працювати з кількома словниками одночасно, що робить багатословникову архітектуру не додатковою опцією, а вихідною вимогою до проєктування.

Ризики та обмеження. Побудова багатомовної семантичної інфраструктури не є суто інженерним завданням. Вона потребує залучення фахівців зі стандартизації термінології, лінгвістики та перекладу — лише за цієї умови можна забезпечити точність відтворення наукових понять і їх відповідність міжнародним практикам. Механічний переклад термінологічних систем неминуче породжує викривлення, які згодом закріплюються в метаданих і відтворюються в усіх похідних описах. Другий ризик пов’язаний із версійністю: словники оновлюються, терміни змінюють статус, тому система має підтримувати стійкі ідентифікатори понять і фіксувати історію змін, інакше описи, створені в різні роки, стануть незіставними. Третій ризик — інституційний: підтримання словників потребує сталого фінансування та закріплення відповідальності, і саме відсутність такого закріплення найчастіше перетворює якісно спроєктовані системи на застарілі протягом кількох років. Нарешті, узгодженість опису слід розглядати в ширшому контексті цілісності дослідницьких даних, що охоплює також планування збору, визначення змінних та відтворюваність оброблення (Miller & Spiegel, 2025).

ВИСНОВКИ. Контрольовані словники є не допоміжним сервісом, а базовим елементом семантичної архітектури репозитаріїв даних, від якого залежать якість метаданих, ефективність пошуку, інтероперабельність із міжнародними інфраструктурами та можливість довготривалого збереження наукової інформації. Емпіричні дані свідчать, що відмова від контрольованої лексики призводить до втрати значної частки релевантних результатів пошуку, а автоматизоване застосування словників дає змогу стандартизувати більшість описів, істотно скорочуючи обсяг ручної праці.

Для Національного репозитарію дослідницьких даних розроблення та впровадження системи контрольованих словників з інтеграцією міжнародних ресурсів і адаптацією їх для української мови є передумовою входження українських наукових даних до глобального дослідницького простору й реалізації положень Національного плану щодо відкритої науки та Дорожньої карти інтеграції України до Європейського дослідницького простору. Запропонований склад семантичної інфраструктури охоплює сім взаємопов'язаних напрямів: відбір і переклад словників, розроблення архітектури та форматів обміну, інтеграцію україномовної термінології до міжнародних ресурсів, стандартизацію класифікацій, розроблення API, створення вебінтерфейсу і методичне забезпечення.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням методики оцінювання якості перекладу термінологічних систем, з експериментальною перевіркою ефективності багатословникового пошуку на масиві українських наукових даних, а також з опрацюванням моделі сталого інституційного підтримання словників. Постійне оновлення контрольованих словників має розглядатися як тривала інституційна функція, а не як разовий проєкт.

ПОДЯКИ. Публікацію здійснено в межах виконання пункту «Створення Національного репозитарію дослідницьких даних» із затвердженого 17.06.2026 р. Кабінетом міністрів України плану дій із впровадження Ініціативи «Партнерство "Відкритий Уряд" у 2026–2027 роках», а також в межах виконання НТР «Дослідження міжнародного досвіду управління науковими даними та розробка методичних засад створення Національного репозитарію наукових даних» (Державний реєстраційний номер НДДКР: 0125U001107, виконавець ДНТБ України, фінансування МОН України).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Basic Register of Thesauri, Ontologies & Classifications (BARTOC). (n.d.). Vocabularies. https://bartoc.org/vocabularies

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, October 8). Pro zatverdzhennia Natsionalnoho planu shchodo vidkrytoi nauky [On approval of the National Plan for Open Science] (Order No. 892-r). Zakonodavstvo Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80 [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2026). Pro zatverdzhennia planu dii iz vprovadzhennia Initsiatyvy "Partnerstvo "Vidkrytyi Uriad" u 2026-2027 rokakh [On the Approval of the Action Plan for the Implementation of the "Open Government Partnership" Initiative in 2026–2027] (Order No. 603-p). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/603-2026-%d1%80#Text [in Ukrainian]

Confederation of Open Access Repositories. (n.d.). COAR controlled vocabularies for repositories. https://vocabularies.coar-repositories.org/

European Commission. (2018, April 25). Commission Recommendation (EU) 2018/790 on access to and preservation of scientific information. Official Journal of the European Union, L 134, 12–18. http://data.europa.eu/eli/reco/2018/790/oj

.Foster, C., Wignall, J., Kovach, S., Choksi, N., Allen, D., Trgovcich, J., Rochester, J. R., Ceger, P., Daniel, A., Hamm, J., Truax, J., Blake, B., McIntyre, B., Sutherland, V., Stout, M. D., & Kleinstreuer, N. (2024). Standardizing extracted data using automated application of controlled vocabularies. Environmental Health Perspectives, 132(2), 027006. https://doi.org/10.1289/EHP13215

Gross, T., Taylor, A. G., & Joudrey, D. N. (2015). Still a lot to lose: The role of controlled vocabulary in keyword searching. Cataloging & Classification Quarterly, 53(1), 1–39. https://doi.org/10.1080/01639374.2014.917447

International Organization for Standardization. (2017). Information and documentation – Foundation and vocabulary (ISO Standard No. ISO 5127:2017). https://www.iso.org/ru/standard/59743.html

International Organization for Standardization. (2017). Information and documentation – The Dublin Core metadata element set. Part 1: Core elements (ISO Standard No. ISO 15836-1:2017). https://www.iso.org/ru/standard/71339.html

 ISSN 3083-7243

International Organization for Standardization. (2019). Information and documentation – The Dublin Core metadata element set. Part 2: DCMI Properties and classes (ISO Standard No. ISO 15836-2:2019). https://www.iso.org/standard/71341.html

International Organization for Standardization. (2011). Information and documentation – Thesauri and interoperability with other vocabularies. Part 1: Thesauri for information retrieval (ISO Standard No. ISO 25964-1:2011). https://www.iso.org/ru/standard/53657.html

International Organization for Standardization. (2013). Information and documentation – Thesauri and interoperability with other vocabularies. Part 2: Interoperability with other vocabularies (ISO Standard No. ISO 25964-2:2013). https://www.iso.org/ru/standard/53658.html

International Organization for Standardization. (2022). Management of terminology resources – Data categories. Part 1: Specifications (ISO Standard No. ISO 12620-1:2022). https://www.iso.org/standard/79078.html

International Organization for Standardization. (2022). Management of terminology resources – Data categories. Part 2: Repositories (ISO Standard No. ISO 12620-2:2022). https://www.iso.org/ru/standard/79018.html

International Organization for Standardization. (2019). Terminology work and terminology science – Vocabulary (ISO Standard No. ISO 1087:2019). https://www.iso.org/standard/62330.html

Miller, G., & Spiegel, E. (2025). Guidelines for research data integrity (GRDI). Scientific Data, 12(1), 95. https://doi.org/10.1038/s41597-024-04312-x

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2026, January 2) Zatverdzheno Dorozhniu kartu intehratsii Ukrainy do Yevropeiskoho doslidnytskoho prostoru do 2027 roku [Roadmap for Ukraine’s Integration into the European Research Area by 2027 Approved] [News]. https://mon.gov.ua/news/zatverdzheno-dorozhniu-kartu-intehratsii-ukrainy-do-ievropeiskoho-doslidnytskoho-prostoru-do-2027-roku?__cf_chl_tk=xrTijptBfkFL4M2G6YB5n_AR5pibOn6YGXNzLTYB8DY-1789040372-1.0.1.1-nzUX2zmEZp2gY6Vg83eF6gX27fatKV9zlH90.JFUy0w [in Ukrainian]

Roy, A., & Ghosh, S. (2025). From chaos to clarity: How controlled vocabularies shape Indian social science repositories. The Electronic Library, 43(2), 154–173. https://doi.org/10.1108/EL-09-2024-0277

Saldanha Bach Estevao, J., & Klas, C.-P. (2024). Enhancing FAIR compliance: A controlled vocabulary for mapping Social Sciences survey variables. IASSIST Quarterly, 48(2). https://doi.org/10.29173/iq1118

Smith, C. (2021). Controlled vocabularies: Past, present and future of subject access. Cataloging & Classification Quarterly, 59(2–3), 186–202. https://doi.org/10.1080/01639374.2021.1881007

UNESCO. (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Verkhovna Rada of Ukraine (2026). Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy “Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist” shchodo pytan doslidnytskoi infrastruktury ta pidtrymky molodykh vchenykh [On Amendments to the Law of Ukraine “On Scientific and Scientific-Technical Activities” Concerning Research Infrastructure and Support for Young Scientists] (Law of Ukraine of February 25, 2026, No. 4794-IX). Zakonodavstvo Ukrainy [Legislation of Ukraine]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4794-20#Text [in Ukrainian].

Vogt, L., Strömert, P., Matentzoglu, N., Karam, N., Konrad, M., Prinz, M., & Baum, R. (2025). Suggestions for extending the FAIR Principles based on a linguistic perspective on semantic interoperability. Scientific Data, 12(1), 688. https://doi.org/10.1038/s41597-025-05011-x

Zhang, Y., Ogletree, A., Greenberg, J., & Rowell, C. (2015). Controlled vocabularies for scientific data: Users and desired functionalities. Proceedings of the Association for Information Science and Technology, 52(1), 1–8. https://doi.org/10.1002/pra2.2015.145052010054

Petrenko Oksana,
position, academic degree, academic title
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5788-8192, e-mail: lo.petrenko@dntb.gov.ua

Khymenko Bohdan,
Researcher, PhD student
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0007-2612-8909, e-mail: bogkhym@gmail.com

THE ROLE OF CONTROLLED VOCABULARIES FOR RESEARCH DATA REPOSITORIES

ABSTRACT. *The purpose of the study is to substantiate the role of controlled vocabularies as a core element of the semantic architecture of research data repositories and to define the set of tasks required to build such a system for a national repository. The study applies documentary and comparative analysis of international standards and domain vocabularies, content analysis of recommendations issued by international organisations, terminological analysis and functional modelling. Six principal functions of controlled vocabularies in repositories are established: ensuring the quality and consistency of descriptions, improving search and data discovery, supporting interoperability, structuring metadata, enabling long-term preservation and supporting automated processing. The normative framework is systematised and the leading domain vocabularies suitable for integration are characterised. A composition of the semantic infrastructure of a national repository is proposed, covering vocabulary architecture, exchange formats, an application programming interface, a web interface and methodological support. It is concluded that vocabulary maintenance must be a permanent institutional function rather than a one-off project.*

KEYWORDS: *controlled vocabularies; research data repository; metadata; interoperability; FAIR principles; open science.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.24

Петроє О. М.,
Державний заклад вищої освіти «Університет менеджменту освіти»,
НАПН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-2941-1455, e-mail: o.petroye@uem.edu.ua

УНІВЕРСАЛЬНА МАТРИЦЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВІДПОВІДАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧЕНИХ В УМОВАХ ВІДКРИТОЇ НАУКИ «U-MARC4OSAI»

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розроблення універсальної матриці компетентностей відповідального використання штучного інтелекту на всіх етапах дослідницької діяльності в умовах відкритої науки. Методологія дослідження ґрунтується на якісному контент-аналізі, методі постійного порівняння, ієрархічно-фасетному та концептуальному синтезі. З 11 ключових нормативних і наукових джерел первинно вилучено та систематизовано 384 компоненти компетентностей. Сформовану компетентнісну структуру функціонально і структурно зіставлено з п’ятьма етапами, 21 категорією та 143 індикаторами компетентностей дослідницької діяльності в умовах відкритої науки, представленими в універсальній матриці «U-MARC4OS». У результаті розроблено дворівневу компетентнісну структуру універсальної матриці «U-MARC4OSAI», що охоплює дев’ять функціональних категорій і 37 компетентностей відповідального використання штучного інтелекту. Матриця поєднує практичне використання штучного інтелекту з компетентностями щодо використання та перевірки згенерованих ним результатів, захисту даних, академічної доброчесності, особистої відповідальності, документування та відтворюваності, а також оцінювання суспільних, етичних і екологічних наслідків його використання в наукових дослідженнях. Запропонована матриця створює концептуальну основу для розроблення навчальних програм для дослідників та інструментів оцінювання компетентностей, їх експертної перевірки й емпіричної валідації з подальшою адаптацією до інституційної та галузевої специфіки.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *штучний інтелект; компетентності дослідників; відкрита наука; дослідницька доброчесність; універсальна матриця; U-MARC4OSAI.*

ВСТУП. Стрімкий розвиток та масштабна експансія технологій генеративного штучного інтелекту (ШІ) — від великих мовних моделей (ВММ) до спеціалізованих мультимодальних аналітичних систем — зумовили якісно новий етап трансформації дослідницької діяльності вченого. Сучасні алгоритмічні інструменти здатні кардинально оптимізувати наукову працю, забезпечуючи автоматизований пошук і кластеризацію наукової літератури, розвідувальний аналіз великих масивів емпіричних даних, генерацію комп’ютерного коду, моделювання складних процесів і редагування наукових текстів. Проте разом із колосальним нарощуванням темпів наукового виробництва академічна спільнота постала перед безпрецедентними епістемічними, етичними та методологічними викликами.

Особливої гостроти зазначені проблеми набувають у контексті розбудови відкритої науки (Open Science), що виступає ключовим пріоритетом розвитку сучасної науково-освітньої сфери та інтеграції до Європейського дослідницького простору (ЄДП). Засадничими принципами відкритої науки є прозорість наукового процесу, відкритий доступ до публікацій, верифікованість та збереження даних за принципами FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), публічність протоколів та відтворюваність дослідницьких результатів (Lindemann & Häberlein, 2023; Yaroshenko, 2021). Водночас використання великих мовних моделей у науці пов’язане з ризиками для належної наукової практики та довіри до науки, що зумовлює необхідність їх відповідального використання (Birhane et al., 2023).

У новітніх наукових дослідженнях щодо генеративного штучного інтелекту вже запропоновано загальні набори компетентностей, що охоплюють знання про моделі, оцінювання їхніх виходів, формулювання запитів, етичні та правові питання (Annapureddy et al., 2025). Інша рамка розрізняє батьківські та дочірні складники грамотності для різних груп користувачів (Chee et al., 2025). Водночас чеклісти для звітування про допомогу штучного інтелекту при підготовці наукового тексту фіксують передусім те, що слід повідомити читачеві, а не повний перелік здатностей, необхідних ученому для кожної дослідницької функції (Garcia, 2026).

Аналіз офіційних і професійних документів показує, що вимоги до відповідального використання ШІ в дослідженнях формуються на кількох рівнях. Регламент ЄС про штучний інтелект установлює правову рамку для розроблення та використання систем ШІ (European Parliament & Council of the European Union, 2024). Living Guidelines Європейської комісії містять операційні рекомендації для дослідників, дослідницьких організацій і грантодавців щодо відповідального використання генеративного ШІ (European Commission, 2026). Європейський кодекс дослідницької доброчесності визначає принципи належної дослідницької практики, зокрема прозорості, відповідальності та належного управління даними (ALLEA, 2023). Питання використання ШІ в редакційних процесах і прийнятті рішень розглядаються COPE (COPE Council, 2021), а питання авторства, розкриття використання ШІ та людської відповідальності — у рекомендаціях ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors, 2026). Робоча група CoARA ERIP розвиває підходи до етики та дослідницької доброчесності в оцінюванні даних і ШІ (CoARA, 2024). Європейська рамка ResearchComp формує ширший контекст професійних компетентностей дослідника; у 2025 році до неї було включено компетентність щодо використання ШІ під час проведення, оцінювання та управління дослідженнями (European Commission, 2023; EURAXESS, 2025).

На рівні практичного застосування ці принципи конкретизуються у рекомендаціях щодо академічної доброчесності та відповідального використання ШІ, які охоплюють вимоги до людської відповідальності, прозорості, документування використання ШІ та захисту інформації (Petroye & Petroie, 2026).

Водночас ці документи мають різний статус, призначення та одиниці регулювання: правові норми, принципи доброчесності, рекомендації щодо належної практики, вимоги до прозорості або загальні компетентнісні орієнтири. Вони не утворюють єдиної операційної моделі компетентностей дослідника, структурованої за повним життєвим циклом дослідження. Це обґрунтовує потребу в універсальній матриці, яка системно поєднувала б практичне застосування ШІ з вимогами відкритої науки, академічної доброчесності, авторського контролю, безпеки дослідницьких даних і якості наукових результатів.

Мета роботи — теоретично обґрунтувати та запропонувати універсальну матрицю компетентностей з відповідального використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності в умовах відкритої науки (далі — U-MARC4OSAI).

МЕТОДИ. Для досягнення поставленої мети застосовано комплекс взаємопов’язаних методів. Якісний контент-аналіз забезпечив систематичне вилучення з відібраних джерел релевантних компонентів компетентностей зі збереженням оригінальних формулювань, структури та зв’язку з першоджерелом. Ієрархічно-фасетний синтез застосовано для систематизації 384 первинно вилучених компонентів одночасно за структурними рівнями та функціональними ознаками, що дало змогу перейти від різнорідного масиву до структурованої сукупності компетентнісних характеристик. Постійний порівняльний аналіз використовувався для послідовного зіставлення компонентів, встановлення їх еквівалентності, відмінностей, перекриття та з’ясування відношень, а також для прийняття рішень щодо збереження, об’єднання або підпорядкування компонентів. Концептуальний синтез забезпечив перехід від систематизованих компонентів до концептуальних компонентів компетентностей, визначення їх змісту й меж та формування ієрархічної архітектури U-MARC4OSAI.

 ISSN 3083-7243

Функціональне та структурне зіставлення отриманої компетентнісної структури з 143 індикаторами та 21 категорією U-MARC4OS використано як окрему аналітичну процедуру для забезпечення її зв’язку та перевірки повноти й відповідності п’ятьом етапам життєвого циклу дослідницької діяльності в умовах відкритої науки: концептуалізація і планування; ресурсне забезпечення; дослідження та аналіз; поширення результатів і наукові комунікації; впровадження результатів та посилення впливу (Petroye & Drach, 2026). U-MARC4OS при цьому виконувала функцію референтної структури дослідницької діяльності, а не джерела для механічного перенесення її 143 індикаторів та 21 категорії компетентностей з відкритої науки до нової матриці.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Розроблена Універсальна матриця компетентностей відповідального використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності в умовах відкритої науки «U-MARC4OSAI» є дворівневою таксономією, що інтегрує технологічні можливості систем ШІ в систему академічних цінностей та вимог відкритої науки. Перший рівень матриці утворюють дев’ять функціональних категорій (I-IX), які структуровані відповідно до логіки науково-дослідного циклу. Другий рівень охоплює 37 операційних компетентностей, сформованих за результатами аналізу 11 ключових нормативних та наукових джерел (таблиця 1).

Таблиця 1. Структура «Універсальної матриці компетентностей відповідального використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності вчених в умовах відкритої науки» (U-MARC4OSAI)

Категорія компетентностей	Компетентність/Здатність дослідника
I. Проєктування дослідницького задуму із застосуванням ШІ	1.1. Розуміти принципи роботи, практичні можливості та межі систем штучного інтелекту в дослідницькій діяльності
	1.2. Визначати дослідницькі задачі, які можна ефективно розв'язати за допомогою штучного інтелекту
	1.3. Обґрунтовувати доцільність і межі використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності
	1.4. Планувати етапи та загальний задум дослідження із використанням штучного інтелекту
	1.5. Зберігати власний контроль над дослідженням і приймати самостійні рішення під час роботи зі штучним інтелектом
II. Добір, налаштування та взаємодія з інструментами ШІ	2.1. Обирати та практично освоювати потрібні інструменти штучного інтелекту для дослідницької роботи
	2.2. Виявляти та розпізнавати функції штучного інтелекту в дослідницьких програмах і сервісах
	2.3. Перевіряти якість і технічну придатність інструменту штучного інтелекту перед його використанням у дослідженні
	2.4. Точно формулювати, коригувати та покращувати запити (промпти) до штучного інтелекту
	2.5. Налаштовувати та адаптувати системи штучного інтелекту під конкретні вимоги дослідницького проєкту
III. Створення та аналітична обробка дослідницьких матеріалів за участі ШІ	3.1. Використовувати штучний інтелект для пошуку, групування та огляду дослідницької літератури
	3.2. Використовувати штучний інтелект для збирання, сортування та очищення первинних дослідницьких даних
	3.3. Використовувати штучний інтелект для створення та доповнення штучних (синтетичних) дослідницьких даних
	3.4. Використовувати штучний інтелект для аналізу та інтерпретації дослідницьких даних
	3.5. Використовувати штучний інтелект для вичитки та стилістичного редагування тексту дослідницьких публікацій
	3.6. Використовувати штучний інтелект для створення комп'ютерного коду, діаграм та інших дослідницьких матеріалів

Закінчення таблиці 1.

Категорія компетентностей	Компетентність/Здатність дослідника
IV. Контроль якості та верифікація результатів роботи ШІ	4.1. Перевіряти факти, цифри та посилання на джерела, запропоновані штучним інтелектом
	4.2. Самостійно перевіряти надійність і правильність дослідницьких висновків, сформульованих з використанням штучного інтелекту
	4.3. Виявляти вигадки (галюцинації), системні помилки та упередження в роботі штучного інтелекту
	4.4. З'ясовувати походження, логіку та обґрунтованість результатів, які видає штучний інтелект
V. Захист інформації, конфіденційності та авторських прав під час роботи з ШІ	5.1. Захищати неопубліковані матеріали та конфіденційні дослідницькі дані від потрапляння у відкриті сервіси штучного інтелекту
	5.2. Забезпечувати захист і знеособлення персональних даних учасників дослідження під час обробки штучним інтелектом
	5.3. Оцінювати безпечність умов використання сервісів штучного інтелекту для захисту прав на дослідницькі дані
	5.4. Дотримуватися авторських прав і ліцензійних умов під час використання штучного інтелекту, чужих текстів і коду
VI. Дотримання академічної доброчесності та персональна відповідальність у використанні ШІ	6.1. Чесно фіксувати походження даних і не видавати результати штучного інтелекту за реальні результати спостережень чи експериментів
	6.2. Залишати авторство за дослідником-людиною та нести особисту відповідальність за все, що створено за участі штучного інтелекту
	6.3. Дотримуватися етичних норм і правил дослідницької діяльності щодо застосування штучного інтелекту
	6.4. Доброчесно рецензувати та оцінювати чужі дослідницькі матеріали без завантаження їхніх текстів у відкриті системи штучного інтелекту
VII. Забезпечення відкритості, документування та відтворюваності результатів із ШІ	7.1. Документувати та вести облік того, які інструменти штучного інтелекту та версії використовувалися в дослідженні
	7.2. Відкрито зазначати в публікаціях спосіб, межі та обсяг використання штучного інтелекту
	7.3. Надавати доступ іншим дослідникам до записів роботи і матеріалів штучного інтелекту для забезпечення відтворюваності
VIII. Колаборація, організація досліджень та розвиток культури використання ШІ	8.1. Узгоджувати з колегами та партнерами спільні правила застосування штучного інтелекту в дослідницькому проєкті
	8.2. Використовувати штучний інтелект для оформлення, структурування та підготовки дослідницьких і грантових заявок
	8.3. Навчати колег і рефлексувати над власним розвитком навичок використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності
IX. Оцінювання суспільних, етичних та екологічних впливів ШІ	9.1. Передбачати й уникати суспільної шкоди, дискримінації та несправедливості через рішення чи рекомендації штучного інтелекту
	9.2. Оцінювати витрати ресурсів і вплив на довкілля під час використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності

Як показано в таблиці 1, перша категорія компетентностей стосується осмисленого проєктування дослідницького задуму із застосуванням технологій штучного інтелекту. Цей етап є концептуально важливим ще до моменту вибору конкретних інструментів, оскільки дослідник має попередньо визначити: для яких завдань допомога ШІ є доцільною, а де згенеровані результати вимагатимуть обов'язкової незалежної перевірки. Друга категорія визначає добір, налаштування та взаємодію зі ШІ. Вона охоплює розуміння функцій інструмента, формулювання запитів і перевірку їх відповідності обраному методу (Annapureddy et al., 2025). Відмінність науковця від звичайного користувача тут полягає у суворій прив'язці ШІ-рішень до якості даних, контрольних прикладів та вимог

 ISSN 3083-7243

дослідницького протоколу, що потребує окремого обґрунтування для кожного випадку застосування. Третя категорія компетентностей описує роботу з дослідницькими матеріалами: літературою, первинними та синтетичними даними, кодом і текстом. Ці процеси неоднорідні за рівнем ризику. Як застерігає Європейська комісія (European Commission, 2026), дослідник має бути готовим до вигаданих цитувань, хибних резюме джерел, а також до ризиків під час генерації коду чи синтетичного доповнення даних. Тому будь-який автоматизований аналіз потребує обов’язкової перехресної перевірки. Четверта категорія забезпечує контроль якості результатів: перевірку фактів, виявлення похибок та незалежне оцінювання висновків. Оскільки повністю відновити внутрішню «логіку» відповідей непрозорої моделі неможливо, фокус зміщується на верифікацію. Робочим результатом цієї компетентності є здатність дослідника підтвердити надійність і стійкість висновку незалежними способами (European Commission, 2026). П’ята і шоста категорії об’єднують питання захисту даних, авторського права, академічної доброчесності та особистої відповідальності. Дослідникові заборонено передавати ШІ-системам неопубліковані рукописи чи конфіденційні дані без правових підстав і гарантій безпеки. Крім того, машина не може бути співавтором, тому відповідальність за правомірність і точність тексту завжди несе людина. Європейська комісія (European Commission, 2026) також прямо рекомендує утримуватися від використання ШІ у чутливому оцінюванні, зокрема під час рецензування чужих праць. Сьома категорія охоплює документування, відкритість і відтворюваність. Дослідник має фіксувати назву, версію ШІ-засобу та його роль у процедурі, чітко відмежовуючи в публікації власну аналітику від машинної генерації. За можливості слід відкривати доступ до запитів і налаштувань, але цей принцип керованого доступу має бути збалансованим із вимогами конфіденційності, захисту даних та прав третіх осіб (ALLEA, 2023; European Commission, 2026). Восьма категорія поширюється на командну взаємодію, підготовку дослідницьких заявок, навчання інших та трансфер знань. Ці функції потрібні як досліднику, так і керівнику проєкту. Хоча використання ШІ саме для підготовки грантів не деталізовано в європейських настановах, його наявність у практиці та в ширшій рамці U-MARC4OS підтверджує функціональну релевантність цієї навички, точний зміст якої підлягає експертній перевірці (Petroye & Drach, 2026). Дев’ята категорія стосується запобігання суспільній шкоді, дискримінації та невиправданим ресурсним витратам. Відповідальне рішення передбачає врахування екологічного впливу (уникнення надмірно ресурсомістких ШІ-моделей для простих задач), а також оцінку можливих негативних наслідків від застосування алгоритмів і потенційних упереджень у відповідній предметній сфері (ALLEA, 2023; European Commission, 2026).

Для використання матриці у професійному розвитку вчених потрібно розрізняти її навчальну й діагностичну функції. Отриманий результат має визначені межі. Наявний документ містить назви категорій і набір компетентностей, але не містить критеріїв рівня володіння.

ВИСНОВКИ. За результатами дослідження теоретично обґрунтовано та сформовано універсальну матрицю компетентностей відповідального використання штучного інтелекту в дослідницькій діяльності в умовах відкритої науки U-MARC4OSAI. Її структура охоплює дев’ять функціональних категорій і 37 компетентностей, які поєднують практичні здатності до використання ШІ з вимогами щодо перевірки результатів, захисту даних і авторських прав, академічної доброчесності та персональної відповідальності, прозорості й відтворюваності, колаборації, а також оцінювання суспільних, етичних та екологічних наслідків застосування ШІ.

Застосований комплекс методів дав змогу перейти від різнорідних положень нормативних, рекомендаційних і наукових джерел до цілісної компетентнісної структури зі збереженням зв’язку її складників із джерельною базою. Функціональне зіставлення U-MARC4OSAI з п’ятьма етапами дослідницької діяльності U-MARC4OS засвідчило, що компетентності відповідального використання ШІ не обмежуються окремим етапом, а можуть актуалізуватися на різних етапах життєвого циклу дослідження залежно від виконуваної дослідницької функції. Відтак U-MARC4OS виконує роль референтної структури дослідницької діяльності, не визначаючи кількість і зміст компетентностей U-MARC4OSAI.

Запропонована матриця формує концептуальну основу для подальшого розроблення інструментарію оцінювання компетентностей відповідального використання ШІ та може бути використана для проєктування змісту професійного розвитку дослідників. Наступним етапом дослідження має стати операціоналізація компетентностей через систему спостережуваних індикаторів, їх незалежна експертна перевірка та подальша емпірична валідація.

Заява про використання штучного інтелекту та авторсську відповідальність. Сервіси штучного інтелекту використовувалися автором виключно як допоміжні інструменти для технічних робіт. Пошук, первинний аналіз і добір наукової літератури здійснювалися з використанням LeapSpace (Elsevier), для опрацювання та технічної перевірки матеріалів використано ChatGPT (OpenAI) і Gemini (Google). Концепція і методологія дослідження, рішення щодо структури та змісту матриці компетентностей, інтерпретація результатів і висновки є результатом авторської наукової роботи. Автор несе повну відповідальність за достовірність, наукову обґрунтованість і кінцевий зміст рукопису.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Basic Register of Thesauri, Ontologies & Classifications (BARTOC). (n.d.). Vocabularies. https://bartoc.org/vocabularies

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, October 8). Pro zatverdzhennia Natsionalnoho planu shchodo vidkrytoi nauky [On approval of the National Plan for Open Science] (Order No. 892-r). Zakonodavstvo Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80 [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2026). Pro zatverdzhennia planu dii iz vprovadzhennia Initsiatyvy “Partnerstvo “Vidkrytyi Uriad” u 2026-2027 rokakh [On the Approval of the Action Plan for the Implementation of the “Open Government Partnership” Initiative in 2026–2027] (Order No. 603-p).

Petroye O. M.,
State Higher Educational Institution “University of Educational Management”,
National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: 0000-0003-2941-1455, e-mail: o.petroye@uem.edu.ua

A UNIVERSAL COMPETENCY MATRIX FOR THE RESPONSIBLE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RESEARCH ACTIVITIES WITHIN THE CONTEXT OF OPEN SCIENCE “U-MARC4OSAI”

ABSTRACT. *The study aims to provide a theoretical foundation for and develop a universal competency matrix for the responsible use of artificial intelligence across all stages of research activities within the context of Open Science. The methodology is based on qualitative content analysis, the constant comparative method, hierarchical-faceted synthesis, and conceptual synthesis. A total of 384 competency components were initially extracted from 11 key regulatory and scientific sources and systematised. The resulting competency structure was functionally and structurally mapped against the five stages, 21 categories, and 143 competency indicators of research activities within the context of Open Science represented in the Universal Matrix “U-MARC4OS”. As a result, a two-level competency structure of the Universal Matrix “U-MARC4OSAI” was developed, comprising nine functional categories and 37 competencies for the responsible use of artificial intelligence. The matrix integrates the practical use of artificial intelligence with competencies related to the use and verification of artificial intelligence-generated outputs, data protection, academic integrity, personal responsibility, documentation and reproducibility, and the assessment of the societal, ethical, and environmental implications of its use in research. The proposed matrix provides a conceptual foundation for developing researcher training programmes and competency assessment tools, expert review and empirical validation, with subsequent adaptation to institutional and disciplinary contexts.*

KEYWORDS: *artificial intelligence; researcher competencies; open science; research integrity; universal matrix; U-MARC4OSAI.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.25

Петруновська Світлана,
заступник директора з інформаційної підтримки освіти та досліджень,
Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка, Національний технічний
університет України «Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна,
ORCID: 0009-0000-7469-1578, e-mail: s.petrunovska@library.kpi.ua

Кулик Євгенія,
директор,
Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка, Національний технічний
університет України «Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-4050-4054 , e-mail: e.kulyk@library.kpi.ua

ІНСТИТУЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПРАКТИК УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ: ДОСВІД КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО

АНОТАЦІЯ. Мета: *з’ясувати поточний рівень обізнаності дослідників ЗВО та використання ними практик управління дослідницькими даними та обґрунтувати пріоритети подальшої інституційної підтримки.* ***Методи:*** *анкетне опитування науково-педагогічних і наукових працівників КПІ ім. Ігоря Сікорського (травень–липень 2026 р.); описова статистика із застосуванням аналізу середніх значень і частотних розподілів; порівняльний аналіз отриманих результатів із європейськими та українськими даними (EUA, Digital Science, ДНТБ).* ***Результати:*** *середня самооцінка знань з управління дослідницькими даними становить 2,72 з 5 балів. 66,7% дослідників не мають плану управління даними, 88% іменують файли вручну, 80,7% зберігають дані на особистих ноутбуках. Зафіксовано 26% випадків втрати даних. Найбільші труднощі пов’язані з організацією файлів, авторським правом і ліцензуванням, зберіганням та визначенням правил доступу.* ***Висновки:*** *розвиток підтримки має бути орієнтований на практичні інструменти, консультації та інтеграцію управління даними в дослідницький цикл.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *управління дослідницькими даними; план управління даними; відкрита наука; опитування дослідників; бібліотека університету.*

ВСТУП. Розвиток політик відкритої науки в європейських університетах дедалі більше ґрунтується на емпіричному оцінюванні рівня готовності дослідників до впровадження нових вимог і практик, а не лише на формуванні нормативної бази та ухваленні відповідних стратегічних документів.

КПІ ім. Ігоря Сікорського затвердив Політику відкритої науки (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022) та Положення про управління дослідницькими даними (Petrunovska, 2026). Водночас до проведення цього дослідження бракувало систематизованих емпіричних даних, які б давали змогу оцінити, наскільки задокументовані положення інтегровані в повсякденні дослідницькі практики. Розрив між стратегічними документами та їх практичною реалізацією, зокрема у сфері управління дослідницькими даними (УДД), виявлено в дослідженні Європейської асоціації університетів (Morais et al., 2021) та дослідженнях ДНТБ України (Yaroshenko, 2025). За таких умов відсутність внутрішньої аналітики щодо практик УДД обмежує можливості Науково-технічної бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського щодо обґрунтованого проєктування та розвитку сервісів підтримки дослідників. Проведення системного оцінювання дає змогу сформувати доказову базу для визначення пріоритетів інституційної підтримки, орієнтованої на реальні потреби та практики університетської дослідницької спільноти.

Метою роботи є виявлення на основі результатів опитування дослідників КПІ ім. Ігоря Сікорського ключових інституційних розривів і бар'єрів у практиках УДД та визначення пріоритетних завдань розвитку бібліотечної підтримки УДД з урахуванням європейського досвіду (LIBER, EUA).

Завданнями дослідження були з'ясування рівня обізнаності дослідників щодо інституційних засад УДД, виявлення реальних практик збору, організації, зберігання, документування та поширення дослідницьких даних, визначення основних бар'єрів і ризиків, а також з'ясування потреб у сервісах, навчанні та консультаційній підтримці. Отримані результати будуть використані для розвитку інституційної системи підтримки УДД у КПІ ім. Ігоря Сікорського.

МЕТОДИ. Онлайнове опитування проводилося Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського упродовж 27 травня — 26 липня 2026 року. Потенційні респонденти отримали електронний запит на участь. Зібрано 150 валідних відповідей від науково-педагогічних і наукових працівників з 25 структурних підрозділів університету; двоє респондентів відмовилися від використання результатів і були виключені з аналізу. У процесі опрацювання даних журнал змін зафіксував 48 правок для усунення логічних невідповідностей у відповідях. Анкета охоплювала профіль респондента, рівень обізнаності з інституційною політикою, практики поширення й зберігання даних, досвід роботи з планами управління даними (Data management plan, DMP), використання публічних ліцензій, бар'єри впровадження та запит на конкретні сервіси й формати підтримки. Респонденти були проінформовані щодо добровільної участі в опитуванні та гарантії конфіденційності відповідей.

Дані опрацьовано методами описової статистики (середні значення, частотні розподіли); отримані показники зіставлено з результатами опитування EUA (Morais et al., 2021), Digital Science (Digital Science, Figshare, & Springer Nature, 2023) та ДНТБ України (Yaroshenko, 2025) для визначення властивих для КПІ ім. Ігоря Сікорського тенденцій та відображення загальноукраїнського та загальноєвропейського контексту.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Дослідження виявило розрив між сформованою інституційною нормативною базою відкритої науки та її практичною імплементацією в дослідницькій діяльності. Середня самооцінка рівня знань з УДД становить 2,72 бала з 5: 71,3% респондентів оцінюють свої знання на рівні 1–3 балів, тоді як лише 4% визначають себе впевненими практиками. Недостатньою залишається й обізнаність із нещодавно прийнятим Положенням про управління дослідницькими даними КПІ ім. Ігоря Сікорського (Petrunovska, 2026): не знають про документ 22,0% респондентів, а 24,7% лише чули про нього, але ще не ознайомилися зі змістом (таблиця 1).

Порівняння даних опитування КПІ ім. Ігоря Сікорського з дослідженням ДНТБ України засвідчує подібну тенденцію: наявність інституційної нормативної бази ще не забезпечує її повноцінної

Таблиця 1. Основні показники стану управління дослідницькими даними серед дослідників КПІ (n = 150)

Показник	Значення
Середня самооцінка знань з УДД (шкала 1–5)	2,72
Працюють із відкритими дослідницькими даними	90,7%
Декларують довготривале зберігання даних	77,3%
Не мають DMP для поточного дослідження	66,7%
Ведуть версіювання ручним іменуванням файлів	88,0%
Зберігають дані на особистому ноутбуці	80,7%
Мають підтверджений/ймовірний досвід втрати даних	26,0%
Регулярно або іноді потребують доступу/обміну даними з колегами	66,0%
Не ліцензують дослідницькі дані	83,3%

ISSN 3083-7243

інтеграції в дослідницьку практику. Зокрема, практика УДД в КПІ ім. Ігоря Сікорського наразі не повною мірою відповідає положенням інституційної політики: 66,7% дослідників не мають плану управління даними для поточного дослідження, а серед тих, хто використовує DMP, його підготовка переважно зумовлена зовнішніми вимогами грантодавців або наукових журналів, а не внутрішньою дослідницькою практикою. Отриманий показник узгоджується із загальноукраїнськими даними ДНТБ України, відповідно до яких DMP використовують 27% дослідників (Yaroshenko, 2025). Це дає підстави розглядати виявлений розрив не як специфічну особливість КПІ ім. Ігоря Сікорського, а як прояв ширшої системної проблеми практичної імплементації принципів управління дослідницькими даними в українському дослідницькому середовищі.

Виявлені прогалини в обізнаності та практичній імплементації УДД проявляються у способах організації, зберігання та захисту дослідницьких даних. Так, 88,0% дослідників використовують ручне іменування файлів як основний засіб контролю версій. Зберігання даних переважно має децентралізований характер: 80,7% респондентів зберігають їх на особистих комп’ютерах або ноутбуках, 56,7% — на зовнішніх носіях, тоді як лише 7,3% використовують відкриті репозитарії. У 26,0% респондентів зафіксовано підтверджені або ймовірні випадки втрати дослідницьких даних. Серед причин зазначено технічні збої, а також пошкодження носіїв унаслідок обстрілів та окупації, що актуалізує питання інституційно гарантованого зберігання та резервного копіювання даних.

Окремою проблемою залишається ліцензування: 83,3% дослідників не застосовують ліцензії до своїх даних, а 32,0% не знайомі з типами ліцензій. Отже, виявлена юридична невизначеність значною мірою може бути пов’язана не зі свідомою відмовою від ліцензування, а з недостатньою обізнаністю щодо доступних інструментів і практик. Це узгоджується з результатами дослідження ДНТБ України, де юридичні питання належать до трьох основних перешкод для поширення дослідницьких даних (Yaroshenko, 2025).

Основним бар’єром впровадження практик УДД дослідники визнають нестачу часу (40,7%), далі — недостатність практичних навичок (21,3%) та відсутність відповідних вимог (10,7%). Такі результати узгоджуються з результатами опитування EUA (Morais et al., 2021), яке засвідчило найбільший розрив між декларативною значущістю відкритої науки та її практичною реалізацією саме у сфері управління дослідницькими даними порівняно з іншими напрямами відкритої науки в європейських університетах. Водночас результати глобального опитування Digital Science (Digital Science, Figshare, & Springer Nature, 2023) демонструють ситуацію на рівні університетів. Майже три чверті опитаних університетів-респондентів (75%) зазначили, що забезпечують спеціалізоване навчання дослідників з управління дослідницькими даними (RDM), а 62% мають спеціалізовані вебресурси та інформаційні матеріали з цієї тематики. Порівняння цих показників із результатами опитування КПІ ім. Ігоря Сікорського дає підстави розмежовувати наявність інституційної пропозиції та її практичне засвоєння дослідниками. Такий підхід узгоджується з висновками Hackett і Kim (Hackett & Kim, 2024), які, аналізуючи моделі розвитку сервісів підтримки управління дослідницькими даними (Research Data Services) в академічних бібліотеках, наголошують, що інституційна зрілість таких сервісів визначається не кількістю запропонованих послуг, а ступенем їх інтеграції в діяльність бібліотеки та університету. Ефективна система підтримки УДД передбачає поєднання нормативної бази, інфраструктури, освітніх компонентів, експертного супроводу та взаємодії між учасниками дослідницького процесу. Відтак сама наявність навчальних та інформаційних ресурсів не гарантує формування сталих практик УДД, оскільки управління даними передбачає послідовне прийняття рішень упродовж усього дослідницького циклу — від планування та організації до документування, версіювання, визначення умов доступу, вибору форматів і метаданих та підготовки даних до поширення й повторного використання. Отже, інституційна підтримка УДД потребує не лише окремих навчальних заходів чи інформаційних ресурсів, але й системного супроводу дослідника на різних етапах роботи з даними. Цей підхід узгоджується з напрямами діяльності Науково-технічної бібліотеки ім. Г. І. Денисенка, яка впродовж останніх років послідовно розвиває систему підтримки

відкритої науки та управління дослідницькими даними. Зокрема, на вебсайті бібліотеки створено інформаційний розділ «Відкрита наука», проведено цикл вебінарів з УДД та тематичні заходи, присвячені різним аспектам відкритої науки. У 2025 році бібліотека запровадила послугу «Стюард даних», спрямовану на інформаційну підтримку та супровід дослідників на всіх етапах управління дослідницькими даними. Фахівець бібліотеки з УДД консультує щодо підготовки планів управління даними, вибору репозитарію для зберігання та надання доступу до даних, оформлення метаданих тощо. Послуга є безоплатною для користувачів бібліотеки та надається як офлайн, так і онлайн (Kulyk, 2025). Для посилення консультаційної та освітньої підтримки розроблено електронний навчальний посібник DataSteward@LibraryKPI. Бібліотека також сформувала комплекс практичних матеріалів для дослідників: шаблони DMP, README та Data Availability Statement, рекомендації щодо ліцензування й організації даних, інструкції з використання DMPonline та депонування даних у Zenodo тощо.

Результати опитування дають змогу конкретизувати актуальні потреби дослідників з УДД для подальшого розвитку бібліотечних сервісів. Найбільший запит зафіксовано на інституційний репозитарій дослідницьких даних (46,7%) та безпечне зберігання даних з автоматичним резервним копіюванням (42,0%). Також визначено ключові проблемні аспекти УДД, що потребують інституційної підтримки. Найскладнішими для дослідників виявилися організація файлів (29,3%), питання авторського права та ліцензування (28,7%), стратегія зберігання даних (28,0%), правила доступу до даних (26,0%) та робота з персональними й чутливими даними (23,3%). Результати щодо бажаного формату підтримки засвідчують виразну потребу в оперативних і прикладних інструментах: 76,0% респондентів надали перевагу коротким практичним інструкціям, рекомендаціям і шаблонам. Отже, подальший розвиток бібліотечної підтримки УДД доцільно спрямовувати не лише на підвищення обізнаності, а й на зниження часових та організаційних витрат дослідників під час виконання конкретних процедур роботи з даними.

Більшість виявлених у КПІ ім. Ігоря Сікорського тенденцій узгоджується з результатами загальноєвропейських та всеукраїнських досліджень, водночас локальні дані дають змогу виявити певну специфіку запиту дослідницької спільноти. Так, у дослідженні ДНТБ України (Yaroshenko, 2025) найвищу потребу дослідники пов'язували з інформаційною підтримкою та підвищенням обізнаності (27%). Натомість результати опитування КПІ ім. Ігоря Сікорського засвідчують виразний попит на практичні інструменти та безпосередню підтримку виконання процедур УДД — від організації й зберігання даних до їх ліцензування, визначення умов доступу та поширення. Крім того, наявність відповідей респондентів, які визначили відсутність вимог щодо УДД як бар'єр, підтверджує, що без інституційних стимулів і санкцій рівень відповідності Положенню не зросте самостійно. Це можна інтерпретувати управлінськи: попит змістився з освітнього на інфраструктурно-операційний. Це важливий нюанс, бо він показує, що бібліотека КПІ ім. Ігоря Сікорського вже випереджає середньоукраїнський етап розвитку послуг УДД і потребує не просто нарощування обізнаності, а конкретних технічних рішень.

Важливим для розвитку подальшої інституційної підтримки є також вибір дослідниками каналів отримання інформації з УДД. Найбільш поширеним каналом виявилася електронна розсилка бібліотеки (34,7%), далі — вебсайт бібліотеки (16,7%) та комунікація через кафедру або інститут/факультет (16,0%); 12,0% респондентів надають перевагу отриманню інформації під час консультацій щодо підготовки грантових заявок, 10,7% — вебінарам і 9,3% — соціальним мережам. У поєднанні з тим, що 76,0% опитаних визначили короткі практичні інструкції та рекомендації як найбільш зручний формат підтримки, ці результати свідчать про доцільність розвитку оперативної та контекстно орієнтованої комунікації з УДД. Зокрема, інформаційна підтримка має бути доступною через звичні для дослідників канали та надаватися у форматі прикладних матеріалів, що можуть використовуватися під час безпосереднього виконання конкретних дослідницьких процедур.

 ISSN 3083-7243

На основі виявлених розривів і запитів дослідників першочерговими завданнями для бібліотеки університету є розвиток послуг для практичної підтримки дослідників на всіх етапах управління дослідницькими даними; розробка коротких практичних інструкцій, шаблонів та рекомендацій з організації файлів, версіювання, зберігання та резервного копіювання даних, ліцензування, визначення умов доступу і роботи з персональними та чутливими даними; розширення консультаційного супроводу для підготовки планів управління даними; допомога у виборі репозитаріїв і способів довготривалого зберігання та поширення даних; інтеграція інформаційної підтримки з УДД у звичні канали комунікації дослідників і безпосередньо в дослідницькі процеси; вбудувати базовий модуль з УДД в освітні програми для аспірантів та програми підвищення кваліфікації для науково-педагогічних працівників. Окремим пріоритетом є сприяння створенню надійної інфраструктури зберігання та резервного копіювання дослідницьких даних з урахуванням підвищених ризиків їх фізичної втрати в умовах війни.

Кожне з визначених за результатами дослідження завдань має практичні відповідники в діяльності європейських дослідницьких бібліотек. Зокрема, прив’язку підготовки DMP до процесу фінансування послідовно реалізовано в Гельсінському університеті, де заявник подає короткий опис управління даними вже на етапі подання заявки, а після позитивного рішення про фінансування повний DMP має бути представлений протягом восьми тижнів. Бібліотечна служба Data Support здійснює його перевірку перед поданням (University of Helsinki, n.d.). Модель прив’язки консультацій стюарда даних до грантових циклів підтримує державна ініціатива землі Нижньої Саксонії, у межах якої TIB Ганновер координує мережу децентралізованих посад стюардів даних в університетах, що надають індивідуальний супровід дослідникам саме на етапі підготовки заявок на зовнішнє фінансування (Altemeier & Düvel, 2024). Формалізовану комунікацію через факультети як канал підтримки УДД використовують бібліотеки Лейденського університету, де за кожним факультетом закріплений бібліотечний зв’язковий (faculty liaison) і діє окрема розсилка з питань управління даними (Leiden University Libraries, n.d.), та KU Leuven, де інституційна політика УДД супроводжується регулярною тематичною розсилкою (KU Leuven, 2025). Ці приклади підтверджують, що сформульовані завдання не є унікальними для КПІ ім. Ігоря Сікорського, а відповідають напряму, в якому вже рухаються бібліотеки — члени LIBER та EUA.

Разом з тим, суттєвим обмеженням цього дослідження є проведення спостереження на базі лише однієї інституції, що потребує обережності при екстраполяції висновків. Для подолання цього обмеження та оцінки довгострокового ефекту передбачається проведення повторного опитування з метою моніторингу динаміки впровадження Положення про УДД в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

ВИСНОВКИ. Результати опитування засвідчили наявність розриву між сформованою інституційною нормативною базою КПІ ім. Ігоря Сікорського у сфері управління дослідницькими даними та фактичними практиками дослідників. Попри чинне Положення про УДД (Petrunovska, 2026), практики підготовки DMP, системного версіювання, ліцензування та інституційного зберігання даних залишаються недостатньо поширеними, а значна частина дослідницьких даних зберігається на персональних пристроях і зовнішніх носіях. Виявлена ситуація узгоджується із загальноєвропейськими (Morais et al., 2021) та загальноукраїнськими (Yaroshenko, 2025) тенденціями, що свідчать про розрив між декларативним визнанням принципів відкритої науки та їх практичною реалізацією.

Водночас дослідження засвідчило наявність у КПІ ім. Ігоря Сікорського сформованої основи для розвитку системи інституційної підтримки УДД: нормативної бази, інформаційних та освітніх ресурсів, консультаційної послуги «Стюард даних» і практичних інструментів для дослідників. Отримані результати дозволили конкретизувати подальші пріоритети цієї підтримки з урахуванням виявлених потреб: організації файлів, стратегії зберігання та резервного копіювання, ліцензування, роботи з персональними й чутливими даними. Перевага коротких практичних інструкцій і оперативних каналів комунікації свідчить про доцільність переходу від переважно інформаційно-освіт-

ньої моделі до прикладної та контекстно орієнтованої підтримки, що інтегрована в усі етапи дослідження. Також важливим результатом дослідження стало виявлення додаткового виміру проблеми збереження дослідницьких даних, що пов'язана з ризиками їх фізичної втрати в умовах війни. Це актуалізує розвиток надійних інституційних механізмів зберігання та резервного копіювання даних. Отже, наступним етапом має стати не лише подальше інформування та навчання дослідників, а системна інтеграція практик УДД у процес досліджень із відповідним інфраструктурним, консультаційним і нормативним забезпеченням. Проведене дослідження формує вихідну точку (baseline) для подальшого моніторингу змін у практиках УДД та оцінювання ефективності інституційних заходів підтримки.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Altemeier, F., & Düvel, N. (2024, July 11). Auftakt des niedersächsischen Data-Steward-Stammtischs. TIB Blog. https://blog.tib.eu/2024/07/11/joint-lab-future-libraries-and-research-data-auftakt-des-niedersaechsischen-data-steward-stammtischs/

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, October 8). Pro zatverdzhennia natsionalnoho planu shchodo vidkrytoi nauky [On approval of the national plan for open science] (Order No. 892-r). Verkhovna Rada of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80#Text

Digital Science, Figshare, & Springer Nature. (2023). The state of open data 2023. Figshare. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.24428194

Hackett, C., & Kim, J. (2024) Planning, implementing and evaluating research data services in academic libraries: a model approach. Journal of Documentation, 80(1), 27-38, https://doi.org/10.1108/JD-01-2023-0007

KU Leuven. (2025). Research data management: Policy. KU Leuven. https://www.kuleuven.be/rdm/en/policy

Kulyk, E. (2025). Instytutsiina model vidkrytoi nauky: Polityky, servisy ta vprovadzhennia [Institutional model of open science: Policies, services and implementation]. In Universytetska biblioteka: Suchasnyi format osvitno-naukovoi diialnosti v period hlobalnykh vyklykiv: Materialy VIII Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (pp. 47-53). NUK. https://ela.kpi.ua/handle/123456789/80626 [in Ukrainian]

Leiden University Libraries. (n.d.). Library organisation. https://www.library.universiteitleiden.nl/about-us/library-organisation

Morais., R., Saenen, B., Garbuglia, F., Berghmans, S., & Gaillard, V. (2021). From principles to practices: Open Science at Europe's universities. 2020–2021 EUA Open Science Survey results. European University Association. https://doi.org/10.5281/zenodo.5062982

Petrunovska, S. (2026). Rezultaty opytuvannia doslidnykiv KPI im. Ihoria Sikorskoho shchodo upravlinnia doslidnytskymy danymy (UDD) [Dataset]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.21775378 [in Ukrainian]

University of Helsinki. (n.d.). Open Science: support for those applying for and receiving funding. Retrieved July 30, 2026. https://www.helsinki.fi/en/research/services-researchers/data-support/data-management-planning/open-science-support-those-applying-and-receiving-funding

Yaroshenko, T. O. (2025). Open Access and Open Science Principles in Ukraine: What Researchers Think and How Librarians Can Help (Based on Selected Results from a 2025 Sociological Survey). University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings, 10, 149-155. https://doi.org/10.15802/unilib/2025_347122

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., … Mons, B. (2016). The FAIR Guiding

 ISSN 3083-7243

Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Petrunovska Svitlana,
Deputy Director of Library for Information Support of Education and Research,
Scientific and Technical Library named after H.I. Denysenko,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0000-7469-1578, e-mail: s.petrunovska@library.kpi.ua

Кулик Євгенія,
Director,
Scientific and Technical Library named after H.I. Denysenko,
Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-4050-4054 , e-mail: e.kulyk@library.kpi.ua

INSTITUTIONAL ANALYSIS OF RESEARCH DATA MANAGEMENT PRACTICES: THE CASE OF IGOR SIKORSKY KYIV POLYTECHNIC INSTITUTE

ABSTRACT. Objective: *to ascertain the current level of awareness amongst researchers at higher education institutions and their use of research data management practices, and to justify priorities for further institutional support.* ***Methods:*** *a questionnaire survey of 150 academic and research staff from 25 departments at the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (May–July 2026); descriptive statistics using analysis of means and frequency distributions; comparative analysis of the results obtained with European and Ukrainian data (EUA, Digital Science, DNTB).* ***Results:*** *the average self-assessment of knowledge regarding research data management is 2.72 out of 5 points. 66.7 per cent of researchers do not have a data management plan, 88 per cent name files manually, and 80.7 per cent store data on their personal laptops. The greatest difficulties relate to file organisation, copyright and licensing, storage, and defining access rules.* ***Conclusions:*** *the development of support should focus on practical tools, advice and the integration of data management into the research cycle.*

KEYWORDS: *research data management; data management plan; open science; researcher survey; university library.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.26

Романюк Олександр,
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна,
ORCID: 0000-0002-2245-3364, e-mail: rom8591@gmail.com

ІННОВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІДКРИТИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ І ПЛАТФОРМ

АНОТАЦІЯ. *Мета дослідження полягає у визначенні складових інноваційного потенціалу відкритих освітніх ресурсів і цифрових платформ та умов їх ефективного використання в сучасній освіті. Застосовано аналіз наукових публікацій і нормативних документів, порівняльний контент-аналіз п'яти відкритих освітніх платформ, а також методи узагальнення й систематизації. Встановлено, що інноваційність таких ресурсів визначається не безоплатністю доступу, а поєднанням правової й технічної відкритості, педагогічної модульності, інтерактивності, доступності, механізмів забезпечення якості, можливостей локалізації та повторного використання. Порівняння платформ засвідчило їх взаємодоповнюваність: різні моделі забезпечують редакційну якість, відкриття структури університетських курсів, конструювання навчальних матеріалів, професійне кураторство та спільне створення ресурсів. Зроблено висновок, що найбільший ефект досягається за умови інституційної підтримки, розвитку відкритої педагогіки, системної перевірки якості й доступності, а також відповідального застосування штучного інтелекту під контролем людини.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкриті освітні ресурси; відкритий доступ; освітні платформи; онлайн-навчання цифрові компетенції; штучний інтелект.*

ВСТУП. Цифрова трансформація освіти змінює не лише технічні засоби передавання навчальної інформації, а й саму логіку створення, поширення, оновлення та спільного використання знань. У цьому контексті відкриті освітні ресурси та платформи перетворюються з допоміжного джерела навчальних матеріалів на важливий елемент інноваційної освітньої екосистеми. Відкритими освітніми ресурсами, відповідно до підходу UNESCO, є навчальні, викладацькі й дослідницькі матеріали в будь-якому форматі та на будь-якому носії, що перебувають у суспільному надбанні або поширюються за відкритою ліцензією, яка дозволяє безоплатний доступ, повторне використання, адаптацію та подальше поширення (UNESCO, 2019). Така характеристика принципово відрізняє відкриті освітні ресурси від матеріалів, які лише безкоштовно переглядаються в мережі, але юридично й технологічно не передбачають перероблення, локалізації чи повторного використання.

Актуальність дослідження інноваційного потенціалу відкритих освітніх ресурсів визначається кількома взаємопов'язаними обставинами. По-перше, вища та професійна освіта дедалі більше функціонують у гібридному середовищі, де традиційне заняття поєднується з цифровими курсами, мобільним доступом, відеоматеріалами, інтерактивними завданнями, навчальною аналітикою та інструментами штучного інтелекту. По-друге, зростає потреба в оперативному оновленні змісту дисциплін, особливо тих, що пов'язані з інформаційними технологіями, економікою, безпекою, медициною, інженерією та іншими сферами швидких змін. По-третє, питання вартості навчальних матеріалів, рівності доступу, інклюзивності й можливості навчатися за умов обмеженого підключення до мережі набувають соціального значення. За даними UNESCO, перший цикл моніторингу виконання Рекомендації UNESCO 2019 року охопив 78 держав: 62 повідомили про заходи з розвитку спроможностей у сфері OER, 69 мали або планували репозитарії відкритих ресурсів, 45 ухвалювали або розробляли відповідні політики, а 34 забезпечили фінансування OER (UNESCO, 2026). Ці показники свідчать, що відкриті ресурси вже є предметом не лише локальних ініціатив викладачів, а й інституційної та державної освітньої політики.

 ISSN 3083-7243

Інноваційність OER виявляється не в самому факті безкоштовного доступу. Найбільший потенціал закладений у можливості швидко перебудовувати навчальний контент відповідно до потреб конкретної програми, групи або здобувача освіти. Якщо традиційний підручник зазвичай має завершену авторську структуру і змінюється лише в новому виданні, відкритий ресурс може бути модульним: викладач обирає потрібні частини, доповнює їх локальними прикладами, перекладає, скорочує, оновлює, поєднує з іншими матеріалами та створює власну версію курсу.

Останні дослідження показують, що наукова дискусія поступово зміщується від питання «чи корисні OER» до питання «за яких умов відкриті ресурси забезпечують якісніші та стійкіші освітні практики». У огляді B. K. Swain і R. K. Pathak систематизовано переваги та виклики використання OER у вищій освіті; автори пов’язують їх із доступністю, гнучкістю навчання, можливостями для викладання та оцінювання, але водночас наголошують на проблемах якості, обізнаності, технічної підтримки, інституційної політики та сталості (Swain & Pathak, 2024). Дослідження J. Sanabria-Z та співавторів зосереджене на багаторазово використовуваних освітніх ресурсах на відкритих платформах, їх технічній і ліцензійній придатності до повторного використання та зв’язку з розвитком складного мислення (Sanabria-Z et al., 2024).

Отримані в сучасних дослідженнях результати підкреслюють, що цінність відкритої платформи визначається не лише кількістю матеріалів, а й здатністю підтримувати аналіз, поєднання інформації, розв’язання проблем, переосмислення та створення нового продукту. Дослідження S. Flowers та співавторів демонструє значення професійного розвитку й тривалої підтримки викладачів для створення та поширення OER (Flowers et al., 2024). Отже, інноваційний потенціал має організаційний вимір: навіть технічно досконала платформа не забезпечить системного ефекту без підготовки авторів, мотивації, визнання внеску, редакційних процедур і підтримки професійних спільнот.

Новий етап дискусії пов’язаний із генеративним штучним інтелектом. Третій Всесвітній конгрес UNESCO з відкритих освітніх ресурсів у 2024 році був присвячений цифровим суспільним благам, відкритим рішенням та штучному інтелекту для інклюзивного доступу до знань, а Дубайська декларація 2024 року розглядає інтеграцію нових технологій як продовження реалізації Рекомендації UNESCO щодо OER (UNESCO, 2024). У 2025 році EDUCAUSE окремо розглядала застосування генеративного ШІ для створення, кураторства, перекладу, локалізації, мультимодального представлення та персоналізації відкритих матеріалів, одночасно акцентуючи ризики упередженості, непрозорості, порушення авторських прав і нерівного доступу (EDUCAUSE, 2025). Це означає, що сучасна відкритість уже не може зводитися до ліцензії Creative Commons: вона має враховувати походження машинно згенерованих фрагментів, прозорість перетворень, перевірюваність фактів, права на навчальні дані та можливість людини контролювати автоматизовану адаптацію матеріалів.

Для країн пострадянського освітнього простору проблема має додатковий вимір. Дослідження 2024 року, присвячене релевантності OER для пострадянської вищої освіти, вказує на суперечність між появою великої кількості цифрових інновацій та недостатньою увагою до відкритості, повторного використання й адаптації ресурсів; емпірична частина цієї роботи включала аналіз активності користувачів репозитаріїв і опитування 441 викладача (Dneprovskaya et al., 2024). Для України ця проблематика є особливо важливою через потребу в стійких цифрових ресурсах, здатних працювати в різних режимах доступу, підтримувати українськомовний контент, швидко оновлюватися й бути придатними до використання різними закладами освіти без дублювання витрат.

Метою цієї роботи є визначення та обґрунтування складових інноваційного потенціалу відкритих освітніх ресурсів і платформ на основі аналізу сучасних досліджень, нормативних підходів та порівняльного дослідження п’яти репрезентативних платформ відкритої освіти.

МЕТОДИ. Дослідження має порівняльний характер і поєднує методи аналізу наукових джерел, нормативно-концептуальних документів, контент-аналізу відкритих платформ, порівняння, уза-

гальнення та систематизації. Теоретичну основу становить розуміння OER, закріплене Рекомендацією UNESCO 2019 року, а також п'ять напрямів її реалізації: розвиток спроможності учасників створювати, знаходити, використовувати, адаптувати ресурси; формування підтримувальної політики; забезпечення інклюзивного та рівного доступу до якісних OER; створення моделей сталості; міжнародна співпраця (UNESCO, 2019).

Емпіричну базу порівняльного аналізу утворили п'ять платформ, що представляють різні моделі відкритої освіти. OpenStax репрезентує модель відкритих рецензованих підручників неприбуткової структури Rice University; офіційний опис підкреслює безкоштовність, рецензування та відкриті ліцензії (OpenStax, n.d.). MIT OpenCourseWare представляє модель інституційного відкриття навчальних матеріалів університетських курсів: платформа публікує матеріали тисяч курсів MIT і дозволяє їх модифікацію, змішування та повторне використання відповідно до умов Creative Commons (MIT OpenCourseWare, n.d.). LibreTexts розглянуто як екосистему відкритих підручників і цифрових навчальних компонентів, орієнтовану на створення, адаптацію та комбінування матеріалів (LibreTexts, n.d.). MERLOT представляє міжнародну кооперативну модель агрегування й поширення якісних онлайн-ресурсів для вищої освіти (MERLOT, n.d.). OER Commons включено як середовище, у якому матеріали можна створювати, адаптувати та повторно поширювати відповідно до умов їх використання (OER Commons, 2019).

Для контент-аналізу сформовано шість критеріїв. Перший критерій — правова й технічна відкритість: наявність зрозумілих умов повторного використання, можливість завантаження, копіювання або редагування матеріалу та придатність формату до адаптації. Другий — педагогічна модульність: можливість комбінувати окремі одиниці контенту, змінювати послідовність, добирати матеріали під результати навчання та створювати новий навчальний маршрут. Третій — інтерактивність і діяльнісний компонент: наявність завдань, перевірки знань, симуляцій, мультимедіа, інструментів створення чи інших елементів, які переводять користувача з режиму читання в режим активної роботи. Четвертий — інклюзивність і доступність: різноманіття форматів, можливість використання допоміжних технологій, потенціал перекладу та локалізації, доступ із різних пристроїв і можливість роботи за обмеженої пропускної здатності. П'ятий — спільнотність і механізми забезпечення якості: рецензування, експертні відгуки, редакційні процедури, колективне авторство, рекомендації та професійні спільноти. Шостий — готовність до подальших інновацій: можливість інтегрувати матеріал у LMS, поєднувати з навчальною аналітикою, адаптивними інструментами, генеративним ШІ та іншими цифровими сервісами.

Для кожної платформи визначалися домінантні сильні сторони, функціональні обмеження та типові педагогічні сценарії, в яких її інноваційний потенціал проявляється найповніше. Такий підхід обрано свідомо, оскільки єдиний сумарний бал міг би створити хибне враження про універсальну «кращу» платформу. Наприклад, ресурс із сильним редакційним контролем і цілісними підручниками може бути оптимальним для базових дисциплін, але менш гнучким для швидкого складання мікромодулів; натомість агрегатор із великою кількістю різнорідних матеріалів може давати більше свободи викладачеві, але вимагати більшої роботи з перевірки якості. Достовірність висновків підсилювалася зіставленням характеристик платформ із результатами сучасних досліджень і нормативними напрямами UNESCO.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Проведений аналіз показав, що інноваційний потенціал відкритих освітніх ресурсів утворюється на перетині чотирьох рівнів: ресурсу, платформи, педагогічної практики та інституційної політики. На рівні ресурсу визначальними є відкриті ліцензії, які перетворюють матеріал із завершеного продукту на основу для подальшого творення. На рівні платформи важливими є пошук, редагування, версійність, мультимедійність, сумісність і засоби оцінювання якості. На рівні педагогічної практики відкритість реалізується через адаптацію матеріалу, спільне авторство, проблемне й проєктне навчання, студентське створення контенту та

 ISSN 3083-7243

рефлексію. На інституційному рівні необхідні політики, фінансування, визнання авторської праці, підтримка бібліотек і центрів цифрового навчання. Якщо один із цих рівнів випадає, інноваційний ефект зменшується: відкрито ліцензований файл без зручного редагування залишається пасивним; технологічна платформа без відкритої ліцензії не забезпечує справжнього повторного використання; активний викладач без інституційної підтримки витрачає надмірні ресурси на пошук і оновлення; державна політика без практичних інструментів не переходить у повсякденну роботу аудиторії.

Порівняння OpenStax засвідчило силу моделі, у якій відкритість поєднана з редакційною відповідальністю. Платформа позиціонує свої підручники як безкоштовні, рецензовані та відкрито ліцензовані (OpenStax, n.d.). Для освітньої інновації це важливо з двох причин. По-перше, знижується бар’єр недовіри до OER, який часто виникає у викладача, коли якість відкритого матеріалу невідома. По-друге, цілісний підручник може бути стабільним ядром дисципліни, навколо якого викладач формує власний набір додаткових матеріалів. Відкритість дозволяє модифікувати зміст у межах ліцензійних умов, а цифровий формат — швидше поширювати оновлення. Водночас сама модель підручника частково наслідує традиційну лінійну структуру. Її інноваційний потенціал найкраще реалізується, коли викладач не обмежується читанням готового тексту, а здійснює дидактичне розбирання підручника на модулі, додає локальні кейси, практичні завдання, відео, симуляції та елементи формувального оцінювання.

MIT OpenCourseWare демонструє інший тип інноваційності — відкриття не окремого підручника, а структури реальних університетських курсів. Публічна колекція охоплює матеріали тисяч курсів і надає користувачам можливість вільно переглядати та повторно використовувати значну частину навчального контенту відповідно до Creative Commons (MIT OpenCourseWare, n.d.). Для викладача це створює можливість порівнювати програми дисциплін, логіку тем, завдання, лекційні матеріали та навчальні траєкторії. Для здобувача освіти платформа є джерелом поглибленого самоосвітнього маршруту, що не залежить від формального зарахування на курс. Інноваційним є ефект «відкритого еталона»: матеріали провідного університету можуть бути використані як орієнтир для оновлення локальних курсів, але не повинні механічно копіюватися без адаптації до рівня студентів, мови, доступного часу та програмних результатів.

LibreTexts виявив високий потенціал саме як конструктор відкритого навчального контенту. Його цінність полягає в переході від статичного електронного підручника до екосистеми, де матеріали можуть комбінуватися, перебудовуватися й доповнюватися цифровими компонентами (LibreTexts, n.d.). Така архітектура відповідає потребі сучасної освіти в модульності. Викладач може розглядати курс не як один файл, а як набір взаємопов’язаних навчальних об’єктів: теоретичних пояснень, прикладів, задач, інтерактивних елементів, візуалізацій, лабораторних інструкцій. Це полегшує диференціацію: різним групам можна пропонувати різний рівень деталізації, а окремим здобувачам — додаткові модулі для усунення прогалин.

MERLOT демонструє інноваційність мережевої моделі. Його офіційна концепція ґрунтується на міжнародній кооперації та агрегуванні доступних онлайн-ресурсів для покращення викладання і навчання у вищій освіті (MERLOT, n.d.). Значення такого підходу полягає в тому, що відкритість підтримується спільнотою: користувач отримує не лише матеріал, а й метадані, рекомендації, контекст застосування, можливість знаходити ресурси різних типів.

OER Commons у межах проведеного аналізу постає як модель, найбільш близька до відкритої виробничої інфраструктури: пошук ресурсів поєднується зі створенням, організацією та поширенням матеріалів. Інноваційний потенціал такого середовища полягає у скороченні відстані між ролями «користувач» і «автор». Викладач може знайти ресурс, адаптувати його, включити до власної колекції та поділитися новою версією; студент у відкритій педагогіці може не лише виконувати завдання для викладача, а створювати матеріал, який після перевірки стає корисним наступним групам. Мож-

ливість створювати редаговані копії та публікувати адаптовані версії ресурсів прямо підтримується інструментами OER Commons (OER Commons, 2019).

Порівняння п'яти моделей дозволило сформулювати перший результат: інноваційність OER не має одного центру. OpenStax сильний у поєднанні відкритості та редакційної якості; MIT OpenCourseWare — у відкритті цілісної університетської практики та широкої предметної бази; LibreTexts — у модульності й конструюванні; MERLOT — у кураторстві та мережевій спільноті; OER Commons — у відкритому циклі пошуку, адаптації та повторного поширення. Для закладу освіти це означає, що раціональна стратегія не повинна зводитися до вибору однієї платформи. Доцільнішим є формування «відкритого стеку»: одна система може бути джерелом базового підручника, інша — джерелом повного курсу, третя — середовищем для інтерактивних компонентів, четверта — каталогом і спільнотою.

Другий результат стосується співвідношення доступності та педагогічної якості. Відкритий доступ знімає фінансовий і частково організаційний бар'єр, але не автоматично покращує навчання. Огляд досліджень OER показує, що відкриті матеріали можуть забезпечувати зіставні або кращі освітні результати та зменшувати витрати студентів, однак сам факт відкритості не замінює якісного педагогічного дизайну (Hilton, 2016). Тому OER слід розглядати як матеріальну основу для якісної педагогіки, а не як її заміну.

Третій результат пов'язаний із персоналізацією. Відкритий ресурс за своєю природою придатний до адаптації, але традиційно ця адаптація здійснювалася вручну викладачем. Сучасні системи навчальної аналітики й генеративного ШІ створюють можливість частково автоматизувати цей процес: формувати пояснення різної складності, генерувати додаткові приклади, перекладати, створювати запитання для самоперевірки, перетворювати текст у сценарій аудіо або відео, пропонувати альтернативні маршрути. Саме відкритий контент є зручним підґрунтям для таких перетворень, бо ліцензія може прямо дозволяти адаптацію. Водночас автоматизація не повинна підміняти академічний контроль. Генеративна система здатна продукувати помилки, спрощення, вигадані посилання або культурно невідповідні приклади. Тому перспективною є модель «людина в контурі», де ШІ прискорює створення варіантів, а викладач або редактор перевіряє фактологію, відповідність результатам навчання, етичність і ліцензійну чистоту.

Четвертий результат — відкритість істотно підсилює локалізацію. Для української освіти це означає можливість не чекати на появу комерційного перекладу чи нового видання, а за наявності відповідної ліцензії створювати українськомовні версії, доповнювати їх вітчизняними прикладами, нормативними посиланнями, статистикою та професійною термінологією. Проте якісна локалізація — це не буквальний переклад. Вона потребує адаптації культурних прикладів, одиниць вимірювання, правового контексту, рівня попередньої підготовки, ілюстрацій та завдань. У цьому аспекті відкриті платформи можуть стати інфраструктурою колективного перекладу й рецензування, коли робота розподіляється між університетами, професійними асоціаціями, бібліотеками та студентськими спільнотами.

П'ятий результат стосується інклюзивності. Відкритість створює передумови для перетворення одного матеріалу на кілька доступних форматів: HTML із коректною семантичною структурою, PDF для друку, електронну книгу, аудіоверсію, текстову транскрипцію відео, спрощене пояснення, версію з альтернативними описами зображень. Однак цей потенціал реалізується лише тоді, коли вихідний ресурс і платформа створені з урахуванням стандартів доступності. Якщо текст існує як скановане зображення, відео не має субтитрів, а інтерактивний елемент недоступний з клавіатури, безоплатність не усуває бар'єру. Огляд доступності OER для здобувачів з інвалідністю також підкреслює необхідність поєднувати відкритість із технічною та педагогічною доступністю (Zhang et al., 2020).

Шостий результат полягає в тому, що відкриті ресурси сприяють переходу від відкритого контенту до відкритої педагогіки. У традиційній моделі студент виконує завдання, яке після оцінювання втра-

 ISSN 3083-7243

чає практичну цінність. Відкрита педагогіка, зокрема OER-enabled pedagogy, пропонує завдання, результатом яких стає ресурс для інших: глосарій, переклад, пояснювальне відео, набір прикладів, локальний кейс, анотована бібліографія, інструкція або навчальний модуль (Wiley & Hilton, 2018). Такий підхід формує відповідальність за якість і аудиторію, розвиває навички авторства, критичного мислення та співпраці. Він узгоджується з висновками про необхідність спеціальних компетентностей викладача для відкритих практик.

Сьомий результат пов’язаний із забезпеченням якості. Порівняння платформ показало, що існують принаймні три моделі: редакційна, спільнотна та інституційна. OpenStax тяжіє до редакційного контролю й рецензування; MERLOT — до спільнотних механізмів і кураторства; MIT OpenCourseWare — до інституційної репутації та відкриття матеріалів університетських курсів. Для практики доцільно не протиставляти ці моделі, а поєднувати їх. Заклад освіти може використовувати зовнішній OER, але запровадити внутрішню коротку процедуру перевірки: актуальність, авторство й ліцензія, відповідність результатам навчання, доступність, відсутність дискримінаційних або застарілих формулювань, технічна працездатність посилань і можливість архівного збереження.

Десятий результат — головними бар’єрами інноваційного використання OER залишаються не тільки технології. Препринтне дослідження 2026 року систематизує 26 соціальних, економічних і технічних бар’єрів, що впливають на створення, використання та підтримку відкритих ресурсів (Valle et al., 2026). До соціальних належать недостатня поінформованість, слабка мотивація авторів, сумніви щодо якості та відсутність культури обміну; до економічних — нестале фінансування й невидимість витрат на підтримку; до технічних — несумісність форматів, складність пошуку, доступність і довготривале збереження. Проведений аналіз платформ підтверджує, що ці групи бар’єрів взаємопов’язані.

Для українських закладів освіти практичний інтерес має створення інституційних або міжуніверситетських репозитаріїв, які не дублюють світові платформи, а виконують роль локального шару. Такий репозитарій може зберігати україномовні адаптації, метадані про походження оригіналу, версію ліцензії, дату останнього оновлення, доступні формати, результати навчання, для яких ресурс рекомендовано, та короткий висновок експерта. Інноваційність тут полягає не у створенні ще одного сховища файлів, а у формуванні керованого життєвого циклу ресурсу: пошук — перевірка — адаптація — використання — зворотний зв’язок — оновлення — повторне поширення. Саме такий цикл перетворює відкритість на механізм безперервного вдосконалення змісту освіти.

Окремої уваги потребує застосування OER у кризових і нестабільних умовах. Відкрита ліцензія дозволяє заздалегідь створювати локальні копії матеріалів, друковані версії, полегшені HTML-сторінки, офлайн-пакети або інші форми, які зменшують залежність від одного сервера чи постійного широкосмугового доступу. Рекомендація UNESCO прямо передбачає офлайн-модальності доступу до OER там, де це відповідає потребам і матеріальним умовам цільових груп (UNESCO, 2019). Це демонструє, що інновація не завжди означає складнішу технологію. У певних умовах найбільш інноваційним рішенням може бути саме технологічно простий, відкритий, легкий і придатний до локального копіювання ресурс, який забезпечує неперервність навчання.

Таким чином, результати авторського порівняльного аналізу підтверджують, що інноваційний потенціал OER є системною характеристикою. Його не можна оцінити лише числом ресурсів у каталозі, відомістю бренду чи наявністю сучасного інтерфейсу. Визначальним є те, наскільки легко знання проходить цикл від відкритого доступу до педагогічного переосмислення, а потім до нової версії.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження дає підстави стверджувати, що відкриті освітні ресурси й платформи мають значний інноваційний потенціал, але він не є автоматичним наслідком безкоштовного доступу. Визначальною є можливість законно й технічно повторно використовувати, адап-

тувати, комбінувати та поширювати матеріали відповідно до результатів навчання і потреб здобувачів. Відкритість зменшує фінансові бар'єри, прискорює оновлення змісту, підтримує локалізацію та інклюзивність, створює умови для спільного авторства і може бути основою персоналізації за допомогою навчальної аналітики та штучного інтелекту. Порівняльний контент-аналіз OpenStax, MIT OpenCourseWare, LibreTexts, MERLOT та OER Commons показав, що різні платформи реалізують інноваційність через різні механізми: редакційну якість, відкриття структури університетських курсів, модульне конструювання, кураторство, професійні спільноти та відкритий цикл створення й повторного використання. Тому доцільно формувати систему джерел та інструментів, а не орієнтуватися на одну універсальну платформу.

Практичні рекомендації передбачають визначення на інституційному рівні правил роботи з відкритими ліцензіями, коротких процедур перевірки якості й доступності, підтримку викладачів консультаціями та навчанням, визнання створення і адаптації OER як значимої академічної діяльності, розвиток українськомовних колекцій та збереження матеріалів у форматах, придатних для редагування й офлайн-використання. Під час інтеграції штучного інтелекту необхідно зберігати людський контроль, фіксувати походження матеріалу та умови його використання, перевіряти фактологію, захищати персональні дані й забезпечувати прозорість автоматизованих перетворень. Найперспективнішим напрямом є формування відкритих освітніх екосистем, у яких ресурс постійно вдосконалюється спільнотою, зберігає юридичну й технічну придатність до повторного використання та залишається доступним за різних соціальних і технічних умов.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Dneprovskaya, N., Shevtsova, I., & Vacarelu, M. (2024). The relevance of open educational resources for post-soviet higher education in the digital age. Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/02680513.2024.2362658

EDUCAUSE. (2025). Applying generative AI to open educational resources: Enhancing learning and solving ethical challenges. https://events.educause.edu/learning-labs/2025/applying-generative-ai-to-open-educational-resources

Flowers, S., Hazlett, Z. S., Ramirez, M., Treibergs, K., Vinson, E., Smith, M. K., & Knight, J. K. (2024). Understanding how professional development opportunities affect open educational resource sharing. Frontiers in Education, 9, 1422383. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1422383

Hilton, J., III. (2016). Open educational resources and college textbook choices: A review of research on efficacy and perceptions. Educational Technology Research and Development, 64(4), 573–590. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9434-9

LibreTexts. (n.d.). About us. Retrieved August 8, 2026, from https://libretexts.org/about-us

MERLOT. (n.d.). About. Retrieved August 8, 2026, from https://oep.merlot.org/about.html

MIT OpenCourseWare. (n.d.). About us. Retrieved August 8, 2026, from https://ocw.mit.edu/about/

OER Commons. (2019, March 1). Remix a resource. https://help.oercommons.org/support/solutions/articles/42000046860-remix-a-resource

OpenStax. (n.d.). About OpenStax. Retrieved August 8, 2026, from https://openstax.org/about/

Sanabria-Z, J., Alfaro-Ponce, B., González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2024). Reusable educational resources for developing complex thinking on open platforms. Education and Information Technologies, 29(1), 1173–1199. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12316-0

Swain, B. K., & Pathak, R. K. (2024). Benefits and challenges of using OER in higher education: A pragmatic review. Discover Education, 3, 81. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00142-6

 ISSN 3083-7243

UNESCO. (2019). Recommendation on open educational resources (OER). https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer

UNESCO. (2024, December 24). Third UNESCO World OER Congress: Shaping the future of learning and access to knowledge. https://www.unesco.org/en/articles/third-unesco-world-oer-congress-shaping-future-learning-and-access-knowledge

UNESCO. (2026, June 24). Open educational resources statistics. https://www.unesco.org/en/open-educational-resources/statistics

Valle, P. H. D., Capilla, R., dos Santos, V., Feitosa, D., & Nakagawa, E. Y. (2026). Open educational resources: Barriers and open issues [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2603.10013

Wiley, D., & Hilton, J. L., III. (2018). Defining OER-enabled pedagogy. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 19(4), 133–147. https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601

Zhang, X., Tlili, A., Nascimbeni, F., Burgos, D., Huang, R., Chang, T. W., Jemni, M., & Khribi, M. K. (2020). Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: A systematic literature review. Smart Learning Environments, 7, 1. https://doi.org/10.1186/s40561-019-0113-2

Romaniuk Oleksandr,
Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2245-3364, e-mail: rom8591@gmail.com

INNOVATIVE POTENTIAL OF OPEN EDUCATIONAL RESOURCES AND PLATFORMS

ABSTRACT. *The study aims to identify the main components of the innovative potential of open educational resources and digital platforms and the conditions for their effective use in contemporary education. The research employed analysis of scholarly publications and policy documents, comparative content analysis of five open educational platforms, and methods of generalization and systematization. The findings show that innovation is determined not by free access alone but by the combination of legal and technical openness, pedagogical modularity, interactivity, accessibility, quality assurance, localization, and opportunities for reuse and adaptation. The comparison revealed that different platform models are complementary: they support editorial quality, access to university course structures, flexible construction of learning materials, professional curation, and collaborative resource creation. The study concludes that the greatest educational value emerges when open resources are supported institutionally, integrated into open pedagogy, systematically reviewed for quality and accessibility, and combined with responsible human-supervised use of artificial intelligence.*

KEYWORDS: *open educational resources; open access; educational platforms; online learning; digital competencies; artificial intelligence.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.27

Романюк Олександр,
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна,
ORCID: 0000-0002-2245-3364, e-mail: rom8591@gmail.com

Майданюк Володимир,
Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна,
ORCID: 0000-0002-2386-6603, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІДКРИТИХ ЦИФРОВИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є визначення ролі хмарних технологій у функціонуванні відкритих цифрових освітніх платформ та формування структурно-функціональної моделі їх побудови. Використано методи системного і порівняльного аналізу, узагальнення, структурної декомпозиції та функціонального моделювання. Запропоновано п'ятирівневу модель хмарної освітньої платформи, що включає інфраструктурний, платформний, сервісний, інтеграційний та користувацький рівні. Сформовано систему критеріїв оцінювання платформи за показниками доступності, масштабованості, інтероперабельності, відкритості, відмовостійкості, захищеності та економічної ефективності. Обґрунтовано доцільність комплексного використання моделей надання хмарних ресурсів IaaS, PaaS і SaaS. Встановлено, що хмарна архітектура створює технологічні умови для масштабованого доступу до відкритих освітніх ресурсів, інтеграції розподілених інформаційних систем і зменшення залежності закладів освіти від локальної обчислювальної інфраструктури.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *хмарні технології; цифрова освіта; освітня платформа; відкриті освітні ресурси; інтероперабельність; масштабованість*

ВСТУП. Цифрова трансформація освіти спричиняє суттєві зміни у способах створення, зберігання, поширення та використання навчальної інформації. Цифрові ресурси вже не виконують виключно допоміжної функції, а стають складовою інформаційної інфраструктури закладів освіти. Навчальні курси, електронні бібліотеки, системи контролю знань, відеоматеріали, засоби комунікації, репозитарії та сервіси спільної роботи формують комплексне цифрове середовище, доступ до якого має забезпечуватися незалежно від фізичного місця перебування користувача.

Важливим напрямом цифрової трансформації є розвиток відкритих освітніх ресурсів. Відповідно до рекомендацій UNESCO відкритими освітніми ресурсами є навчальні, викладацькі та дослідницькі матеріали, що перебувають у суспільному надбанні або поширюються за відкритою ліцензією, яка допускає безоплатний доступ, використання, адаптацію та подальше поширення (UNESCO, 2019). Тому відкритість сучасної цифрової освітньої платформи не повинна зводитися лише до можливості перегляду навчального матеріалу. Необхідними є також можливість його пошуку, повторного використання, інтеграції з іншими інформаційними системами та збереження відомостей про походження й умови ліцензування.

Проблематика відкритих цифрових платформ пов'язана також із розвитком концепції відкритої науки. У рекомендаціях UNESCO наголошується на важливості відкритих освітніх ресурсів, відкри-того програмного забезпечення, відкритих даних та цифрових інфраструктур як взаємопов'язаних компонентів сучасного інформаційного середовища (UNESCO, 2021). Відповідно цифрова освітня платформа має забезпечувати не тільки доступ користувача до інформації, але й технологічні можливості для обміну ресурсами між освітніми, бібліотечними, науковими та дослідницькими системами.

Одним із технологічних засобів реалізації таких вимог є хмарні обчислення. Їх використання дозволяє переносити значну частину обчислювальних операцій, програмних компонентів і систем

 ISSN 3083-7243

зберігання даних із локальної інфраструктури закладу освіти до розподіленого обчислювального середовища. Завдяки цьому забезпечуються масштабованість, централізоване керування, резервування та можливість оперативної зміни обсягу доступних ресурсів.

Актуальність застосування хмарних технологій особливо зростає для відкритих платформ, кількість користувачів яких неможливо точно визначити заздалегідь. Після публікації відкритого курсу, проведення масового освітнього заходу або надання доступу до нового інформаційного ресурсу навантаження на систему може багаторазово збільшуватися протягом короткого проміжку часу. Традиційна локальна серверна інфраструктура для підтримання такого навантаження потребує резервування значних обчислювальних потужностей, які в інший час можуть використовуватися неефективно.

Хмарні технології дають змогу реалізувати принцип еластичності ресурсів, відповідно до якого їх кількість збільшується або зменшується залежно від поточного навантаження. Це дозволяє розглядати хмарне середовище не тільки як альтернативне місце розміщення програмного забезпечення, а як функціональну основу побудови масштабованих інформаційних систем.

Дослідження використання цифрових навчальних платформ підтверджують зростання їх значення у збиранні, обробленні та застосуванні освітніх даних (Hase & Kuhl, 2024). Використання хмарного й периферійного оброблення даних розглядається також як один із засобів підвищення ефективності інтеграції та спільного використання розподілених освітніх ресурсів (Wang & Wang, 2023).

Поряд із технологічними перевагами хмарного середовища залишаються невирішеними питання оптимального розподілу функцій між його рівнями, забезпечення інтероперабельності, запобігання залежності від окремого постачальника хмарних послуг, організації захисту даних та вибору критеріїв оцінювання архітектури відкритої цифрової платформи.

Особливого значення набуває розмежування понять «доступність ресурсу» та «відкритість ресурсу». Матеріал може бути доступним через мережу Інтернет, але його повторне використання може обмежуватися ліцензією, форматом або технічною неможливістю експорту. Відкрита платформа повинна забезпечувати не лише фізичний доступ до інформації, а й технологічні та правові умови для її легітимного повторного застосування.

Метою роботи є визначення ролі хмарних технологій у побудові відкритих цифрових освітніх платформ і формування структурно-функціональної моделі їх хмарної інфраструктури. Для досягнення поставленої мети необхідно визначити основні функціональні вимоги до відкритої цифрової освітньої платформи; дослідити можливості різних моделей надання хмарних ресурсів; сформувати багаторівневу архітектуру платформи; визначити критерії її оцінювання та встановити переваги й обмеження використання хмарного підходу.

МЕТОДИ. Дослідження має теоретико-прикладний характер. Для його проведення застосовано системний аналіз, порівняльний аналіз, структурну декомпозицію, узагальнення та функціональне моделювання.

Метод системного аналізу використано для представлення відкритої цифрової освітньої платформи як сукупності взаємопов’язаних компонентів. На відміну від підходу, за якого платформа розглядається лише як вебсайт або система управління навчанням, у роботі враховано серверну інфраструктуру, системи зберігання, прикладні сервіси, програмні інтерфейси, засоби ідентифікації користувачів та механізми інформаційного обміну.

Метод структурної декомпозиції застосовано для розподілу загальної інформаційної системи на функціональні рівні. Основним критерієм декомпозиції визначено тип функцій, які виконує відповідний компонент: надання обчислювальних ресурсів, створення програмного середовища, надання освітніх сервісів, організація інформаційної взаємодії або забезпечення взаємодії з кінцевим користувачем.

Порівняльний аналіз використано для дослідження трьох основних моделей хмарних послуг: інфраструктура як послуга — Infrastructure as a Service (IaaS), платформа як послуга — Platform as a Service (PaaS) та програмне забезпечення як послуга — Software as a Service (SaaS). Порівняння здійснювалося за функціональним призначенням, рівнем контролю над ресурсами, можливостями масштабування та складністю адміністрування.

Для комплексного оцінювання платформи запропоновано використовувати сукупність критеріїв K = {A, S, I, O, R, P, E}, де A — доступність; S — масштабованість; I — інтероперабельність; O — відкритість; R — відмовостійкість; P — захищеність інформації; E — економічна ефективність.

Доступність характеризує можливість отримання користувачем необхідного ресурсу або сервісу в потрібний момент. Масштабованість визначає здатність системи адаптуватися до збільшення або зменшення кількості користувачів і обсягів даних. Інтероперабельність характеризує можливість взаємодії з іншими інформаційними системами без необхідності суттєвої зміни їх внутрішньої структури.

Відкритість оцінюється через підтримання відкритих форматів, ліцензій, стандартів і механізмів експорту. Відмовостійкість характеризує здатність продовжувати надання основних сервісів у разі відмови окремого компонента. Захищеність передбачає забезпечення конфіденційності, цілісності й доступності інформації. Економічна ефективність відображає співвідношення функціональних можливостей платформи та витрат на її створення, підтримку, модернізацію і масштабування.

Під час формування вимог до інформаційних ресурсів ураховано принципи знаходжуваності, доступності, інтероперабельності та повторного використання даних. Для освітньої платформи це передбачає необхідність збереження разом із цифровим об’єктом структурованих метаданих про автора, назву, тип матеріалу, предметну область, версію, мову та умови використання.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. У результаті структурно-функціонального аналізу запропоновано п’ятирівневу модель відкритої цифрової освітньої платформи, яка включає інфраструктурний, платформний, сервісний, інтеграційний та користувацький рівні.

Інфраструктурний рівень є базовим і містить обчислювальні ресурси, віртуальні сервери, мережеві компоненти, системи зберігання даних, засоби резервного копіювання та балансування навантаження. Для реалізації цього рівня найбільш характерним є використання IaaS.

Перевагою IaaS для освітньої платформи є можливість змінювати конфігурацію обчислювального середовища без фізичної модернізації локального обладнання. У разі збільшення кількості користувачів можуть додатково виділятися віртуальні процесори, оперативна пам’ять або сховища. Після зменшення навантаження надлишкові ресурси можуть бути вивільнені.

Це особливо важливо для відкритих курсів і цифрових репозитаріїв, оскільки навантаження на них може бути нерівномірним. Використання виключно локальних серверів вимагає розраховувати апаратну конфігурацію на максимальну кількість одночасних користувачів. Хмарне середовище дозволяє частково усунути таку необхідність завдяки динамічному масштабуванню.

Платформний рівень включає програмні середовища виконання, системи керування базами даних, засоби контейнеризації, сервіси моніторингу, черги повідомлень, механізми автентифікації та інші компоненти, які використовуються для створення та функціонування прикладних сервісів.

Для цього рівня доцільним є використання PaaS. Його застосування дозволяє розробникам концентруватися на функціональності освітньої системи без необхідності безпосередньо керувати значною частиною базової серверної інфраструктури.

Використання контейнеризації додатково підвищує переносимість програмних компонентів. Сервіс, розгорнутий у контейнері, значно менше залежить від конфігурації конкретного фізичного або

 ISSN 3083-7243

віртуального сервера. Це важливо для відкритих платформ, що потенційно можуть розгортатися в декількох організаціях або переноситися між хмарними середовищами.

Сервісний рівень містить програмні засоби, з якими безпосередньо пов’язана реалізація освітніх функцій. Це системи керування навчанням, репозитарії, електронні бібліотеки, сервіси тестування, засоби організації відеозв’язку, інструменти спільної роботи, навчальна аналітика, пошукові системи та засоби управління цифровим контентом.

Для окремих компонентів цього рівня може використовуватися модель SaaS. Якщо певна функція є типовою і не потребує спеціальної адаптації, її використання у вигляді готового хмарного сервісу дозволяє скоротити витрати на створення та обслуговування власного програмного рішення.

Важливим компонентом відкритої цифрової освітньої платформи визначено репозитарій відкритих освітніх ресурсів. Для кожного цифрового об’єкта доцільно зберігати не тільки сам файл, але й метадані. Відсутність метаданих різко знижує можливість знаходження та повторного використання ресурсів, навіть якщо вони фізично перебувають у відкритому доступі.

Інтеграційний рівень забезпечує інформаційну взаємодію між внутрішніми компонентами платформи та зовнішніми системами. Він повинен містити прикладні програмні інтерфейси, механізми імпорту та експорту, засоби єдиної ідентифікації, стандартизовані формати обміну та механізми передавання метаданих.

Інтеграційний рівень безпосередньо визначає рівень технологічної відкритості системи. Платформа, яка дозволяє користувачам лише переглядати контент через власний вебінтерфейс, але не підтримує експорт і автоматизовану взаємодію з іншими системами, має обмежену інтероперабельність.

Тому доцільно передбачити документовані програмні інтерфейси, відкриті формати даних та можливість отримання метаданих цифрових об’єктів. Це дає змогу інтегрувати освітню платформу з інституційними репозитаріями, електронними бібліотеками, інформаційними системами закладів освіти та дослідницькими платформами.

Користувацький рівень формує середовище безпосередньої взаємодії людини з платформою. До нього належать вебінтерфейс, мобільний інтерфейс, особисті кабінети та засоби пошуку й навігації.

Важливою характеристикою цього рівня є незалежність від типу пристрою. Відкрита цифрова платформа повинна забезпечувати роботу не тільки на персональному комп’ютері, але й на планшетах і мобільних пристроях. Необхідно також враховувати ситуації обмеженої пропускної здатності мережі, тому оптимізація обсягів даних і можливість завантаження ресурсів для автономного використання є важливими елементами доступності.

Результати аналізу дозволили встановити, що використання лише однієї моделі хмарних послуг для всієї платформи не є оптимальним. Доцільним є комбінування IaaS, PaaS і SaaS залежно від призначення відповідного компонента. Як показано в таблиці 1, моделі хмарних послуг виконують різні функції та можуть використовуватися як взаємодоповнювальні технологічні засоби.

Таблиця 1. Функціональне використання моделей хмарних послуг у цифровій освітній платформі

Модель	Основне призначення	Застосування в освітній платформі	Основна перевага
IaaS	Обчислювальна інфраструктура	Віртуальні сервери, сховища, резервне копіювання	Масштабованість і контроль ресурсів
PaaS	Середовище виконання та розроблення	Бази даних, контейнери, програмні інтерфейси	Спрощення розроблення та розгортання
SaaS	Готові програмні функції	Відеозв’язок, спільна робота, окремі навчальні сервіси	Швидкість упровадження

Поєднання декількох моделей дозволяє сформувати гібридну архітектуру. Наприклад, базу даних і репозитарій освітніх ресурсів заклад освіти може контролювати самостійно, розміщуючи їх у власному сегменті хмарної інфраструктури, а засоби відеоконференцій використовувати у вигляді готової програмної послуги.

Однією з основних переваг запропонованої моделі є масштабованість. У традиційній архітектурі збільшення кількості користувачів може потребувати придбання нового обладнання та перенесення частини сервісів. У хмарному середовищі масштабування може виконуватися шляхом створення додаткових екземплярів сервісу та розподілу вхідних запитів між ними.

Важливою характеристикою є також відмовостійкість. Критично важливі дані не повинні зберігатися лише на одному фізичному вузлі. Реплікація, резервні копії та географічне розподілення ресурсів дозволяють знизити ризик повної недоступності платформи внаслідок окремої апаратної відмови.

Хмарне середовище створює передумови для централізованого моніторингу. Доцільно контролювати завантаження процесорів, обсяг використаної пам'яті, кількість запитів, час відповіді сервісів, частоту помилок і заповнення сховищ. На основі отриманих показників можуть прийматися рішення щодо автоматичного масштабування.

Водночас використання хмарної інфраструктури не гарантує відкритості платформи автоматично. Якщо застосовуються закриті формати даних, недокументовані інтерфейси або технології, які не дозволяють перенести цифрові ресурси до іншого середовища, виникає залежність від конкретного постачальника.

Тому запропонована модель передбачає пріоритет відкритих форматів та стандартизованих механізмів інтеграції. Необхідно забезпечувати періодичний експорт критично важливих даних та можливість їх відновлення в іншому середовищі.

Окремого розгляду потребує інформаційна безпека. Відкритість освітнього контенту не означає відкритого доступу до всіх інформаційних ресурсів системи. Необхідно розмежувати загальнодоступний контент, службову інформацію та персональні дані користувачів.

Для загальнодоступного освітнього ресурсу може не вимагатися автентифікація. Водночас операції його редагування повинні виконуватися лише користувачами з відповідними повноваженнями. Персональні результати навчання, облікові записи та журнали активності мають бути доступними лише визначеним категоріям користувачів.

З метою порівняння можливих архітектурних рішень запропоновано використовувати інтегральний показник $Q = w_1A + w_2S + w_3I + w_4O + w_5R + w_6P + w_7E$, де w_1–w_7 — вагові коефіцієнти відповідних критеріїв, сума яких дорівнює одиниці.

Вагові коефіцієнти пропонується встановлювати залежно від призначення конкретної системи. Для платформи масових відкритих онлайн-курсів найбільші значення можуть надаватися доступності та масштабованості. Для інституційного репозитарію першочергового значення набувають відкритість, збереження інформації та інтероперабельність. Для системи, що містить персональні результати навчання, підвищується вагомість критерію захищеності.

Таким чином, запропонований підхід не передбачає існування єдиної конфігурації, оптимальної для всіх освітніх платформ, а формує набір критеріїв, за якими може оцінюватися конкретне архітектурне рішення.

Результати дослідження узгоджуються з підходом до відкритої науки, відповідно до якого інформаційні ресурси мають бути максимально відкритими за умови дотримання правових, етичних і безпекових обмежень (Lindemann & Häberlein, 2023). Це положення є особливо важливим для освітніх платформ, оскільки вони одночасно можуть містити відкритий навчальний контент та інформацію обмеженого доступу.

 ISSN 3083-7243

Використання хмарного середовища також впливає на економічну модель функціонування цифрової платформи. Замість одноразового придбання серверного обладнання витрати можуть залежати від фактичного використання обчислювальних ресурсів. Це підвищує гнучкість, але одночасно вимагає постійного контролю споживання ресурсів, оскільки нераціонально налаштовані сервіси можуть призводити до збільшення експлуатаційних витрат.

Ще одним фактором є цифрова нерівність. Хмарна платформа формально робить ресурс доступним із будь-якого місця, де є мережеве з’єднання, однак реальна можливість використання залежить від якості доступу до мережі та характеристик пристрою користувача. Тому під час проєктування необхідно передбачати оптимізоване передавання інформації, адаптивні інтерфейси та можливість роботи з матеріалами в автономному режимі.

Отже, хмарні технології доцільно розглядати не лише як засіб розміщення програмного забезпечення, а як комплексну технологічну основу для зберігання, оброблення, інтеграції та поширення відкритих цифрових освітніх ресурсів.

ВИСНОВКИ. У результаті проведеного дослідження встановлено, що хмарні технології створюють технологічну основу для побудови масштабованих відкритих цифрових освітніх платформ. Їх використання дозволяє перейти від жорстко визначеної локальної серверної інфраструктури до моделі динамічного виділення обчислювальних ресурсів відповідно до фактичної потреби.

Запропоновано п’ятирівневу структурно-функціональну модель відкритої цифрової освітньої платформи, що включає інфраструктурний, платформний, сервісний, інтеграційний та користувацький рівні. Запропонована декомпозиція забезпечує розмежування функцій зберігання та оброблення даних, виконання програмних компонентів, реалізації освітніх сервісів, інформаційної інтеграції та взаємодії з користувачем.

Обґрунтовано доцільність комбінованого використання моделей IaaS, PaaS та SaaS. IaaS доцільно використовувати для керування базовою обчислювальною інфраструктурою, PaaS — для розроблення та виконання прикладних компонентів, SaaS — для типових завершених функцій, створення власних аналогів яких є економічно недоцільним.

Сформовано систему критеріїв оцінювання хмарної освітньої платформи, яка включає доступність, масштабованість, інтероперабельність, відкритість, відмовостійкість, захищеність та економічну ефективність. Запропоновано інтегральний показник, який дає змогу врахувати значущість кожного критерію для конкретного типу освітньої системи.

Встановлено, що технологічна відкритість платформи має передбачати не тільки вільний доступ до частини навчальних матеріалів, але й використання відкритих форматів, метаданих, стандартних програмних інтерфейсів та механізмів експорту. Водночас відкритість контенту повинна поєднуватися із захистом персональних і службових даних.

Перспективою подальшого дослідження є розроблення експериментального прототипу запропонованої хмарної платформи та кількісне визначення залежності часу відповіді системи, пропускної здатності, вартості експлуатації та використання обчислювальних ресурсів від кількості одночасних користувачів. Практичне експериментальне дослідження також дозволить обґрунтувати значення вагових коефіцієнтів запропонованого інтегрального критерію.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Hase, A., & Kuhl, P. (2024). Teachers’ use of data from digital learning platforms for instructional design: A systematic review. Educational Technology Research and Development, 72, 1925–1945. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10356-y

Lindemann, T., & Häberlein, L. (2023). Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 8, 1052353. https://doi.org/10.3389/frma.2023.1052353

UNESCO. (2019). Recommendation on Open Educational Resources (OER). UNESCO. https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer

UNESCO. (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. UNESCO.

Wang, C., & Wang, D. (2023). Managing the integration of teaching resources for college physical education using intelligent edge-cloud computing. Journal of Cloud Computing, 12, 82. https://doi.org/10.1186/s13677-023-00455-1

Romanyuk Oleksandr,
Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2245-3364, e-mail: rom8591@gmail.com

Maydanyuk Volodymyr,
Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2386-6603, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com

CLOUD TECHNOLOGIES AS A BASIS FOR THE FUNCTIONING OF OPEN DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORMS

ABSTRACT. *The purpose of the study is to determine the role of cloud technologies in the operation of open digital educational platforms and to develop a structural and functional model for their implementation. The research applies system and comparative analysis, generalization, structural decomposition, and functional modelling. A five-layer model of a cloud-based educational platform is proposed, including infrastructure, platform, service, integration, and user layers. A set of platform evaluation criteria is formulated, covering availability, scalability, interoperability, openness, fault tolerance, data protection, and economic efficiency. The combined use of IaaS, PaaS, and SaaS cloud service models for different functional components is substantiated. The results demonstrate that cloud architecture provides technological conditions for scalable access to open educational resources, integration of distributed information systems, reliable data storage, and reduction of educational institutions' dependence on local computing infrastructure.*

KEYWORDS: *cloud technologies; digital education; educational platform; open educational resources; interoperability; scalability.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.28

Санакуєв Микола,
кандидат філософських наук,
старший науковий співробітник, відділ оперативної інформації
Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-7725-6117, e-mail: nsanakuev@gmail.com

ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ПРОТИДІЇ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ В КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

АНОТАЦІЯ. *Цифрова трансформація суспільства істотно розширила можливості доступу до наукової інформації, міжнародної наукової співпраці та поширення результатів досліджень. Одночасно з цими позитивними процесами зросли ризики поширення дезінформації, маніпулятивного контенту та недостовірних наукових повідомлень. Метою дослідження є визначення ролі європейських правових механізмів у забезпеченні достовірності наукової інформації та розвитку відкритої науки. Використано порівняльно-правовий, системний, документальний, структурно-функціональний методи, а також методи аналізу, синтезу й узагальнення. Встановлено, що ефективна протидія дезінформації у відкритому науковому середовищі потребує поєднання правового регулювання цифрових платформ, принципів академічної доброчесності, відкритих дослідницьких даних та цифрової наукової інфраструктури. Обґрунтовано авторський підхід до систематизації відповідних механізмів за нормативним, інституційним, технологічним, етичним і комунікаційним компонентами. Визначено перспективні напрями імплементації європейських підходів в Україні.*

Концепція відкритої науки (Open Science) передбачає широку доступність наукових результатів, прозорість дослідницьких процесів, відкриті дані, відкриті інфраструктури та відповідальну наукову комунікацію (UNESCO, 2021; Lindemann & Häberlein, 2023).

Упродовж останніх років Європейський Союз сформував комплексну систему нормативно-правових та інституційних механізмів, спрямованих на протидію поширенню дезінформації, забезпечення прозорості діяльності цифрових платформ та зміцнення стійкості інформаційного середовища. Центральне місце в цій системі посідає Regulation (EU) 2022/2065 (Digital Services Act, DSA), доповнений механізмами співрегулювання у сфері дезінформації (European Parliament & Council of the European Union, 2022; European Commission, 2025).

Попри значну кількість досліджень, присвячених окремим аспектам відкритої науки, інформаційного права та цифрової безпеки, взаємозв’язок між правовими механізмами протидії дезінформації та інфраструктурою відкритої науки залишається недостатньо комплексно дослідженим. Особливо актуальним це питання є для України в умовах європейської інтеграції та необхідності подальшого включення української науки до Європейського дослідницького простору.

Метою дослідження є аналіз сучасних європейських правових механізмів протидії дезінформації, визначення їх значення для розвитку відкритої науки та обґрунтування перспектив імплементації відповідних підходів у процесі інтеграції України до Європейського дослідницького простору.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *дезінформація; цифровий простір; європейські стандарти; інформаційне право; дослідницькі дані.*

МЕТОДИ. Методологічну основу дослідження становить комплекс загальнонаукових і спеціально-юридичних методів, застосування яких забезпечило системний аналіз європейських правових механізмів протидії дезінформації в контексті розвитку відкритої науки.

Базовим у дослідженні є порівняльно-правовий метод, який використано для зіставлення підходів Європейського Союзу до правового регулювання протидії дезінформації та визначення мож-

ливостей їх імплементації в українське законодавство. Це дало змогу виявити спільні та відмінні риси нормативного регулювання та оцінити перспективи його гармонізації з європейськими стандартами.

За допомогою системного методу європейські правові інструменти розглянуто як взаємопов'язану систему, що поєднує нормативно-правові акти, механізми співрегулювання, принципи відкритої науки, цифрові інфраструктури та інституційні практики забезпечення достовірності наукової інформації.

Документальний аналіз застосовано для опрацювання нормативно-правових актів і стратегічних документів Європейського Союзу, зокрема Digital Services Act, European Democracy Action Plan, Code of Conduct on Disinformation, документів European Research Area та матеріалів щодо політики відкритої науки (European Commission, 2020, 2025).

Для узагальнення наукових підходів використано метод аналізу та синтезу, що дозволяє систематизувати сучасні наукові праці, присвячені інформаційному праву, цифровому врядуванню, відкритій науці, академічній доброчесності та правовому регулюванню діяльності цифрових платформ.

Застосування структурно-функціонального методу дало можливість визначити місце правових механізмів протидії дезінформації у формуванні екосистеми відкритої науки та обґрунтувати їхню роль у забезпеченні прозорості, відтворюваності наукових результатів і зміцненні суспільної довіри до наукових знань.

Метод узагальнення використано для формування авторського підходу до класифікації європейських правових механізмів протидії дезінформації в системі відкритої науки, що охоплює нормативний, інституційний, технологічний, етичний і комунікаційний компоненти.

РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ. Стрімкий розвиток цифрових технологій докорінно змінив способи створення, поширення та споживання інформації. Поряд із безпрецедентним розширенням доступу до наукових знань цифрове середовище стало простором активного поширення дезінформації, маніпулятивного контенту та навмисно викривлених відомостей, що впливають не лише на суспільно-політичні процеси, а й на довіру до науки та результатів наукових досліджень. У цих умовах протидія дезінформації набуває значення не лише як складова інформаційної безпеки, а і як один із ключових елементів розвитку відкритої науки.

Європейський Союз розглядає відкриту науку як модель організації дослідницької діяльності, що ґрунтується на відкритості наукових результатів, прозорості дослідницьких процесів, доступності даних та відповідальній науковій комунікації. Водночас відкритість не означає відсутності правового регулювання: принцип «as open as possible, as closed as necessary» передбачає поєднання доступності наукових результатів із захистом персональних даних, інтелектуальної власності, конфіденційної та іншої чутливої інформації (UNESCO, 2021; Lindemann & Häberlein, 2023).

Одним із ключових нормативних актів Європейського Союзу у сфері цифрового регулювання є Regulation (EU) 2022/2065 — Digital Services Act (DSA). Він встановлює, зокрема, вимоги щодо прозорості, оцінювання системних ризиків, процедур модерації контенту та відповідальності дуже великих онлайн-платформ і пошукових систем. У науковій літературі DSA розглядається як важливий, але такий, що потребує подальшого оцінювання та вдосконалення, інструмент протидії онлайн-дезінформації (European Parliament & Council of the European Union, 2022; Nannini et al., 2025).

Важливим елементом європейської політики є Code of Conduct on Disinformation. У 2025 році Європейська комісія та European Board for Digital Services офіційно інтегрували посилений Code of Practice on Disinformation 2022 року до рамки Digital Services Act; з 1 липня 2025 року він функціонує як Code of Conduct on Disinformation. Механізм поєднує зобов'язання цифрових платформ та інших

 ISSN 3083-7243

учасників із вимогами DSA і спрямований на зменшення ризиків поширення дезінформації, підвищення прозорості та підтримку фактчекінгу (European Commission, 2025).

Не менш важливе значення має European Democracy Action Plan, у межах якого боротьба з дезінформацією розглядається у зв’язку із захистом демократичних процесів, свободи вираження поглядів, медіаплюралізму та інформаційних прав громадян (European Commission, 2020). Такий підхід важливий і для наукової комунікації, оскільки довіра до достовірних джерел та здатність користувачів критично оцінювати інформацію є необхідними умовами стійкого цифрового середовища.

Проведений аналіз свідчить, що сучасна європейська модель протидії дезінформації не обмежується прийняттям окремих нормативно-правових актів. Вона являє собою комплексну систему, у якій правове регулювання поєднується з цифровими технологіями, інституційними механізмами, професійною етикою та розвитком відкритої науки.

На підставі проведеного дослідження запропоновано авторський підхід до систематизації європейських правових механізмів протидії дезінформації в контексті розвитку відкритої науки. Вони можуть бути об’єднані у п’ять взаємопов’язаних компонентів: нормативно-правовий компонент, інституційний компонент, технологічний компонент, етичний компонент, комунікаційний компонент.

Нормативно-правовий компонент охоплює регламенти директиви рекомендації та інші правові акти Європейського Союзу, які визначають загальні правила функціонування цифрового інформаційного простору.

Інституційний компонент включає діяльність органів Європейського Союзу, наукових установ, університетів, бібліотек, цифрових репозиторіїв, наукових видавництв і професійних об’єднань, що забезпечують реалізацію політики відкритої науки.

Технологічний компонент охоплює використання цифрових інструментів забезпечення прозорості наукової комунікації, зокрема DOI, ORCID, інституційних репозитаріїв, відкритих дослідницьких даних, постійних ідентифікаторів та принципів FAIR. DOI забезпечує стійке посилання на цифровий об’єкт, а ORCID — однозначну ідентифікацію дослідника; їх поєднання підвищує простежуваність наукових результатів (ORCID, n.d.).

Етичний компонент базується на принципах академічної доброчесності, відкритості досліджень, відповідального використання штучного інтелекту та дотримання міжнародних стандартів дослідницької етики (ALLEA, 2023; European Commission, 2024).

Комунікаційний компонент передбачає розвиток відкритого доступу до наукових результатів, підтримку наукової комунікації, фактчекінгу, підвищення рівня цифрової та інформаційної грамотності, а також популяризацію достовірного наукового знання серед широкої громадськості. Запропонована система демонструє, що протидія дезінформації потребує одночасного впливу на правові, інституційні, технологічні, етичні та комунікаційні умови виробництва і поширення наукової інформації.

Принципово важливим напрямом розвитку європейської політики відкритої науки є створення умов, за яких достовірність наукової інформації забезпечується не лише правовими нормами, а й сучасною цифровою інфраструктурою. Відкриті репозитарії, постійні цифрові ідентифікатори, стандартизовані метадані та відкриті дослідницькі дані сприяють прозорості наукової діяльності, простежуваності результатів досліджень і можливості їх незалежної перевірки (European Commission, 2023; UNESCO, 2021).

Одним із ключових інструментів сучасної наукової комунікації є Digital Object Identifier (DOI), який забезпечує постійну ідентифікацію наукових публікацій, наборів даних та інших дослідницьких об’єктів. У поєднанні з відкритими репозитаріями DOI полегшує перевірку джерел, їх цитування та повторне використання, а також підтримує довготривалу доступність наукових результатів (ORCID, n.d.).

Не менш важливу роль відіграє міжнародний ідентифікатор дослідника ORCID, який забезпечує однозначну ідентифікацію автора незалежно від варіантів написання імені, транслітерації чи зміни місця роботи. ORCID дає змогу пов'язувати дослідника з його публікаціями, даними, афіліаціями та іншими видами професійної діяльності, що підвищує прозорість і надійність наукової комунікації (ORCID, n.d.).

Важливе місце у забезпеченні відкритості та перевірюваності наукових результатів посідають інституційні та міжнародні репозитарії. Вони забезпечують довготривале збереження публікацій, дослідницьких даних, програмного коду та інших результатів досліджень. Розміщення матеріалів у відкритих репозитаріях створює можливість для незалежної перевірки результатів, повторного використання даних і відтворення досліджень.

Особливого значення набувають принципи FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), відповідно до яких дослідницькі дані мають бути такими, що легко знаходяться, доступні, сумісні для машинної обробки та придатні для повторного використання. Принципи FAIR спрямовані на підвищення якості управління даними, їхньої відтворюваності та повторного використання, що є важливими передумовами прозорої наукової комунікації (Wilkinson et al., 2016).

Окремої уваги заслуговує використання відкритих ліцензій Creative Commons, які створюють зрозумілі правові умови для використання, поширення та адаптації наукових матеріалів із дотриманням авторських прав. Вони дають змогу поєднати принцип відкритого доступу із визначеними умовами повторного використання та атрибуції, що є важливим для розвитку відкритої науки (UNESCO, 2021).

Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що сучасна європейська модель відкритої науки формує підхід до забезпечення достовірності наукової інформації, заснований не лише на контролі змісту, а й на простежуваності походження інформації, відкритості дослідницьких даних, ідентифікації авторства та можливості незалежної перевірки результатів.

З огляду на євроінтеграційний курс України імплементація зазначених підходів має стати одним із пріоритетних напрямів державної політики у сфері науки та інновацій. Це передбачає розвиток національних репозитаріїв, розширення практики використання міжнародних цифрових ідентифікаторів, удосконалення нормативно-правового регулювання відкритого доступу, підтримку політики відкритих дослідницьких даних та формування сучасної культури академічної доброчесності.

Водночас імплементація європейських підходів в Україні потребує врахування національного правового та інституційного контексту. Йдеться не лише про формальне наближення законодавства до права Європейського Союзу, а про формування цілісної системи правових, організаційних і технологічних механізмів, здатних забезпечити достовірність інформації на всіх етапах її створення, поширення та використання.

Для України актуальним є подальше нормативне та інституційне забезпечення відкритого доступу до результатів досліджень, розвиток національної дослідницької інфраструктури та інтеграція українських наукових ресурсів до Європейського цифрового середовища. Важливим напрямом є також удосконалення системи управління дослідницькими даними відповідно до принципів FAIR, забезпечення їх належного опису та довготривалого зберігання, а також поширення практики використання постійних цифрових ідентифікаторів для дослідників, установ, публікації та наборів даних.

Окремого значення набуває роль наукових бібліотек та інформаційних установ у формуванні стійкого цифрового наукового середовища. Сучасна бібліотека вже не обмежується функцією зберігання та надання доступу до інформаційних ресурсів. Вона бере участь в управлінні дослідницькими даними, підтримці відкритого доступу, розвитку інформаційної грамотності та поширенні достовірного наукового знання. У цьому контексті бібліотечні установи можуть виконувати превентивну

 ISSN 3083-7243

функцію у протидії дезінформації, забезпечуючи користувачам доступ до верифікованих джерел та інструментів перевірки інформації.

Важливим викликом залишається поширення генеративного штучного інтелекту, який створює нові можливості для наукової діяльності, але одночасно ускладнює встановлення походження та достовірності цифрового контенту. Генеративні системи можуть створювати тексти та інші інформаційні продукти, які зовні мають ознаки наукової достовірності, але містять фактично помилкові відомості. Тому розвиток відкритої науки потребує прозорості щодо способів створення інформації, використаних джерел та інструментів обробки даних (European Commission, 2024).

У цьому контексті перспективним є поєднання принципів відкритої науки з вимогами відповідального використання штучного інтелекту. Наукові установи та видавці мають формувати зрозумілі правила декларування використання систем штучного інтелекту під час підготовки наукових текстів, обробки даних та проведення досліджень. Такі правила повинні забезпечувати прозорість, відповідальність автора та можливість перевірки отриманих результатів (European Commission, 2024; ALLEA, 2023).

Таким чином, європейські правові механізми протидії дезінформації доцільно розглядати у ширшому контексті трансформації наукової комунікації. Їх ефективність залежить від здатності поєднати регуляторні вимоги до цифрових платформ із розвитком відкритої дослідницької інфраструктури, академічної доброчесності, цифрових компетентностей та відповідальної наукової комунікації.

Висновки. Проведене дослідження засвідчило, що протидія дезінформації у цифровому середовищі є комплексним завданням, яке виходить за межі традиційного розуміння інформаційної безпеки. В умовах розвитку відкритої науки забезпечення достовірності, прозорості та перевірюваності наукової інформації стає невід’ємною складовою функціонування сучасного Європейського дослідницького простору.

Європейський Союз сформував багаторівневу систему правових та інституційних механізмів протидії дезінформації, яка поєднує нормативне регулювання діяльності цифрових платформ, механізми співрегулювання, вимоги до прозорості цифрового середовища та інструменти розвитку відкритої науки (European Commission, 2020, 2025; European Parliament & Council of the European Union, 2022).

Обґрунтовано, що відкритість наукової інформації сама по собі не гарантує її достовірності. Ефективна модель відкритої науки повинна передбачати механізми, які забезпечують можливість встановлення походження інформації, перевірки результатів досліджень, ідентифікації авторів, доступу до дослідницьких даних та відтворення наукових результатів (Wilkinson et al., 2016; Lindemann & Häberlein, 2023).

Запропоновано авторський підхід до систематизації європейських механізмів забезпечення достовірності наукової інформації, відповідно до якого вони можуть бути представлені п’ятьма взаємопов’язаними компонентами: нормативним, інституційним, технологічним, етичним та комунікаційним. Така модель дає змогу розглядати протидію дезінформації не як ізольований напрям державної політики, а як результат взаємодії права, наукової інфраструктури, цифрових технологій та професійної етики.

Для України імплементація європейських підходів має відбуватися комплексно та бути пов’язана з подальшою інтеграцією української дослідницької інфраструктури до Європейського дослідницького простору. Пріоритетними напрямами є розвиток відкритого доступу до результатів досліджень, удосконалення правового режиму дослідницьких даних, поширення принципів FAIR, підтримка відкритих репозитаріїв, використання міжнародних цифрових ідентифікаторів, посилення стандартів академічної доброчесності та формування правил відповідального використання штучного інтелекту в науковій діяльності.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення національної моделі правового забезпечення інформаційної достовірності у сфері відкритої науки з урахуванням права Європейського Союзу та українських умов. Особливу увагу доцільно приділити правовому статусу відкритих дослідницьких даних, відповідальності за поширення недостовірної наукової інформації, використанню штучного інтелекту в науковій комунікації та ролі наукових бібліотек і репозитаріїв у формуванні стійкого інформаційного середовища.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ALLEA. (2023). The European Code of Conduct for Research Integrity (Revised ed.). All European Academies. https://allea.org/code-of-conduct/

Council of the European Union. (2023). Council conclusions on high-quality, transparent, open, trustworthy and equitable scholarly publishing. Council of the European Union. https://european-research-area.ec.europa.eu/documents/council-conclusions-high-quality-transparent-open-trustworthy-and-equitable-scholarly

European Commission. (2020). European Democracy Action Plan. Publications Office of the European Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52020DC0790

European Commission. (2022). The Strengthened Code of Practice on Disinformation. European Commission. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2022-strengthened-code-practice-disinformation

European Commission. (2025, February 13). The Code of Conduct on Disinformation. Shaping Europe's digital future. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/code-conduct-disinformation

European Parliament, & Council of the European Union. (2022). Regulation (EU) 2022/2065 of the European Parliament and of the Council of 19 October 2022 on a Single Market for Digital Services and amending Directive 2000/31/EC (Digital Services Act). Official Journal of the European Union, L 277, 1–102. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj

European Commission. (2025). European Research Area Policy Agenda 2025–2027. Publications Office of the European Union. https://european-research-area.ec.europa.eu/era-policy-agenda-2025-2027

Lamprecht, A.-L., Garcia, L., Kuzak, M., Martinez, C., Arcila, R., Martin Del Pico, E., Dominguez Del Angel, V., van de Sandt, S., Ison, J., Harrow, J., McQuilton, P., Valencia, A., Psomopoulos, F., Gelpi, J. L., Chue Hong, N., & Goble, C. (2020). Towards FAIR principles for research software. Data Science, 3(1), 37–59. https://doi.org/10.3233/DS-190026

Lindemann, T., & Häberlein, L. (2023). Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 8, 1052353. https://doi.org/10.3389/frma.2023.1052353

Nannini, L., Bonel, E., Bassi, D., & Maggini, M. J. (2025). Beyond phase-in: Assessing impacts on disinformation of the EU Digital Services Act. AI and Ethics, 5, 1241–1269. https://doi.org/10.1007/s43681-024-00467-w

OECD. (2021). Public Communication Scan of Disinformation: Countering False and Misleading Information. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5baf0d5e-en

UNESCO. (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. UNESCO. https://www.unesco.org/en/open-science/about

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Yaroshenko, T. (2021). Open Access, Open Science, Open Data: How It Was and Where We Are Going. Ukrainian Journal on Library and Information Science, 8, 10–26. [in Ukrainian]. https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247582

 ISSN 3083-7243

Dunning, A., de Smaele, M., & Böhmer, J. (2017). Are the FAIR Data Principles fair? International Journal of Digital Curation, 12(2), 177–194. https://doi.org/10.2218/ijdc.v12i2.567

European Commission. (2024). Living Guidelines on the Responsible Use of Generative AI in Research. European Commission. https://european-research-area.ec.europa.eu/news/living-guidelines-responsible-use-generative-ai-research-published

Sanakuiev Mykola,
PhD (Philosophical),
Senior Researcher, Department of operational information
V. I. Vernadsky National Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-7725-6117, e-mail: nsanakuev@gmail.com

EUROPEAN LEGAL MECHANISMS FOR CONTERING DISINFORMATION IN THE CONTEXT OF OPEN SCIENCE DEVELOPMENT

ABSTRACT. *The study examines European legal mechanisms for countering disinformation in the digital environment in the context of open science development. The purpose of the research is to identify the main legal, institutional, technological, ethical and communication instruments used within the European Union to ensure the reliability and transparency of scientific information and to assess their relevance for Ukraine. The research applies comparative legal, systemic, documentary, structural-functional, analysis and synthesis methods. The results demonstrate that effective counteraction to disinformation requires an integrated approach combining regulation of digital platforms with open access, research data management, academic integrity, digital identifiers and responsible use of artificial intelligence. The study proposes a five-component framework of mechanisms based on normative, institutional, technological, ethical and communication dimensions. The findings may contribute to the further development of Ukraine’s open science policy and its integration into the European Research Area.*

KEYWORDS: *open science; disinformation; digital environment; European standards; information law; research data.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.29

Саюк Марія,
PhD з педагогіки, старший науковий співробітник,
Інститут вищої освіти Національної академії
педагогічних наук України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-7648-5708, e-mail: saiukmasha@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ З МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ У КОНТЕКСТІ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є уточнення змісту міжнародної співпраці науково-педагогічних працівників та визначення її компетентнісного виміру в умовах відкритої науки. Використано методи аналізу, порівняння, узагальнення і систематизації наукових джерел, європейських професійних рамок та положень українського законодавства. Встановлено, що міжнародна співпраця є складовою професійної діяльності науково-педагогічних працівників і поєднує освітній та дослідницький виміри. Її формами є академічна мобільність, викладання, стажування, дослідницька колаборація, міжнародна проєктна і публікаційна діяльність, обмін науковою інформацією та спільні освітні й наукові заходи. Аналіз професійних рамок засвідчив відсутність окремої універсальної компетентності з міжнародної співпраці. Зроблено висновок, що її доцільно розглядати як комплекс взаємопов'язаних компетентностей, поєднання яких залежить від змісту та форми конкретної міжнародної професійної діяльності.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *міжнародна співпраця, відкрита наука, компетентності, професійний розвиток, інтернаціоналізація.*

ВСТУП. Сучасний дослідницький простір неможливо уявити без міжнародної співпраці на різних її професійних рівнях. У резолюції про створення Європейського дослідницького простору міжнародна та транснаціональна співпраця розглядається як один із механізмів формування єдиного поля для науки і досліджень. Понад 25 років тому мережування національних і спільних дослідницьких програм, обмін інформацією, поступове відкриття національних дослідницьких програм, розвиток багатосторонньої співпраці та усунення бар'єрів для мобільності дослідників визначені як ключові орієнтири розвитку європейської науки (Council of the European Union, 2000).

Міжнародний компонент посідає важливе місце і у розвитку відкритої науки. У Recommendation on Open Science ЮНЕСКО визначає «сприяння міжнародному та багатосторонньому співробітництву у контексті відкритої науки» одним із ключових напрямів її розвитку. Таке співробітництво має сприяти, зокрема, скороченню цифрових, технологічних та знаннєвих розривів між країнами (UNESCO, 2021). Водночас міжнародну наукову співпрацю ЮНЕСКО відносить до «невід'ємних практик відкритої науки», підкреслюючи її значення для обміну науковими знаннями та досвідом (UNESCO, 2021, para. 22[a]).

Отже, міжнародна співпраця є одним із практичних механізмів реалізації принципів відкритої науки. Вона створює можливості для взаємодії дослідників і наукових установ різних країн, обміну знаннями, досвідом, дослідницькими практиками та використання спільної інфраструктури. У цьому контексті ЮНЕСКО також наголошує на необхідності створення та підтримки «ефективних мереж співпраці», у межах яких відбувається обмін найкращими практиками та досвідом розроблення й упровадження політик та ініціатив відкритої науки (UNESCO, 2021, para. 22[d]).

Таким чином, сучасні тенденції розвитку освіти і науки, посилення технологізації та цифровізації академічного середовища, а також зростання ролі міжнародної та транскордонної взаємодії актуалізують необхідність розвитку й системної підтримки компетентностей науково-педагогічних

 ISSN 3083-7243

працівників у сфері міжнародної діяльності. У сучасному академічному середовищі здатність до міжнародної співпраці, професійної комунікації, міжінституційної взаємодії, академічного мережування та використання цифрових інструментів для міжнародної взаємодії набуває характеру важливої складової професійної компетентності науково-педагогічного працівника.

Важливість міжнародної взаємодії для професійного та наукового розвитку дослідників підтверджується також емпіричними дослідженнями впливу міжнародної академічної мобільності. Зокрема, на основі поздовжніх даних про китайських докторантів, які брали участь у програмі міжнародної мобільності, та дослідників, які не мали такого досвіду, встановили статистично значущий позитивний вплив міжнародної мобільності на наукову співпрацю та дослідницьку продуктивність. Зокрема, міжнародна мобільність сприяла збільшенню кількості наукових співробітників і публікацій, а одним із механізмів її впливу на наукові результати було розширення дослідницьких команд(Gu et al., 2024).

У проведеному дослідниками Норвезького інституту досліджень інновацій, досліджень та освіти (NIFU) бібліометричному дослідженні встановлено, що міжнародна дослідницька співпраця має вікові відмінності, які загалом проявляються у тенденції до її зниження зі збільшенням віку науковців. На основі аналізу даних про 5 554 дослідників чотирьох найбільших університетів Норвегії та 43 641 наукову публікацію за 2015–2017 рр. автори виявили, що молодші дослідники в середньому більш активно залучені до міжнародної співпраці, ніж старші колеги. Водночас автори застерігають, що виявлені поколіннєві відмінності не є значними, а вагомішу роль у рівні міжнародної співпраці можуть відігравати такі чинники, як наукова галузь та академічна посада (Rørstad et al., 2021). Беспереречно, хибним буде висновок, що молоді вчені (early career research) мають більшу здатність до міжнародної співпраці. Утім, доцільно зазначити, що саме на етапі професійного становлення вчених важливо закладати навички до здійснення міжнародного співробітництва у галузі освіти і науки.

Важливість міжнародної співпраці для розвитку сучасної вищої освіти підтверджується також дослідженнями українських науковців. Зокрема, С. Сербенюк, підкреслює актуальність і доцільність посилення міжнародної академічної співпраці в Україні, зокрема через формування відповідних стратегій та планів інтернаціоналізації закладів вищої освіти (Serbenyuk, 2026). А. Мартинюк та А. Губіна наголошують на значенні міжнародної мобільності викладачів, визначаючи її як важливий інструмент професійного розвитку. Зокрема, участь викладачів у міжнародній мобільності сприяє обміну професійним досвідом, ознайомленню з новими освітніми середовищами та інноваційними педагогічними практиками, розвитку навичок розроблення освітніх програм і використання цифрових технологій, а також налагодженню співпраці з іноземними колегами. Водночас міжнародна взаємодія сприяє зміцненню співробітництва між закладами вищої освіти та підвищенню якості підготовки здобувачів освіти (Martyniuk & Hubina, 2024).

МЕТОДИ. У дослідженні використано компаративні методи аналізу та узагальнення, а також систематизації наукових джерел і нормативно-правових документів. Їх застосування дало змогу визначити, як у європейських професійних рамках, наукових дослідженнях та національному законодавстві розглядаються міжнародна співпраця і компетентності, необхідні для її здійснення. Порівняльний та структурно-змістовий аналіз використано для виокремлення основних форм міжнародної співпраці НПП та встановлення тих компетентностей, які можуть мати значення для різних видів міжнародної професійної діяльності. Узагальнення отриманих результатів стало підґрунтям для формулювання авторського трактування міжнародної співпраці науково-педагогічних працівників та її компетентнісного виміру.

Декларація використання штучного інтелекту. Під час підготовки дослідження використовувався генеративний інструмент ChatGPT (OpenAI) для мовно-стилістичного редагування та перевірки тексту на орфографічні помилки, пошуку наукових джерел, стилістичне редагування переліку використаних джерел, а також генерації рисунків. Усі дослідницькі ідеї, аналітичні рішення, відбір джерел і висновки є авторськими; остаточний текст перевірено та доопрацьовано автором.

РЕЗУЛЬТАТИ. Форми міжнародної співпраці у сфері освіти і науки щорічно розширюються та видозмінюється, спираючись на політичні, економічні та соціальні фактори. Європейський простір вищої освіти та Європейський дослідницький простір створили можливості для безперешкодного інтернаціонального викладання та навчання, міжнародних дослідницьких проєктів, публікаційних колаборацій тощо.

Звертаючись до українського законодавства зауважимо, що на національному рівні поняття ***«міжнародна співпраця»*** може корелюватись з поняттям ***«академічна мобільність»***, адже, відповідно до Закону України «Про вищу освіту», академічна мобільність — це «можливість учасників освітнього процесу навчатися, викладати, стажуватися чи проводити наукову діяльність в іншому закладі вищої освіти (науковій установі) на території України чи поза її межами» (Verkhovna Rada of Ukraine, 2014). Важливим нормативним підґрунтям для визначення форм міжнародної наукової співпраці є також Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». Відповідно до частини 2 статті 66, ***міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво*** здійснюється через «проведення спільних наукових досліджень, технічних і технологічних розробок, реалізацію спільних науково-технічних програм, виконання досліджень за координаційними угодами, співпрацю з міжнародними колективами та інституціями, взаємний обмін науковою і науково-технічною інформацією, проведення міжнародних конференцій, конгресів і симпозіумів, обмін науковими, науково-технічними та науково-педагогічними кадрами, студентами й аспірантами, спільну підготовку фахівців, а також участь у міжнародних наукових програмах, зокрема рамкових програмах Європейського Союзу з досліджень та інновацій» (Verkhovna Rada of Ukraine, 2015).

Позиціонуючи міжнародне співробітництво у сфері вищої освіти як індикатор та показник геополітичної позиції держави, С. Сербенюк визначає його як «вид міжнародної взаємодії між суб'єктами національного права окремих держав та\або міжнародного права, що здійснюється на основі загальновизнаних принципів і норм міжнародного права, а також норм національного законодавства, які не суперечать міжнародним актам, і спрямований на досягнення спільних позитивних цілей у галузі вищої освіти, науки, техніки та інших напрямів діяльності закладів вищої освіти..» Serbenyuk S. (Serbenyuk, 2026).

Комплексним вважаємо тлумачення закордонних дослідників щодо ***міжнародної дослідницької співпраці*** як діяльності, що «передбачає участь дослідників із різних країн, які співпрацюють у межах дослідницьких проєктів і здійснюють дві або більше з таких видів діяльності: обговорення ідей, представлення результатів на конференціях, підготовка грантових заявок, проведення спільного дослідження та/або написання спільних наукових публікацій членами команди» (Bond et al., 2021). Kosmützky та Wöhlert, окреслюючи міжнародний вимір дослідницької діяльності, визначають міжнародний характер співпраці через залучення дослідників із різних країн, а саму дослідницьку співпрацю — як тимчасовий соціальний процес об'єднання навичок, вмінь та компетентностей для досягнення спільної дослідницької мети й продукування знань (Kosmützky & Wöhlert 2021).

У межах цього дослідження, з урахуванням норм чинного законодавства та проаналізованих наукових джерел, ***міжнародну співпрацю науково-педагогічних працівників розглядаємо як складову їх професійної діяльності, що реалізується за участі іноземних партнерів (викладачів, дослідників, закладів вищої освіти, наукових установ, інших неурядових організацій, з метою досягнення спільних освітніх та наукових цілей, а також за для розвитку їх професійного потенціалу.*** Форми міжнародного співробітництва не обмежуються конкретними видами діяльності. Найчастіше науково-педагогічними працівниками застосовуються такі, як викладання, стажування, підвищення кваліфікації, академічна мобільність, дослідницька колаборація, участі у міжнародних проєктах і програмах, підготовкп спільних публікацій, обмін науковою інформацією та популяризація результатів освіти і науки через спільні заходи (рис. 1).

Для графічної візуалізації авторської концепції, представленої на рисунку 1, використано генеративний інструмент ChatGPT (OpenAI). Зміст, відбір і структурування компетентностей здійснено виключно автором.

 ISSN 3083-7243

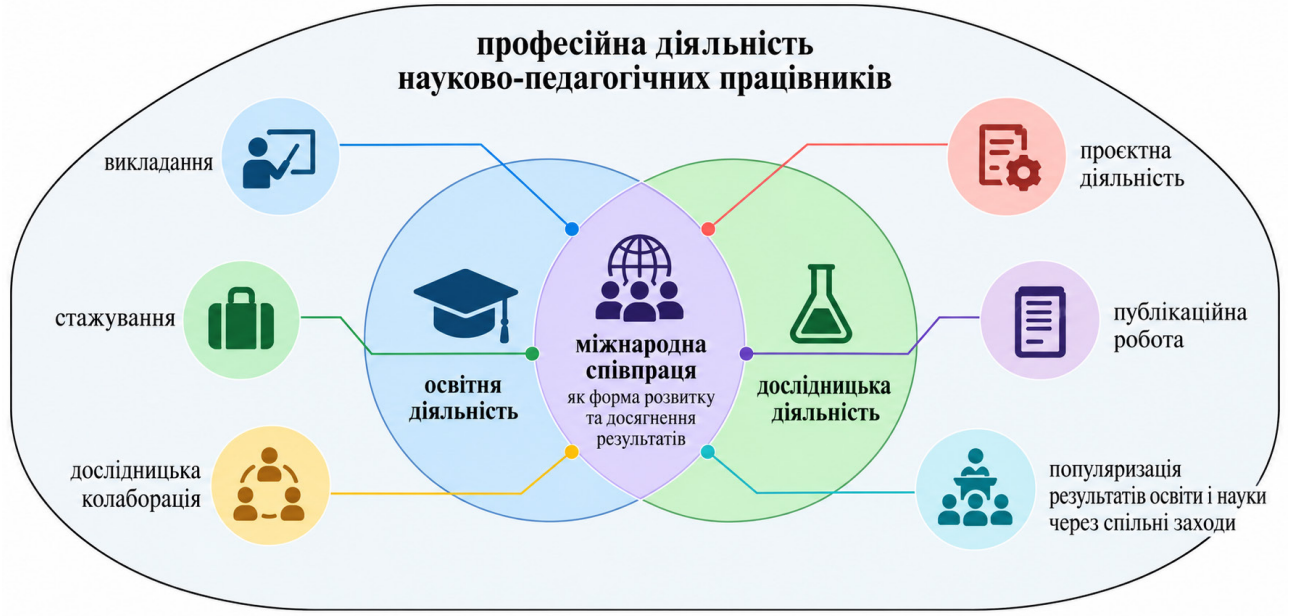

Рис. 1. Форми міжнародної співпраці науково-педагогічних працівників

Для графічної візуалізації авторської концепції, представленої на рисунку 1, використано генеративний інструмент ChatGPT (OpenAI). Зміст, відбір і структурування компетентностей здійснено виключно автором.

Ключовими питання здійснення міжнародної співпраці науково-педагогічними працівниками є:

- компетентності, що сприяють міжнародній співпраці та їх розвиток (підвищення професійного рівня);
- вплив міжнародної співпраці на професійне становлення та реалізацію науково-педагогічних працівникі.
- оцінювання ефективності міжнародної співпраці кожного науково-педагогічного працівника індивідуально та на рівні окремої інституції;

З урахуванням окресленої теми, увагу приділимо одному з вищезгаданих питань, а саме — компетентностям, що сприяють міжнародній співпраці. Важливим європейським інструментом систематизації професійних навичок і компетентностей є Європейська класифікація навичок, компетентностей, кваліфікацій і професій (ESCO — European Skills, Competences, Qualifications and Occupations), яка забезпечує стандартизований підхід до опису навичок та їх співвіднесення з професійною діяльністю. Marconi та ін. досліджують ефективність класифікаторів, побудованих на основі ESCO, розглядають класифікацію як таксономічну основу для зіставлення навичок із професійними вимогами (Marconi et al., 2025). Це дає підстави розглядати ESCO не лише як класифікаційний перелік професійних навичок, а як структурований європейський інструмент їх систематизації та аналітичного використання, що є релевантним для визначення компетентнісної основи професійної діяльності науково-педагогічних працівників.

У структурі ESCO професійна діяльність, пов’язана з вищою освітою та дослідженнями, представлена у взаємопов’язаних професійних вимірах, зокрема групі 23 Teaching professionals, що включає підгрупу 231 University and higher education teachers, та групі 21 Science and engineering professionals (European Commission, 2025a). З огляду на поєднання у діяльності науково-педагогічних працівників викладацьких і дослідницьких функцій, обидва професійні виміри є релевантними для аналізу їхньої компетентнісної основи. Однак, в більшій мірі саме підгрупа 231 University and higher education teachers відображає діяльність науково-педагогічних (а не суто наукових) працівників. Важливо, що ESCO пов’язує професійні профілі не лише з назвами професій, а й із відповідними

знаннями, навичками та компетентностями, необхідними для їх здійснення (European Commission, 2025b). Це дає змогу розглядати професійну діяльність науково-педагогічних працівників комплексно — з урахуванням як викладацької, так і дослідницької складових — та визначати компетентності, що забезпечують виконання відповідних професійних функцій. У контексті цього дослідження особливого значення набувають ті з них, які створюють підґрунтя для міжнародної взаємодії, зокрема встановлення та підтримки професійних контактів, розвитку мереж, командної й міжінституційної взаємодії, реалізації спільних проєктів, професійної комунікації та поширення результатів освітньої і наукової діяльності.

Аналіз професійного профілю higher education lecturer (2310.1) в актуальній версії ESCO засвідчує, що професійна діяльність викладача вищої освіти охоплює як безпосередньо викладацькі, так і дослідницькі та професійно-комунікативні завдання. Профіль містить окремо основні та необов'язкові навички й компетентності, а також відповідні блоки знань. Для цілей цього дослідження з усього масиву навичок і компетентностей профілю виокремлено ті, зміст яких, на наш погляд, безпосередньо або опосередковано пов'язаний із здійсненням міжнародної академічної співпраці. До них належать (рис. 2):



Рис. 2. Компетентності, що сприяють міжнародній співпраці НПП

Для графічної візуалізації авторської концепції, представленої на рисунку 2, використано генеративний інструмент ChatGPT (OpenAI). Зміст, відбір і структурування компетентностей здійснено автором на основі професійного профілю ESCO 2310.1 (European Commission, 2025b).

- професійна взаємодія в дослідницькому та професійному середовищі ***(interact professionally in research and professional environments)***;
- розвиток професійної мережі дослідників і науковців ***(develop professional network with researchers and scientists)***;
- встановлення відносин співпраці ***(establish collaborative relations)***;
- обговорення дослідницьких пропозицій ***(discuss research proposals)***;
- подання заявок на дослідницьке фінансування ***(apply for research funding)***;
- проведення досліджень у різних дисциплінарних сферах ***(conduct research across disciplines)***;
- управління проєктами ***(perform project management)***;
- поширення результатів серед наукової спільноти ***(disseminate results to the scientific community)***;

ISSN 3083-7243

- публікація академічних досліджень ***(publish academic research)***;
- володіння різними мовами ***(speak different languages)***;
- написання наукових публікацій ***(write scientific publications)***.

Для графічної візуалізації авторської концепції, представленої на рис. 2, використано генеративний інструмент ChatGPT (OpenAI). Зміст, відбір і структурування компетентностей здійснено автором на основі професійного профілю ESCO 2310.1 (European Commission, 2025b).

Виокремлені в межах ESCO компетентності відображають комплексний характер професійної діяльності науково-педагогічних працівників та охоплюють, зокрема, дослідницькі, комунікативні й проєктні аспекти, відповідні для здійснення міжнародної співпраці. Для поглиблення аналізу її дослідницького виміру доцільно звернутися до Європейської рамки компетентностей дослідників (ResearchComp — The European Competence Framework for Researchers), сфокусованої безпосередньо на компетентностях, необхідних для професійної діяльності дослідника (European Commission, 2023). Залучення ResearchComp дає змогу розширити аналіз компетентнісного підґрунтя міжнародної співпраці НПП через більш детальний розгляд дослідницької складової їхньої професійної діяльності.

ResearchComp систематизує 38 компетентностей у семи взаємопов’язаних сферах: здійснення досліджень (Doing Research), управління дослідженнями (Managing Research), забезпечення впливу результатів досліджень (Making an Impact), управління дослідницькими інструментами (Managing Research Tools), само менеджмент (Self Management), взаємодія (Working with Others) та когнітивні здібності (Cognitive Abilities) (European Commission, 2023). Аналіз змісту представлених у рамці компетентностей дає підстави виокремити ті з них, що створюють безпосереднє підґрунтя для здійснення міжнародної співпраці, зокрема (European Commission, 2023):

- професійна взаємодія ***(interact professionally)***;
- розвиток мереж ***(develop networks)***;
- робота в командах ***(work in teams)***;
- ведення переговорів ***(negotiate)***;
- управління проєктами ***(manage projects)***;
- мобілізація ресурсів ***(mobilise resources)***;
- здійснення міждисциплінарних досліджень ***(conduct interdisciplinary research)***;
- участь у процесі публікації ***(participate in the publication process)***;
- поширення результатів серед дослідницької спільноти ***(disseminate results to the research community)***.

Отже, аналіз ESCO та ResearchComp дає змогу виокремити сукупність компетентностей, які мають значення для здійснення міжнародної співпраці науково-педагогічними працівниками. Вони охоплюють професійну комунікацію та взаємодію, розвиток професійних мереж і партнерств, командну роботу та ведення переговорів, проєктну діяльність і залучення ресурсів, здійснення міждисциплінарних досліджень, а також створення, публікацію та поширення наукових результатів. Водночас міжнародна співпраця не представлена в проаналізованих документах як окрема компетентність, проте її здійснення передбачає застосування комплексу визначених у ESCO та ResearchComp компетентностей.

Kolm та ін. (Kolm et al., 2024), досліджуючи міжнародну онлайн-співпрацю розробили рамку International Online Collaboration Competencies, що охоплює 34 компетентності, структуровані у 6 блоках, зокрема: інформаційно-комунікаційні технології, міжнародний та міжкультурний блок, комунікація та мова, співпраця, управління та організація, професійно-предметний блок (Kolm et al., 2024). Погоджуємось, що розглядаючи міжнародну співпрацю доцільним є структурування навичок, враховуючи характер міжнародної співпраці та вид інтернаціональної діяльності, оскільки

кожен із них може потребувати різного поєднання компетентностей На комплексний характер показників, які мають значення для міжнародної дослідницької співпраці, звертають увагу і de Frutos-Belizón та ін. (De Frutos-Belizón et al., 2023). На основі аналізу професійних профілів 937 іспанських науково-педагогічних працівників вчені встановили, що найвищий рівень міжнародної співпраці продемонстрували не дослідники з найвищими показниками лише дослідницьких навичок, а ті, у кого професійні компетентності були збалансовані. Результати демонструють, що міжнародна дослідницька співпраця пов'язана не з якоюсь однією окремою характеристикою дослідника, а радше з їх поєднанням (De Frutos-Belizón et al., 2023).

ВИСНОВКИ. Міжнародна співпраця науково-педагогічних працівників є складовою їх професійної діяльності та поєднує освітній і дослідницький виміри. Вона реалізується через різні форми: викладання, стажування, академічну мобільність, дослідницьку колаборацію, участь у міжнародних проєктах і програмах, підготовку спільних публікацій, обмін науковою інформацією та проведення спільних освітніх і наукових заходів. У контексті відкритої науки така взаємодія набуває особливого значення, оскільки пов'язана з обміном знаннями, дослідницькими практиками, розвитком професійних мереж та використанням спільних наукових ресурсів і інфраструктур. Аналіз ESCO та ResearchComp показав, що міжнародна співпраця не представлена в цих рамках як окрема самостійна компетентність. Водночас її здійснення пов'язане з комплексом навичок, серед яких професійна комунікація і взаємодія, розвиток мереж, командна робота, ведення переговорів, управління проєктами, залучення ресурсів, проведення досліджень, публікаційна діяльність і поширення результатів. Отже, компетентність науково-педагогічних працівників з міжнародної співпраці доцільно розглядати не як окрему універсальну навичку, а як комплекс взаємопов'язаних компетентностей, поєднання яких визначається змістом і формою конкретної міжнародної професійної діяльності.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Abramo, G., D'Angelo, C. A., & Costa, F. D. (2019). The collaboration behavior of top scientists. Scientometrics, 118(1), 215–232. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2970-9

Bond, M., Marín, V. I., & Bedenlier, S. (2021). International collaboration in the field of educational research: A Delphi study. Journal of New Approaches in Educational Research, 10(2), 190–213. https://doi.org/10.7821/naer.2021.7.614

Council of the European Union. (2000, July 19). Council Resolution of 15 June 2000 on establishing a European area of research and innovation. Official Journal of the European Communities, 43(C 205), 1–3. https://european-research-area.ec.europa.eu/sites/default/files/2023-11/2000-06-15_Council%20Resolution_Establishing%20a%20European%20area%20of%20research%20and%20innovation.pdf

De Frutos-Belizón, J., García-Carbonell, N., Ruíz-Martínez, M., & Sánchez-Gardey, G. (2023). Disentangling international research collaboration in the Spanish academic context: Is there a desirable researcher human capital profile? Research Policy, 52(6), 104779. https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104779

European Commission. (2025a). The ESCO classification (Version 1.2.1) [Data set]. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations. https://esco.ec.europa.eu/en/classification

European Commission. (2025). Higher education lecturer (2310.1). European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO) (Version 1.2.1). https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation?uri=http://data.europa.eu/esco/occupation/684fd8d5-9b40-4b02-a680-438f0082d923

European Commission. (2025). The European competence framework for researchers (ResearchComp). European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/7da29338-37bf-4d51-b5eb-a1571b84c7ad_en?filename=ec_rtd_research-competence-presentation.pdf

Gu, J., Pan, X., Zhang, S., & Chen, J. (2024). International mobility matters: Research collaboration and scientific productivity. Journal of Informetrics, 18(2), Article 101522. https://doi.org/10.1016/j.joi.2024.101522

 ISSN 3083-7243

Kolm, A., van Merriënboer, J. J. G., Frambach, J., Vanherle, K., & de Nooijer, J. (2024). Towards a framework of international online collaboration competencies – A consensus study. Journal of Studies in International Education, 28(3), 458–481. https://doi.org/10.1177/10283153231187140

Kosmützky, A., & Wöhlert, R. (2021). International collaborative research projects: Challenges and opportunities in the European Research Area. European Journal of Education, 56(3), 382–399. https://doi.org/10.1111/ejed.12452

Marconi, G., Baer, I., Da Silveira, M., Gallais, M., & Pruski, C. (2025). Evaluating ESCO skill classifiers. SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.5678162

Martyniuk, A. P., & Hubina, A. M. (2024). Academic mobility of students as a significant component of internationalization of education. Academic Studies. Series «Pedagogy», 2, 35–43. https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.2.6 [in Ukrainian]

Rørstad, K., Aksnes, D. W., & Piro, F. N. (2021). Generational differences in international research collaboration: A bibliometric study of Norwegian University staff. PLoS ONE, 16(11), Article e0260239. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260239

Serbenyuk S. (2025) The Essence and Features of International Cooperation in Higher Education in Ukraine. (2025). Law and Safety, 98(3), 130-141. https://doi.org/10.32631/pb.2025.3.11 [in Ukrainian]

Serbenyuk S. (2026) Enhancing International Cooperation in Higher Education in Ukraine. (2026). Law and Safety, 100(1), 87-101. https://doi.org/10.32631/pb.2026.1.07 [in Ukrainian]

UNESCO. (2021). UNESCO recommendation on open science. UNESCO Digital Library. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949

Verkhovna Rada of Ukraine. (2014). Zakon Ukrainy «Pro vyshchu osvitu» [Law of Ukraine “On Higher Education”], No. 1556-VII, July 1, 2014. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada of Ukraine. (2015). Zakon Ukrainy «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist» [Law of Ukraine “On Scientific and Scientific-Technical Activity”], No. 848-VIII, November 26, 2015. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19 [in Ukrainian]

Saiuk Mariia,
PhD in Educational sciences, Senior Researcher,
Institute of Higher Education of the National Academy
of Educational Sciences of Ukraine; Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-7648-5708, e-mail: saiukmasha@gmail.com

CONCEPTUALIZATION OF ACADEMIC STAFF COMPETENCE FOR INTERNATIONAL COOPERATION IN THE CONTEXT OF OPEN SCIENCE

ABSTRACT. *The study aims to clarify the meaning of international cooperation among academic staff and to identify its competence dimension within the context of open science. The research employed analysis, comparison, synthesis, and systematization of scholarly sources, European professional frameworks, and Ukrainian legislation. The findings show that international cooperation forms part of the professional activity of academic staff and combines educational and research dimensions. Its main forms include academic mobility, teaching, professional training, research collaboration, participation in international projects, joint publication activities, exchange of scientific information, and joint educational and research events. The analysis of professional frameworks revealed that international cooperation is not represented as a single universal competence. It is therefore concluded that competence for international cooperation should be understood as a combination of interrelated competencies whose configuration depends on the content and form of a particular type of international professional activity.*

KEYWORDS: *international cooperation, open science, competencies, professional development, internationalization.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.30

Світлічний І. В.,
науковий співробітник,
Науково-дослідний центр Державної спеціальної служби транспорту,
Дніпро, Україна,
ORCID: 0000-0001-7328-548X, e-mail: centrd@dsst.gov.ua

ВІДКРИТІ ІННОВАЦІЙНІ ЕКОСИСТЕМИ У ВІЙСЬКОВО-НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ КРАЇН-ПАРТНЕРІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КОРПУСУ ІНЖЕНЕРІВ АРМІЇ США ТА КОРПУСУ КОРОЛІВСЬКИХ ІНЖЕНЕРІВ БРИТАНСЬКОЇ АРМІЇ

АНОТАЦІЯ. *У роботі виявлено дивергентні і конвергентні риси двох моделей організації науково-технічної діяльності у військово-інженерній сфері — централізованої (США) та мережевої (Велика Британія) та сформовано рекомендації щодо розвитку наукової інноваційної екосистеми Державної спеціальної служби транспорту. В роботі використано методи дослідження: порівняльно-правовий аналіз, системний підхід та узагальнення відкритих джерел Центру інженерних досліджень і розробок армії США (ERDC) та Корпусу королівських інженерів (Dstl, InstRE, BattleLab). Результати засвідчують, що обидві моделі поєднують принципи подвійного призначення розробок, цифровізації та циклів навчань. Британська мережева модель демонструє вищу гнучкість відкритого залучення цивільної експертизи завдяки спеціалізованій платформі BattleLab. Надано такі висновки для застосування у Силах оборони України доцільна гібридна модель, що поєднує адміністративну стабільність централізованого центру з мережевими механізмами відкритої співпраці з цивільними науковими установами та бізнесом.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкриті інновації; військова наука; трансфер технологій; науково-технічна діяльність; Корпус інженерів; мережева модель.*

ВСТУП. Реформування наукового та науково-технічного забезпечення сектору безпеки і оборони України відбувається в умовах, коли національна дослідницька інфраструктура має інтегруватися до Європейського дослідницького простору та водночас відповідати вимогам відкритої науки — прозорості даних, взаємодії з цивільними партнерами, трансферу технологій та інституційної підтримки стартап-екосистем. У цьому контексті створення Науково-дослідного центру Державної спеціальної служби транспорту України, до якого дотичні автори, та набуття ним спроможностей для виконання завдань за призначенням актуалізує потребу вивчення зарубіжного досвіду організації науково-технічної та дослідної діяльності (ННТД) у військово-інженерній сфері країн-партнерів.

Водночас, історія розвитку Корпусу інженерів армії США охоплює понад два століття становлення військової інженерії. Так, підрозділ офіційно створено в 1802 році, а впродовж XIX століття він здійснював будівництво берегових укріплень, розвиток транспортних шляхів і картографування територій. Сучасна діяльність підрозділу поєднує оборонну сферу з реалізацією цивільних інфраструктурних проєктів загальнодержавного значення (Khomenko et al., 2025). Разом з тим, Корпус королівських інженерів, що є складовою Британської армії, протягом трьох століть забезпечує інженерну підтримку під час бойових дій, миротворчих місій та відбудови інфраструктури, а наукова діяльність у його межах розглядається не лише як практичне ремесло, а як прикладна наука (Bondar et al., 2025).

Аналіз останніх досліджень і публікацій із зазначеної проблематики (Nesterov et al., 2025; Khomenko et al., 2026; Shumliansky & Svietlichnyi, 2025; Krasnov et al., 2025) засвідчує суттєву гетерогенність підходів до організації ННТД у військово-інженерній сфері країн-партнерів, зумовлену поліпарадиг-

мальністю сучасного наукового дискурсу. Невирішеною частиною проблеми залишається питання про те, якою мірою організаційні моделі США та Великої Британії можуть бути екстрапольовані на умови розвитку відкритої інноваційної екосистеми українського сектору безпеки і оборони, зокрема Держспецтрансслужби, з урахуванням принципів прозорості, мережевої взаємодії з цивільною наукою та трансферу технологій, характерних для сучасної парадигми відкритої науки.

Мета роботи — на основі порівняльного аналізу американської (централізованої) та британської (мережевої) моделей організації науково-технічної діяльності військових інженерних формувань виявити конвергентні й дивергентні риси цих моделей та обґрунтувати рекомендації щодо формування відкритої інноваційної екосистеми наукового забезпечення Державної спеціальної служби транспорту України.

МЕТОДИ. Дослідження ґрунтується на порівняльно-правовому методі, що застосовано для зіставлення нормативно-інституційних засад організації ННТД у Корпусі інженерів армії США та Корпусі королівських інженерів Британської армії. Системний метод використано для розкладання досліджуваного об’єкта на структурні елементи — інституційний (організаційна архітектура), ресурсний (кадрове та фінансове забезпечення) і функціональний (цикл «ідея — експеримент — фінансування — впровадження»). Метод узагальнення застосовано для формулювання підсумкових положень на основі відкритих джерел — офіційних матеріалів Центру інженерних досліджень і розробок армії США (ERDC), а також публікацій щодо мережі партнерів Корпусу королівських інженерів, до якої входять Defence Science and Technology Laboratory (Dstl), Інститут королівських інженерів (InstRE) та відкрита інноваційна платформа BattleLab. Емпіричну основу дослідження становлять матеріали попередніх публікацій авторів (Nesterov et al., 2025; Bondar et al., 2025; Khomenko et al., 2026; Khomenko et al., 2025; Shumliansky & Svietlichnyi, 2025; Krasnov et al., 2025), у яких висвітлено окремі аспекти діяльності зазначених інституцій.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Проведене дослідження досвіду наукових установ військових інженерних формувань США та Великої Британії дозволяє констатувати наявність двох фундаментально різних, проте ефективних стратегій організації наукового забезпечення військ. Американська модель, втілена в діяльності Корпусу інженерів армії США, базується на принципі відомчої централізації: побудова наукового хабу навколо єдиного ERDC дозволяє зосередити інтелектуальні, фінансові та лабораторні ресурси під єдиним військовим командуванням, забезпечуючи стратегічну монолітність від фундаментального пошуку до серійного впровадження (Khomenko et al., 2025).

Натомість британська модель Корпусу королівських інженерів є мережевою: замість єдиного наукового гіганта військові підрозділи виступають замовниками та випробувачами, а наукову підтримку надають зовнішні хаби (Dstl), професійні товариства (InstRE) та цивільні стартапи (BattleLab). Це модель мережевої взаємодії, що дозволяє швидко залучати цивільну експертизу без надмірного розширення власного штату науковців (Bondar et al., 2025).

Попри організаційні відмінності, обидві системи мають спільні точки дотику, що визначають сучасне обличчя військової інженерії: реалізацію концепції подвійного призначення (dual-use), коли науковий продукт важливий і для фронту, і для національної інфраструктури, що забезпечує сталість фінансування; пріоритет цифровізації — перехід до цифрових двійників місцевості й об’єктів; а також безперервний цикл «Lessons Learned», у межах якого бойовий досвід швидко стає науковим завданням для лабораторій (Khomenko et al., 2026).

Водночас простежується глибока диференціація гносеологічних векторів двох моделей. Унікальність американського підходу полягає у володінні власною повномасштабною науковою інфраструктурою — суперкомп’ютерними центрами та випробувальними полігонами, що повністю забезпечують завдання наукового супроводу Корпусу інженерів. Унікальність британського підходу — в інституціоналізації професійного стандарту: через діяльність InstRE наукова робота є частиною ідентичності офіцера-інженера, що підкріплюється цивільною акредитацією найвищого рівня (Chartered Engineer). Платформа BattleLab, як структурний елемент британської оборонної

інноваційної екосистеми 2025–2026 років, прискорює ланцюг «ідея — експеримент — фінансування — впровадження» та є практичною реалізацією принципів відкритої інновації в обороні, що особливо ефективно для швидкої адаптації малих (інкрементальних) технологій завдяки зниженню транзакційних витрат і ранньому залученню користувачів.

У контексті відкритої науки саме британська мережева модель становить найбільший практичний інтерес: вона демонструє, як інституція сектору безпеки і оборони може функціонувати як хаб наукової інноваційної екосистеми, залучаючи зовнішню цивільну експертизу, університетські лабораторії, зокрема УДУНТ тощо. Для Держспецтрансслужби, що перебуває на етапі створення власного Науково-дослідного центру (НДЦ) та розбудови його спроможностей, зазначені фактори посилюють та диверсифікують шляхи їх набуття. Вибір моделі обумовлюють два головні чинники: масштабність і автономність поставлених перед інституцією завдань, а також наявне ресурсне забезпечення, бюджетне фінансування та матеріально-технічна база, що охоплюється категоріями перспективного планування.

Водночас участь представників НДЦ Держспецтрансслужби у роботі дослідницьких груп у межах Організації НАТО з питань науки і технологій (NATO STO) ілюструє практичне залучення української інституції до вже сформованої мережевої екосистеми військово-наукової діяльності країн-партнерів.

ВИСНОВКИ. За результатами порівняльного аналізу встановлено, що централізована (американська) та мережева (британська) моделі організації науково-технічної діяльності військово-інженерних формувань є однаково ефективними, але відрізняються за інституційною архітектурою, ресурсним забезпеченням і характером взаємодії з цивільною наукою. Конвергентними рисами обох моделей є принцип подвійного призначення розробок, орієнтація на цифровізацію та цикл «Lessons Learned»; дивергентними — ступінь автономності наукової інфраструктури та механізми залучення зовнішньої експертизи.

Для Державної спеціальної служби транспорту України рекомендовано впровадження гібридної моделі, яка поєднує адміністративну вертикаль централізованого типу (за прикладом ERDC) для забезпечення стабільності фінансування та контролю якості досліджень із гнучкими мережевими механізмами відкритої співпраці з цивільними науковими установами, університетськими лабораторіями та бізнесом (за британським типом Dstl–InstRE–BattleLab). Практичне значення такого підходу полягає у можливості пришвидшеної інтеграції Науково-дослідного центру Держспецтрансслужби до національної та європейської наукової інноваційної екосистеми без витрачання додаткових ресурсів.

Перспективи подальших досліджень пов’язані з розробленням конкретних організаційних механізмів імплементації відкритої мережевої моделі співпраці сил безпеки і оборони із відповідними науковими установами, зокрема через участь у програмах та асоціаціях, а також з емпіричною оцінкою ефективності запровадження елементів платформ зазначеного типу у складових сектору безпеки і оборони. Наявна участь представників НДЦ Держспецтрансслужби у роботі дослідницьких груп NATO STO є вихідною платформою, яку доцільно розширювати шляхом послідовного залучення до нових наукових ініціатив і робочих груп НАТО, що сприятиме поступовій інтеграції національної інституції до мережевої моделі міжнародної науково-технічної співпраці.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Bondar, V. M., Svietlichnyi, I. V., & Yemelianova, S. M. (2025). Yak korpus Korolivskykh brytanskykh inzheneriv pidtrymuie bezpeku na mori: okremi aspekty diialnosti viiskovykh formuvan krain-partneriv [How the Corps of Royal British Engineers supports maritime security: selected aspects of the activities of military formations of partner countries]. In Proceedings of the V International Scientific Conference «Maritime Security of the Baltic-Black Sea Region: Challenges and Threats» (pp. 141–146). https://doi.org/10.30525/978-9934-26-645-4-36 [in Ukrainian]

 ISSN 3083-7243

Khomenko, Ye. V., Budz, V. P., Kostyria, S. V., & Svietlichnyi, I. V. (2025). Dosvid diialnosti Inzhenernoho korpusu armii SShA (USACE) ta mozhlyvist yoho zastosuvannia v Ukraini [The experience of the US Army Corps of Engineers (USACE) and the possibility of its application in Ukraine]. Nauka i Oborona, 4, 35–42. https://doi.org/10.33099/2618-1614-2025-31-4-35-42 [in Ukrainian]

Khomenko, Ye. V., Krasnov, R. V., Svietlichnyi, I. V., & Popriienko, S. V. (2026). Zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii u pidhotovtsi ta diialnosti viiskovykh inzhenernykh pidrozdiliv krain-partneriv (na prykladi Korpusu inzheneriv armii SShA ta Korpusu korolivskykh inzheneriv brytanskoi armii) [Application of information technologies in the training and activities of military engineering units of partner countries]. In Zastosuvannia informatsiinykh tekhnolohii u pidhotovtsi ta diialnosti syl bezpeky ta oborony (pp. 504–507National Academy of the National Guard of Ukraine. [in Ukrainian]

Krasnov, R. V., Shumliansky, S. V., & Svietlichnyi, I. V. (2025). Vykorystannia shtuchnoho intelektu u viiskovii haluzi: ryzyky ta zahrozy dlia osobovoho skladu [The use of artificial intelligence in the military sphere: risks and threats to personnel]. In Human Rights and Public Governance: Scientific monograph (pp. 356–376). Baltija Publishing. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-608-9-19 [in Ukrainian]

Nesterov, D. Yu., Prymachenko, V. F., Khomenko, Ye. V., Svietlichnyi, I. V., & Besarab, P. M. (2025). Osvitnia ta naukova diialnist yak zasib modernizatsii viiskovoi instytutsii: dosvid Korpusu inzheneriv [Educational and scientific activity as a means of modernizing a military institution: the experience of the Corps of Engineers]. In Modernizatsiia vyshchoi osvity Ukrainy v konteksti hlobalizatsii [Modernization of higher education in Ukraine in the context of globalization]: Collective monograph (pp. 75–84). Podilskyi State University; Baltija Publishing. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-560-0-35 [in Ukrainian]

Shumliansky, S. V., & Svietlichnyi, I. V. (2025). Intelektualizatsiia voiennoho mystetstva: zastosuvannia shtuchnoho intelektu Kytaiem u viiskovii sferi ta yoho heopolitychni naslidky [Intellectualization of military art: China’s use of artificial intelligence in the military sphere and its geopolitical consequences]. Chinese Studies, 3, 42–52. https://doi.org/10.51198/chinesest2025.03.42 [in Ukrainian]

Svietlichnyi I. V.,
Research Fellow,
Research Center of the State Special Transport Service, Dnipro, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-7328-548X, e-mail: centrd@dsst.gov.ua

OPEN INNOVATION ECOSYSTEMS IN THE MILITARY SCIENTIFIC ACTIVITY OF PARTNER NATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE US ARMY CORPS OF ENGINEERS AND THE UK CORPS OF ROYAL ENGINEERS MODELS

ABSTRACT. *The aim of the study is to identify divergent and convergent features of two models of organizing research and technological activity in the military engineering domain — the centralized (USA) and the networked (United Kingdom) — in order to formulate recommendations for developing an open innovation ecosystem within the State Special Transport Service of Ukraine. Methods include comparative-legal analysis, a systemic approach, and a synthesis of open sources on the activity of the US Army Engineer Research and Development Center (ERDC) and the partner network of the Corps of Royal Engineers (Dstl, InstRE, BattleLab). Results show that despite organizational differences, both models share the principles of dual-use development, digitalization, and the «Lessons Learned» cycle, while the British networked model demonstrates greater flexibility in openly engaging civilian expertise through the BattleLab platform. Conclusions: a hybrid model is advisable for the State Special Transport Service, combining the administrative stability of a centralized center with networked mechanisms of open cooperation with civilian scientific institutions and business.*

KEYWORDS: *open innovation; military science; technology transfer; research and development; Corps of Engineers; network model.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.31

Семенюк Н. Є.,
Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-4447-3507, e-mail: natasemenyuk@gmail.com

Юришинець В. І.,
Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-6310-7874, e-mail: ciliator@ukr.net

Майстрова Н. В.,
Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-5335-4695, e-mail: n_maystrova@ukr.net

ПРОБЛЕМИ ТА ЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ (огляд)

АНОТАЦІЯ. *Метою роботи є огляд основних проблем, які виникають при використанні засобів ШІ в біологічних дослідженнях, та окреслення головних аспектів його етичного використання. Методи дослідження спираються на аналізі опублікованих наукових статей та власного досвіду. Аналіз сучасних наукових публікацій присвячений висвітленню позитивного досвіду та негативних наслідків використання інструментів ШІ в біологічних та екологічних дослідженнях. Наведено приклади успішного використання ШІ в молекулярній біології, медицині, екології, дослідженні біорізноманіття, гідробіології та ін. галузях біології. Окреслено проблеми та недоліки використання ШІ та існуючі методологічні підходи щодо принципів його етичного використання.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *штучний інтелект, машинне навчання, нейромережі, великі мовні моделі, біологія, екологія, наукова етика, академічна доброчесність / недоброчесність*

ВСТУП. Сучасні біологічні дослідження оперують великим обсягом польових і лабораторних даних, потребують застосування складних статистичних і математичних методів, а також спеціальних програмних засобів для роботи з даними. В останні роки, у зв'язку зі стрімким розвитком засобів штучного інтелекту (ШІ), значно поширилось його використання в наукових дослідженнях, у тому числі в біології та екології. Існує навіть така точка зору, що впродовж наступного десятиліття ШІ може повністю трансформувати процес наукового пізнання та інновацій (Resnik & Hosseini, 2025). Застосування ШІ викликає нові епістемологічні та етичні питання, пов'язані з об'єктивністю, відтворюваністю і прозорістю результатів досліджень, відповідальністю науковця та довірою до науки (Resnik & Hosseini, 2025). З огляду на це, все більшої актуальності набуває питання етичних принципів застосування ШІ в біологічних дослідженнях.

Законом України «Про академічну доброчесність», який був прийнятий 18 грудня 2025 р. та введений в дію 31 липня 2026 р., вперше врегульовано питання використання ШІ в академічному творі. Так, у Пункті 4 Статті 8 зазначено, що *«У разі використання в академічному творі об'єкта, згенерованого штучним інтелектом, автор повинен повідомити про це в такому творі із зазначенням методики генерування та/або посилання на відповідну комп'ютерну програму чи її опис згідно з вимогами щодо оформлення та/або оприлюднення відповідних академічних творів, визначених відповідним суб'єктом академічної діяльності»* (The Law of Ukrain, 2026). Крім того, згідно з Пунктом 1 Статті 18 та Пунктом 1 Статті 29 зазначеного закону одним із видів порушень академічної доброчесності є недоброчесне використання результатів, згенерованих ШІ, тобто *«оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної діяльності, якщо цей факт не зазначено в академічному творі чи супровідних матеріалах до нього»* (The Law of Ukraine, 2026).

 ISSN 3083-7243

Інші нормативні документи, у яких би більш детально було викладено етичні принципи використання ШІ в наукових дослідженнях, на сьогодні в Україні практично відсутні. Крім того, можливості ШІ не обмежуються генерацією текстів, зображень або моделей. Так, на сьогодні інструменти ШІ можуть використовуватись для аналізу та інтерпретації даних і зображень, генерування гіпотез, моделювання складних явищ, конструювання молекул і матеріалів, генерування даних для перевірки гіпотез і моделей, пошуку наукових публікацій, підготовки грантових пропозицій (Resnik & Hosseini, 2025). Основне етичне питання полягає в тому, чи можуть і чи повинні науковці використовувати ШІ у дослідженнях (Guetterman et al., 2026).

З огляду на це, мета роботи — розглянути основні проблеми, які виникають при використанні засобів ШІ в біологічних дослідженнях, та окреслити основні аспекти його етичного використання.

Методи. Робота базується на аналізі літературних джерел, присвячених використанню ШІ в біології та екології, власного досвіду авторів та узагальнень щодо відповідних етичних аспектів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ.

Поняття про штучний інтелект

Штучний інтелект (ШІ) у загальному розумінні це «технічна і наукова сфера, що спеціалізується на інженерних системах, які створюють результат, такий як текстові матеріали, прогнози, рекомендації або рішення у відповідь на низку завдань, поставлених людиною» (Resnik & Hosseini, 2025). Також термін ШІ часто використовується для позначення технологій (або інструментів), які можуть виконувати задачі людини, які потребують інтелекту: сприйняття, судження, обґрунтування або прийняття рішень (Resnik & Hosseini, 2025).

ШІ має важливу відмінність від звичайних комп’ютерних програм. Хоча комп’ютерні програми можуть виконувати деякі функції, пов’язані з інтелектом, вони не можуть вважатись штучним інтелектом, оскільки вони не навчаються на даних. Натомість ШІ може навчатись на основі даних, бо він адаптує програмування у відповідь на вхідні дані.

Галузі (технології) ШІ

Галузі ШІ включають машинне навчання, обробку природної мови, агентний ШІ та генеративний ШІ.

Машинне навчання (МН) досліджує використання даних та алгоритмів з метою надання штучному інтелекту можливості імітувати процес навчання людини з поступовим вдосконаленням точності вихідних результатів (Resnik & Hosseini, 2025). Існує декілька типів МН, у тому числі метод опорних векторів, дерева рішень та штучні нейронні мережі (ШНН). ШНН складаються з тисяч взаємопов’язаних штучних нейронів, які змодельовані за зразком біологічних нейронів. Штучний нейрон отримує серію вхідних даних, застосовує функцію і видає вихідні дані. Навчання відбувається тоді, коли вагові коефіцієнти вхідних даних змінюються у відповідь на вихідні дані системи (Resnik & Hosseini, 2025).

Агентний ШІ — це автономний обчислювальний об’єкт, який сприймає та інтерпретує навколишнє середовище, формулює рішення й обирає необхідні дії шляхом внутрішнього обґрунтування, та ітеративно самовдосконалюється на основі зворотного зв’язку та вихідних результатів. Зокрема, у біологічних дослідженнях системи агентного ШІ розбивають складні проблеми на покрокові модулі і при цьому динамічно коригують свою стратегію обґрунтування у відповідь на проміжні результати та сигнали невизначеності під час аналізу (Qi et al., 2026).

Генеративний ШІ — це моделі глибинного навчання, які можуть генерувати тексти, зображення та інші матеріали на основі даних, на яких вони навчались. Найвідомішим типом генеративного ШІ є великі мовні моделі (ВММ) (Guetterman et al., 2026, Resnik & Hosseini, 2025). Існує багато різ-

новидів ВММ, зокрема ChatGPT (OpenAI), Claude (Anthropic), Gemini (Google) (Guetterman et al., 2026). ВММ являють собою статистичні алгоритми, треновані на великих масивах даних природної мови, таких як тексти з інтернету, книжки, статті в журналах тощо. Цікаво, що деякі ВММ настільки вдало імітують тип дискурсу, властивий свідомому мисленню, що фахівці змушені оновлювати критерій Тьюрінга для більш надійного розрізнення текстів, написаних людиною та ШІ (Resnik & Hosseini, 2025).

Обробка природної мови — це галузь ШІ, яка вивчає як комп'ютери розуміють, аналізують, інтерпретують і створюють людську мову.

Переваги ШІ, порівняно зі звичайними програмними засобами для роботи з даними.

Системи ШІ, зокрема ШНН, інструменти МН, швидко і більш ефективно, ніж людина, обробляють велику кількість даних (наприклад, генетичних даних, даних про структуру білків, екологічних даних), знаходять у них закономірності і потенційно можуть згенерувати цінні висновки про властивості біологічних чи екологічних систем, які було б складно чи неможливо отримати за допомогою лише традиційних методів статистичного аналізу (Guetterman et al., 2026; Hein et al., 2025; Lawrence et al., 2024; Miao et al., 2026; Wilson, 2024). Крім того, інструменти ШІ можуть опрацьовувати зображення більш послідовно та ефективно, ніж людина опрацьовує вручну (Urban et al., 2013; Wilson, 2024). Також певною перевагою систем МН може бути те, що вони опрацьовують та аналізують дані не так, як людина, і потенційно можуть ідентифікувати структури, властивості та взаємозв'язки, які людина б не виявила (Resnik & Hosseini, 2025).

Приклади використання ШІ в біологічних та екологічних дослідженнях.

Молекулярна біологія та медицина.

Одним із важливих досягнень систем МН є їхній внесок у моделювання структури білка, зокрема вирішення проблеми фолдингу білків (Hein et al., 2025; Lawrence et al., 202;, Resnik & Hosseini, 2025). Так, нейромережа AlphaFold лабораторії DeepMind може прогнозувати тримірну структуру білків на основі послідовності амінокислот з точністю 92,4% (Resnik & Hosseini, 2025). ШІ-платформа GRAMMCell, яка працює з тримірними структурами білків, дозволяє значно пришвидшити обчислення для моделювання структури білків і взаємодії білкових систем (Scientific, 2026, Yunas et al., 2026).

Інструменти ШІ використовуються для секвенування ДНК поодиноких клітин (Lawrence et al., 2024), прогнозування функції гена, виявлення хвороботворних мутацій (Hein et al., 2025; Wu & Li, 2024).

У біомедичних дослідженнях агентний ШІ може прогнозувати чутливість організму до лікарських засобів (наприклад, SensitieveCancerGPT, CART GPT), допомагає у створенні нових лікарських засобів, у дослідженні різних біологічних процесів та механізмів захворювань (Hein et al., 2025; Qi et al., 2026). Система PreCancerous Molecular Resource збирає дані геноміки, епігеноміки і транскриптоміки для різних видів злоякісних новоутворень з метою документування молекулярних змін, характерних для передракового стану (Qi et al., 2026).

Екологія, дослідження біорізноманіття, гідробіологія

За допомогою інструментів ШІ проводяться автономні дослідження біорізноманіття. Дані, зібрані за допомогою автономних сенсорів (наприклад, фотопасток, біоакустичних пристроїв, супутників, дронів), за своїм обсягом, географічним масштабом і просторово-часовою інтенсивністю значно перевершують польові дані, зібрані за допомогою традиційних методів (Cowans et al., 2026; Kitzes et al., 2026; Lhoumeau et al., 2025). Наприклад, при одночасному застосуванні 500 пристроїв акустичного запису дослідник може отримати обсяг аудіо-даних, еквівалентний часовому періоду в 10 років. Фотопастки фіксують тварин, яких науковці не бачили впродовж десятиліть, а супутникові

 ISSN 3083-7243

знімки спрощують створення глобальних карт лісового покриву з роздільною здатністю 1 м (Kitzes et al., 2026). Інструменти ШІ можуть ідентифікувати види з фотопасток з точністю до 90% (Mishra, 2026). Рекурентні нейронні мережі можуть використовуватись для аналізу часових рядів та прогнозування закономірностей формування біорізноманіття (Lhoumeau et al., 2025)

У гідробіологічних дослідженнях інструменти дистанційного зондування, такі як супутникові знімки, підводні дрони, генерують великі комплексні масиви даних, опрацювання яких потребує надійної аналітичної бази. Моделі на основі інструментів ШІ, особливо рекурентних та згорткових нейронних мереж, можуть досить точно ідентифікувати види, простежують динаміку популяцій та виявляють екологічні загрози. Проводиться біоакустичний аналіз для виявлення присутності видів за допомогою підводного звукозапису. МН вдосконалює моніторинг водних екосистем в режимі реального часу (Miller et al., 2025; Yang et al., 2024). Також інструменти ШІ використовуються для прогнозного моделювання місцеіснувань, відстеження змін у поширенні видів, оцінки впливу кліматичних змін на екосистеми, планування природоохоронних заходів, оцінки екологічних ризиків, прогнозування лісових пожеж та поширення зоонозних захворювань (Miller et al., 2025; Wilson, 2024).

ШНН можуть знаходити ключові точки на супутникових знімках за допомогою алгоритму SIFT для виявлення змін лісового покриву та класифікації типів рослинності у великих просторових масштабах. Це дозволяє проводити моніторинг біорізноманіття з такими високими показниками роздільної здатності та швидкості, які раніше були недосяжними (Mishra, 2026).

З нашого власного досвіду використання безкоштовної ВММ Gemini (Google) цей застосунок може успішно виконувати такі завдання як: пошук помилок у програмному коді для статистичного аналізу в RStudio; тлумачення помилок, які видає програма; пояснення спільностей і відмінностей між різними статистичними методами; надання інформації про необхідні вихідні дані для проведення того чи іншого аналізу; виявлення можливих причин недостовірності отриманих результатів тощо.

Проблеми та недоліки використання ШІ у біологічних та екологічних дослідженнях:

1. Системні помилки. Дослідники, які використовують ШІ, можуть переоцінювати об’єктивність результатів своїх досліджень. Системні помилки (або упередження) досить важко виявити через обсяг і складність дослідницьких даних та взаємодію між даними, алгоритмами і застосунками. Упередження негативно впливають на такі сфери як охорона здоров’я, екологія, лісівництво (Resnik & Hosseini, 2025). Зокрема, існує точка зору, що на сьогодні екологічна наука не готова до відповідального інтегрування інструментів ШІ у процес дослідження та надійної інтерпретації отриманих результатів у різних контекстах. Це зумовлено тим, що екологічні дані значною мірою залежать від польових спостережень і відображають історичні обставини, нерівномірний відбір проб та методологічні розбіжності. Записи про присутність видів часто містять хибні пропуски, а дані про біорізноманіття можуть бути таксономічно упередженими, коли непропорційно більше уваги дослідників приділяється певним групам організмів, а інші важливі групи ігноруються. Багаторічні дані часто бувають фрагментованими та обмеженими через логістику чи брак фінансування. Внаслідок цього інструменти ШІ можуть видавати результати, які здаються статистично надійними, проте не є екологічно обґрунтованими. ШІ може збільшувати такі помилки, визначаючи статистичні закономірності без належного врахування основоположних екологічних чи просторових чинників (межі розселення, фізичні перешкоди, міжвидові взаємодії). Моделі, треновані на історичних даних, можуть видавати хибний результат в нових умовах (Mishra, 2026).
2. Випадкові помилки. Широко відомим недоліком ВММ є так звані «галюцінації», тобто вигадані відповіді, фактичні помилки, неправильне цитування (Qi et al., 2026). Наприклад, ВММ можуть генерувати посилання на наукові статті, які насправді не існують (Guetterman et al., 2026; Resnik & Hosseini, 2025). Причина цитування неіснуючих публікацій полягає в тому, що ВММ опра-

цьовують текстові дані в інший спосіб, ніж людина. Людина читає конкретну статтю і цитує її. Натомість ВММ опрацьовує велику кількість текстових даних та генерує високо ймовірну відповідь на запит щодо цитування. Вирішення цієї проблеми є досить складним і потребує застосування додаткових програмних засобів (Resnik & Hosseini, 2025).

3. Проблема «чорної скриньки». Це серйозна проблема з точки зору надійності та прозорості дослідження, оскільки при використанні ШІ для аналізу даних не всі етапи роботи є повністю відкритими і зрозумілими людині. Так, якщо ВММ видає помилковий результат, фахівець може налагодити програмний код, проте не зможе інтерпретувати тисячі вагових коефіцієнтів та мільярди розрахунків, проведених системою. Проблема «чорної скриньки» піднімає важливе етичне питання для науки: чи можна використовувати системи ШІ, якщо не повністю зрозуміло, як вони працюють (Resnik & Hosseini, 2025).
4. «Нерозуміння» великими мовними моделями комплексних характеристик біологічних систем, внаслідок чого ВММ не здатні правильно інтерпретувати дані (Qi et al., 2026).
5. Повільний розвиток ШІ-застосунків для дослідження біорізноманіття. На сьогодні більшість таких застосунків досі знаходяться на початкових стадіях розробки. Їхньому розвитку перешкоджають проблеми, властиві масивам реальних даних, та неможливість використання цих застосунків науковцями, які не мають глибоких знань з програмування (Miao et al., 2026).
6. Проблема «перенавчання». Це помилка в МН коли модель демонструє значно гіршу точність на реальних даних, ніж на навчальних даних (Lawrence et al., 2024).
7. Розбіжність між способами опрацювання даних засобами ШІ та людиною, через що може бути складно передбачити та мінімізувати помилки (Resnik & Hosseini, 2025).
8. Можливість академічної недоброчесності. Якщо дослідник умисно або через необережність поширює неправдиві дані або хибні цитування, які виникли в результаті використання ШІ, він порушує принципи академічної доброчесності. Крім того, існує ймовірність, що деякі науковці будуть використовувати ШІ для фабрикації даних або зображень та публікувати їх у наукових статтях. Таке неетичне використання ШІ стає ще більш ймовірним з огляду на те, що ВММ можуть створювати синтетичні масиви даних з нуля або робити альтернативні версії існуючих масивів даних (Resnik & Hosseini, 2025).
9. Відсутність моральної суб'єктності ШІ, що в поєднанні з іншими обмеженнями (відсутність зв'язку з фізичним світом) може призвести до небезпечних наслідків (Resnik & Hosseini, 2025).
10. Зниження творчого потенціалу. Вважається, що ВММ все частіше підміняють собою концептуальну, творчу діяльність людини, що призводить до її когнітивної та креативної деградації (Khamitov, 2026; Scientific, 2026) .

Етичні принципи використання ШІ. Для дотримання принципів наукової етики та академічної доброчесності дослідник, який використовує ШІ у своїй роботі, має керуватись такими правилами:

1) Вживати всіх заходів для виявлення та мінімізації систематичних і випадкових помилок. Слід переконатись, що масив даних відображає різноманіття явища, що досліджується. Для забезпечення прозорості і відтворюваності результатів досліджень необхідно розкривати інформацію про змінні, алгоритми, моделі та параметри, використані в аналізі даних, потенційні обмеження і помилки. Науковці мають застосовувати ШІ лише в тому контексті, де їхній досвід і знання є достатніми для уникнення помилок (Resnik & Hosseini, 2025).
2) Науковці, які використовують синтетичні дані (наприклад, для статистичного аналізу чи розробки моделей), повинні зазначати, яка частина даних є синтетичною, та описувати, яким чином дані були згенеровані й використані (Resnik & Hosseini, 2025).

 ISSN 3083-7243

3) Для мінімізації проблеми «чорної скриньки» науковцям слід дотримуватись основних вимог до прозорості і зазначати тип, назву, версію використаної ШІ-системи, завдання дослідження, яким чином була використана система, чому не були використані альтернативні методи, які аспекти роботи системи не можна пояснити, які висновки були зроблені ШІ і чи підтверджуються вони сучасними науковими теоріями (Resnik & Hosseini, 2025).

4) ШІ та авторство. Етичне питання про те, чи може ШІ виступати автором, тобто суб’єктом, який бере участь в епістемологічній спільноті, набуло особливої актуальності наприкінці 2022 р. — початку 2023 р., коли деякі дослідники почали зазначати ChatGPT серед авторів публікації. Проте слід підкреслити, що критерієм авторства є не лише суттєвий внесок у підготовку публікації, але й відповідальність за роботу, яку несе виключно людина. З огляду на це, якщо при підготовці рукописів використовуються інструменти ШІ, їх не можна зазначати як авторів чи винахідників, але автор має належним чином повідомити про їхнє застосування (Hein et al., 2025; Living guidelines, 2026; Resnik & Hosseini, 2025).

5) Приділяти особливу увагу питанням конфіденційності, використання персональних даних, прав інтелектуальної власності (Living guidelines, 2026).

6) Не слід широко використовувати інструменти генеративного ШІ у таких видах діяльності, які можуть вплинути на інших дослідників або цілі організації (наприклад, при написанні рецензій, оцінці дослідницьких пропозицій) (Living guidelines, 2026).

ВИСНОВКИ. Таким чином, аналітичні інструменти ШІ мають перспективи для використання у біологічних та екологічних дослідженнях, особливо для опрацювання та аналізу великих масивів даних, отриманих за допомогою автономних сенсорів (супутників, дронів, фотопасток, біоакустичних пристроїв), моделювання і прогнозування структур макромолекул (білків, ДНК), пошуку нових лікарських засобів. Проте дослідники мають обов’язково враховувати і прагнути мінімізувати проблеми, пов’язані з використанням засобів ШІ, зокрема системні та випадкові помилки, проблему «чорної скриньки», проблему «перенавчання», можливість порушень академічної доброчесності та зниження рівня творчості. Для дотримання принципів наукової етики та академічної доброчесності дослідник, який використовує ШІ у своїй роботі, має вживати всіх заходів для виявлення і виправлення помилок, дотримуватись усіх вимог прозорості, належним чином повідомляти про використання інструментів ШІ у дослідженнях, приділяти увагу питанням інформаційної безпеки та не зловживати використанням генеративного ШІ.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Cowans, A., Lambin, X., Hare, D., & Sutherland, C. (2026). Improving the integration of artificial intelligence into existing ecological inference workflows. Methods in Ecology and Evolution, 17, 228–237. https://doi.org/10.1111/2041-210X.14485

Guetterman, T.C., James, T.G., & DeJonckheere M. (2026). Ethical considerations for the use of artificial intelligence in qualitative research: Questions for researchers, ethic boards, and reviewers. Methods in Psychology, 15, 100266. https://doi.org/10.1016/j.metip.2026.100266

Hein, Z.M., Guruparan, D., Okunsai, B., Che Mohd Nassir, C.M.N., Ramli, M.D.C., & Kumar, S. (2025). AI and Machine Learning in Biology: From Genes to Proteins. Biology, 14, 1453. https://doi.org/10.3390/biology14101453

Khamitov, N.V. (2026). Human — artificial intelligence interaction: a methodology for understanding challenges and prospects. Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr, 7, 13–24. https://doi.org/10.15407/visn2026.07.013 [in Ukrainian].

Kitzes, J., Chronister, L., Czarnecki, C., Fiss, C., Freeland-Haynes, L., Goodman, B. D., Lapp, S., Lyon, R. P., Nossan, H., Rhinehart, T. A., Ruiz Guzman, S., Syunkova, A., & Viotti, L. (2026). Integrating AI

models into ecological research workflows: The case of terrestrial bioacoustics. Methods in Ecology and Evolution, 17, 257–271. https://doi.org/10.1111/2041-210x.70133

Lawrence, E., El-Shazly, A., Seal, S., Joshi, C. K., Liò, P., Singh, S., Bender, A., Spjuth, O., Sormanni, P., & Greenig, M. (2024). Understanding biology in the age of artificial intelligence [Preprint]. arXiv. https: doi.org10.48550/arXiv.2403.04106

'Lhoumeau, S., Pinelo, J., & Borges, P.A.V. (2025). Artificial intelligence for biodiversity: Exploring the potential of recurrent neural networks in forecasting arthropod dynamics based on time series. Ecological Indicators, 171, 113119, https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113119

Living guidelines on the responsible use of generative AI in research (2026). ERA Forum Stakeholders' document. Third version, May 2026. European Commission Directorate-General for Research and Innovation. https://surl.li/xbffud

Miao, Z., Zhang, Y., Fabian, Z., Hernandez Celis, A., Beery, S., Li, C., Liu, Z., Gupta, A., Nasir, M., Li, W., Holmberg, J., Palmer, M., Gaynor, K., Arbelaez, P., Wang, P., Dodhia, R., & Ferres, J. L. (2026). New frontiers in artificial intelligence for biodiversity research and conservation with multimodal language models. Methods in Ecology and Evolution, 17, 238–256. https://doi.org/10.1111/2041-210x.70120

Miller, T., Micho´nski, G., Durlik, I., Kozlovska, P., & Biczak, P. (2025). Artificial intelligence in aquatic biodiversity research: A PRISMA-Based Systematic Review. Biology, 14, 520. https://doi.org/10.3390/biology14050520

Mishra, G. (2026). Ecology is not yet ready for AI – and why that matters. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 123(22), e2533976123. https://doi.org/10.1073/pnas.2533976123

Qi, C., Wang, W., Jiang, S., Liu, Q., Song, X., Fang, H., & Wei, Z. (2026). Artificial Intelligence agents for biological research: a survey. Briefings in Bioinformatics, 27(1), bbag075. https://doi.org/10.1093/bib/bbag075

Resnik, D.B., & Hosseini, M. (2025). The ethics of using artificial intelligence in scientific research: new guidance needed for a new tool. AI Ethics, 5, 1499–1521. https://doi.org/10.1007/s43681-024-00493-8

Scientific and technological leadership is the main factor of the strength of the state and society (XXXVI Academician V.I. Vernadsky Readings) (2026). Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr., 4, 80–88. https://nasu-periodicals.org.ua/index.php/visnyk/article/view/28837 [in Ukrainian].

The Law of Ukraine "On Academic Integrity" (2026). Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine, 13, 35. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4742-20#Text [in Ukrainian].

Urban, J., Císar, P., & Pautsina, A. (2013). Artificial Intelligence in Biology. Technical Computing Prague conference. https://surl.li/tqdqam

Wilson, N. (2024). Artificial intelligence helps drive new frontiers in ecology. BioScience, 74,(5), 306–311. https://doi.org/10.1093/biosci/biae016

Wu, C.-I, & Li, C. (2024). Artificial intelligence and biological research. National Science Review, 11,(11), nwae415. https://doi.org/10.1093/nsr/nwae415

Yang, H., Feng, Q., Zouyi, L., Du, X., Xu, J., Xu, W., Liu, L., Wu, Z., & Zhang, Y. (2025). Artificial Intelligence in Aquatic Biology: Identifying and Conserving Aquatic Species. Water & Ecology, 1(2), 100008. https://doi.org/10.1016/j.wateco.2025.100008

Yunas, K., Singh, A., Copeland, M.M., Tytarenko, A.M., Kundrotas, P.J., Halfmann, R., Kasyanov, P.O., Feinberg, E.A., & Vakser, I.A. (2026). Simulation of cell-size systems at long timescales with flexible protein structures. bioRxiv. https://doi.org/10.64898/2026.06.20.733545

 ISSN 3083-7243

Semeniuk N.Ye.,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-4447-3507, e-mail: natasemenyuk@gmail.com

Yuryshynets V.I.,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-6310-7874, e-mail: ciliator@ukr.net

Maystrova N.V.,
Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5335-4695, e-mail: n_maystrova@ukr.net

CHALLENGES AND ETHICAL ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BIOLOGICAL RESEARCH (review)

ABSTRACT. *The purpose of this paper is to review the major challenges related to applying AI in biological research and to outline the main aspects of its ethical use. The research methods are based on analyzing published papers and our own experience. The review of recent scientific papers is devoted to revealing the positive experience and negative consequences of using AI instruments in biological and ecological research. Examples of successful use of AI in molecular biology, medical science, ecology, biodiversity studies, hydrobiology and other branches of biology are provided. The paper outlines the issues and drawbacks of using AI in research and the existing methodological approaches to its ethical use.*

KEYWORDS: *artificial intelligence, machine learning, neuronic networks, large language models, biology, ecology, research ethics, academic integrity / research misconduct.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.32

Серьогіна Н. О.,
доктор наук з державного управління, кандидат юридичних наук, доцент,
учений секретар Державної науково-технічної бібліотеки України,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-4491-4723, e-mail: natali_seryogina@ukr.net

Вербицький І. В.,
доктор медичних наук, професор,
професор кафедри медицини невідкладних станів, Національний
університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-3388-5012, e-mail: ukrpodol@gmail.com

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ АСПІРАНТІВ НА ПЕРЕТИНІ ПСИХОЛОГІЇ ТА ПЕДАГОГІКИ, ВІД КОНТРОЛЮ ДО КУЛЬТУРИ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

АНОТАЦІЯ. Мета *— обґрунтувати психолого-педагогічну модель формування академічної доброчесності аспірантів, у якій практики відкритої науки виконують роль не лише контрольного, а й виховного інструменту.*

Методи: *порівняльно-нормативний аналіз 20 документів 2021–2026рр. (європейські кодекси й настанови, акти України, рецензовані публікації) та чинного Закону України «Про освіту»; психологічний аналіз чинників сумнівних дослідницьких практик; педагогічне моделювання; картування ризиків на практики відкритої науки.*

Результати: *виокремлено три групи психологічних детермінант ризику (тиск і афект; норми та переконання; сприймана ймовірність виявлення й якість наукового керівництва); показано межі детекційного підходу; побудовано матрицю «ризик — практика відкритої науки — психологічний механізм — педагогічна форма» та трирівневу модель, що поєднує інституційний, педагогічний і психологічний контури.*

Висновки: *Українська система зміщена в бік санкцій; збалансувати її можуть преєстрація, відкриті дані, декларування використання штучного інтелекту та угоди про наукове керівництво як елементи освітньо-наукової програми.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *академічна доброчесність; аспіранти; відкрита наука; сумнівні дослідницькі практики; наукове керівництво; штучний інтелект у дослідженнях.*

ВСТУП. Аспірант перебуває в найуразливішій точці академічної системи: він уже несе повну відповідальність за результати дослідження, але ще не має ані досвіду, ані статусу, які захищають від тиску. Національне опитування дослідників у Нідерландах (6 813 респондентів) показало, що статус аспіранта або молодшого дослідника підвищує шанси регулярного вдавання до принаймні однієї сумнівної дослідницької практики (questionable research practices, QRP), а публікаційний тиск додає до цих шансів ще 22% на кожне стандартне відхилення шкали (Gopalakrishna et al., 2022). Метааналіз 32 досліджень зафіксував клінічно значущі симптоми депресії у 24% і тривоги у 17% аспірантів (Satinsky et al., 2021). В Україні до цього додаються воєнні обставини, переміщення, втрата доступу до лабораторій і бібліотек, а також стрімке поширення генеративного штучного інтелекту (ШІ), який стирає звичну межу між власним і чужим текстом.

Відповідь держави на ці виклики виявилася переважно контрольною. Порядок присудження ступеня доктора філософії передбачає відмову в присудженні без права повторного захисту в разі виявлення академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації і дає закладу право скасувати рішення про присудження незалежно від строку, що минув (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022b); Закон

України «Про освіту» закріплює перелік порушень і види відповідальності (Law of Ukraine, 2017). Водночас А. Кузьменко і Н. Солодюк (Kuzmenko & Solodiuk, 2024), проаналізувавши освітні програми та силабуси, встановили, що знайомство з доброчесністю на всіх рівнях відбувається крізь призму антиплагіатних дій, а третій рівень освіти залишається поза увагою або розглядається разом з іншими, хоча вимоги до аспіранта принципово інші.

Європейська рамка тим часом рухається в протилежний бік. Оновлений Європейський кодекс доброчесності досліджень підкреслює роль дослідницької культури, навчання, наукового керівництва та наставництва (ALLEA, 2023). Настанови Європейського дослідницького простору щодо генеративного ШІ виходять із принципів надійності, чесності, поваги та підзвітності і наголошують, що ШІ не може бути автором, а відповідальність залишається за дослідником (European Commission, 2026). Європейська мережа академічної доброчесності (ENAI) зафіксувала, що дозволене і належно задекларованe використання ШІ саме собою не є порушенням (Foltýnek et al., 2023), а тестування детекторів згенерованого тексту показало, що вони ані точні, ані надійні (Weber-Wulff et al., 2023). S. E. Eaton (Eaton, 2023) описує це як добу «постплагіату», коли гібридне письмо людини і машини стає нормою, а гонка за детекціями втрачає сенс. З боку відкритої науки B. A. Nosek зі співавторами (Nosek et al., 2022) показали, як криза відтворюваності в психології породила преєстрацію, зареєстровані звіти та відкриті дані, а T. Lindemann і L. Häberlein (Lindemann & Häberlein, 2023) окреслили, як етика та доброчесність досліджень вписуються в саму практику відкритості. Українські автори розробляють психосоціальні чинники доброчесності здобувачів (Hulias, 2025), відповідальне використання ШІ в дослідницькій і публікаційній діяльності (Pinchuk & Malytska, 2024) та цифрову дослідницьку компетентність науковців (Spirin et al., 2024); Міністерство освіти і науки України (МОН) і Міністерство цифрової трансформації України (Мінцифри) видали рекомендації для закладів вищої освіти (Ministry of Education and Science of Ukraine [MES] & Ministry of Digital Transformation of Ukraine [MDT], 2025).

Ці лінії досі не зведені в одну модель: психологія пояснює, чому аспірант порушує норми, педагогіка описує, як його навчати, а відкрита наука пропонує інструменти, які зазвичай трактують як засоби контролю.

Мета роботи — обґрунтувати психолого-педагогічну модель формування академічної доброчесності аспірантів, у якій практики відкритої науки стають водночас і механізмом захисту, і змістом навчання.

МЕТОДИ. Дослідження теоретико-аналітичне і не передбачало збору емпіричних даних за участю людей. Джерельна база — 20 документів 2021–2026рр. (кодекси й настанови ALLEA, Європейської комісії, ЮНЕСКО, ENAI; акти Кабінету Міністрів України та профільних міністерств; рецензовані публікації з психології, педагогіки й метанауки) та чинний Закон України «Про освіту» як базовий нормативний акт. Критерії відбору: офіційний статус або рецензування; відкритий доступ за DOI чи постійним посиланням; безпосередній стосунок до доброчесності аспірантів, відкритої науки або ШІ в дослідженнях; походження з країн, які не є державами-агресорами щодо України. Використано порівняльно-нормативний аналіз (європейський і український підходи до забезпечення доброчесності), психологічний аналіз чинників QRP за даними великих опитувань, педагогічне моделювання компонентів освітньо-наукової програми (ОНП) та картування, у якому кожному типовому ризику зіставлено практику відкритої науки, психологічний механізм її дії та педагогічну форму (таблиця 1).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Психологічний профіль ризику на третьому рівні освіти. Дані опитувань дають змогу згрупувати детермінанти QRP у три блоки: 1) — тиск і афект: публікаційний тиск є найсильнішим передбачувачем регулярних QRP, а серед аспірантів і молодших дослідників поширеність восьми з одинадцяти практик найвища (Gopalakrishna et al., 2022); висока частка депресивних і тривожних станів (Satinsky et al., 2021) знижує здатність до саморегуляції саме

тоді, коли вона найбільше потрібна. 2) — блок — норми і переконання: прихильність до наукових норм асоціюється з меншими шансами фабрикації і фальсифікації (відношення шансів 0,79), а розрив між нормами, які дослідник декларує, і нормами, які він приписує колегам, є стійким явищем (Gopalakrishna et al., 2022). І. Гуляс (Hulias, 2025) на матеріалі опитування майбутніх психологів показала, що на доброчесність одночасно впливають соціальні чинники (атмосфера в закладі, ставлення викладачів і адміністрації до нечесної поведінки, групові норми) і психологічні (мотивація, стрес і тривога, когнітивні викривлення, етичні переконання), а конкуренція може як руйнувати, так і зміцнювати доброчесність залежно від контексту. 3) — блок — сприймане виявлення і керівництво: вища суб'єктивна ймовірність виявлення рецензентами пов'язана з меншою кількістю випадків фабрикації (відношення шансів 0,62), недостатнє керівництво молодшими колегами входить до трьох найпоширеніших QRP, а «наставництво виживання» асоціюється з більшою кількістю QRP, тоді як відповідальне наставництво — з меншою (Gopalakrishna et al., 2022).

Зіставлення цієї структури з Українською практикою показує перекос. Технічна перевірка дисертації на збіги, яку заклади проводять перед захистом, а також відмова в присудженні ступеня і скасування рішення, передбачені Порядком (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022b), працюють майже виключно з третім блоком, та й то з його вузькою частиною — виявленням текстових збігів. Тиск, афект, норми і якість керівництва лишаються поза механізмом, хоча саме вони, за даними опитувань, визначають, чи вдасться аспірант до селективного звітування, підгонки гіпотез під результат чи «косметичного» опрацювання даних, які жодна антиплагіатна система не помітить.

Друга група результатів стосується ШІ. Детектори згенерованого тексту, як показало міжнародне тестування, схильні класифікувати текст як людський і не дають надійних підстав для звинувачення (Weber-Wulff et al., 2023); настанови ENAI і Європейської комісії переносять акцент з виявлення на декларування: використання ШІ має бути прозорим, а відповідальність за зміст, фактчекінг і посилання лишається за людиною (European Commission, 2026; Foltýnek et al., 2023). Педагогічним інструментом такого декларування стала Шкала оцінювання з використанням ШІ (Artificial Intelligence Assessment Scale, AIAS), яка задає рівні дозволеного використання від повної заборони до повної інтеграції і робить очікування викладача явними (Perkins et al., 2024). Рекомендації МОН і Мінцифри для закладів вищої освіти рухаються тією самою логікою — від заборон до правил прозорого використання (MES & MDT, 2025). Для ОНП це означає, що заява про використання ШІ в дисертації та статтях має стати такою самою звичною частиною тексту, як опис вибірки, а перевірка детекторами не може бути єдиною підставою для висновку про порушення.

Третя група результатів — картування ризиків на практики відкритої науки (табл. 1). Ключове спостереження: кожна практика, яку зазвичай розглядають як засіб контролю, має і власний психологічний механізм, який працює на випередження. Преєстрація не лише унеможливлює підгонку гіпотез, а й знімає з аспіранта спокусу самообману, бо рішення про аналіз ухвалено до отримання даних (Nosek et al., 2022). Депонування даних підвищує сприйману ймовірність виявлення — саме той чинник, який у голландському опитуванні найсильніше стримував фабрикацію (Gopalakrishna et al., 2022), — і водночас перетворює дані на самостійний науковий результат, який має цінність незалежно від того, підтвердилася гіпотеза чи ні. Відкриті метадані і план управління даними спираються на національний план щодо відкритої науки (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022a) і принципи Рекомендації ЮНЕСКО, яка називає доброчесність однією з основ відкритої науки (UNESCO, 2021).

Педагогічна суть матриці в тому, що доброчесність перестає бути окремою «дисципліною про плагіат» і стає результатом навчання, вбудованим у продукти дослідницької роботи: протокол, набір даних, заява про внесок, розділ про ШІ. Такий підхід відповідає позиції Європейського кодексу, який покладає відповідальність за доброчесність не лише на дослідника, а й на установи, які мають навчати, керувати і створювати середовище (ALLEA, 2023), і вимогам самої конференції, де депо-

 ISSN 3083-7243

Таблиця 1. Картування ризиків недоброчесності аспірантів на практики відкритої науки

Ризик недоброчесності	Практика відкритої науки	Психологічний механізм	Педагогічна форма в ОНП
Селективне звітування, підгонка гіпотез під результат	Преєстрація протоколу, зареєстровані звіти	Зобов'язання до отримання даних усуває самообман і спокусу «покращити» результат	Протокол дослідження як обов'язковий продукт першого року, обговорення на кафедральному семінарі
Фабрикація, фальсифікація, «косметична» обробка даних	Відкриті дані та матеріали за принципами FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), план управління даними	Зростає сприймана ймовірність виявлення; дані набувають самостійної цінності	Консультація фахівця з управління даними; депонування набору до захисту
Незадекларованe використання ШІ, плагіат	Заява про використання ШІ, рівні AIAS, препринти	Прозорість знімає сором і невизначеність очікувань; відповідальність лишається за людиною	Обов'язковий розділ «Використання ШІ» в дисертації та статтях; узгодження рівня AIAS з керівником
Дарункове або приховане авторство, самоплагіат	Заяви про внесок авторів, норми авторства Європейського кодексу	Заздалегідь визначені ролі зменшують конфлікт залежності від керівника	Угода про авторство і внесок на початку керівництва; розмежування самоплагіату за Порядком присудження ступеня
Недостатнє наукове керівництво	Угода про наукове керівництво, навчання наставників	Відповідальне наставництво знижує QRP; безпечне середовище дає змогу визнавати помилки	Структуровані зустрічі з контрольними точками доброчесності; підготовка керівників

нування даних і заява про використання ШІ є умовами участі (State Scientific and Technical Library of Ukraine [SSTL], 2026).

Трирівнева модель. Узагальнюючи, пропонуємо розглядати формування доброчесності аспіранта як узгодження трьох контурів. Інституційний контур — норми і санкції: Закон «Про освіту», Порядок присудження ступеня, кодекси закладів, комітети з етики; його функція — визначити межі і забезпечити невідворотність наслідків. Педагогічний контур — ОНП, у якій практики відкритої науки задано як результати навчання і форми контролю, а керівник проходить підготовку до відповідального наставництва; його функція — зробити доброчесну поведінку найпростішим і найзрозумілішим шляхом. Психологічний контур — підтримка добробуту, зниження надмірного публікаційного тиску, робота з нормами та переконаннями, безпечне середовище для обговорення помилок; його функція — зберегти здатність до саморегуляції. Українська система сьогодні тримається майже цілком на першому контурі; саме тому вона добре виявляє текстові збіги і майже не бачить QRP.

Обговорення. Модель має обмеження. По-перше, вона побудована на даних опитувань з інших країн; поширеність QRP серед українських аспірантів і сила окремих чинників потребують власного вимірювання. По-друге, є ризик, що практики відкритої науки перетворяться на нові ритуали: T. Lindemann і L. Häberlein (Lindemann & Häberlein, 2023) слушно зауважують, що принцип відкритості сам собою дає обмежені підказки для дії, а етична рефлексія потрібна саме там, де відкритість треба обмежити — наприклад, коли аспірант-психолог працює з чутливими даними клієнтів. По-третє, ШІ залишається двозначним: ЮНЕСКО радить установам розробляти власні правила і навчати людей, а не покладатися на заборони (Miao & Holmes, 2023), проте межа між допустимою допомогою і незадекларованим авторством у гуманітарних і психологічних текстах тонша, ніж у природничих. Нарешті, модель не скасовує санкцій; вона змінює їхнє місце — з єдиного механізму на крайню ланку системи, у якій доброчесність формується раніше, ніж перевіряється.

ВИСНОВКИ

1. Ризик недоброчесності аспірантів має трикомпонентну психологічну структуру — тиск і афект, норми та переконання, сприймане виявлення і якість керівництва, — тоді як українська система забезпечення доброчесності працює переважно з виявленням текстових збігів і санкціями, залишаючи поза увагою сумнівні дослідницькі практики.
2. Детекційний підхід до ШІ вичерпав себе: детектори ненадійні, а європейські настанови переносять акцент на прозоре декларування; в ОНП це означає обов'язкову заяву про використання ШІ і узгодження рівня допустимого використання з керівником.
3. Практики відкритої науки — преєстрація, відкриті дані, заяви про внесок, угоди про керівництво — мають власні психологічні механізми дії і можуть бути вбудовані в ОНП як результати навчання й форми контролю; матриця в таблиці 1 пропонує таку конфігурацію.
4. Формування доброчесності потребує узгодження інституційного, педагогічного та психологічного контурів; перевантаження першого з них без розвитку двох інших закріплює культуру уникання покарання замість культури довіри.

Перспективи — емпірична перевірка моделі: опитування аспірантів педагогічних і психологічних спеціальностей із застосуванням шкал публікаційного тиску, наукових норм і якості керівництва та пілотне впровадження матриці в одній ОНП з оцінкою змін у поширеності QRP.

ДАНІ ТА ЕТИЧНЕ СХВАЛЕННЯ. Дослідження не передбачало збору первинних емпіричних даних; усі проаналізовані документи відкрито доступні за посиланнями у списку літератури. Етичне схвалення не вимагалося, оскільки дослідження не залучало людей, тварин або їхні біоматеріали.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ALLEA. (2023). The European Code of Conduct for Research Integrity — Revised edition 2023. ALLEA — All European Academies. https://doi.org/10.26356/ECOC

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022a). On approval of the National Plan for Open Science (Order No. 892-r of October 8, 2022). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-p

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022b). On approval of the Procedure for awarding the degree of Doctor of Philosophy and cancelling the decision of a one-time specialised academic council on awarding the degree of Doctor of Philosophy (Resolution No. 44 of January 12, 2022, as amended). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/44-2022-п

Eaton, S. E. (2023). Postplagiarism: Transdisciplinary ethics and integrity in the age of artificial intelligence and neurotechnology. International Journal for Educational Integrity, 19, Article 23. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00144-1

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. (2026, May 8). Updated ERA living guidelines on the responsible use of generative AI in research. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/updated-era-living-guidelines-responsible-use-generative-ai-research-2026-05-08_en

Foltýnek, T., Bjelobaba, S., Glendinning, I., Khan, Z. R., Santos, R., Pavletic, P., & Kravjar, J. (2023). ENAI recommendations on the ethical use of artificial intelligence in education. International Journal for Educational Integrity, 19, Article 12. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00133-4

Gopalakrishna, G., ter Riet, G., Vink, G., Stoop, I., Wicherts, J. M., & Bouter, L. M. (2022). Prevalence of questionable research practices, research misconduct and their potential explanatory factors: A survey among academic researchers in The Netherlands. PLOS ONE, 17(2), Article e0263023. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263023

Hulias, I. (2025). Psychosocial aspects of the academic integrity of higher education students. Psychology & Society, 92(2), 78-88. https://doi.org/10.35774/pis2025.02.078

 ISSN 3083-7243

Kuzmenko, A. O., & Solodiuk, N. V. (2024). Regarding the relevance of the development of academic integrity culture at the III level of higher education in Ukraine. Academic Studies. Series «Pedagogy», (4), 73-80. https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2023.4.10

Verkhovna Rada Ukrainy. (2017). Pro osvitu [On education] (Law No. 2145-VIII). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19

Lindemann, T., & Häberlein, L. (2023). Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 8, 1052353. https://doi.org/10.3389/frma.2023.1052353

Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Ministry of Education and Science of Ukraine, & Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2025). Recommendations on the responsible implementation and use of artificial intelligence technologies in higher education institutions. https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2025/04/24/shi-v-zakladakh-vyshchoi-osvity-24-04-2025.pdf

Nosek, B. A., Hardwicke, T. E., Moshontz, H., Allard, A., Corker, K. S., Dreber, A., Fidler, F., Hilgard, J., Kline Struhl, M., Nuijten, M. B., Rohrer, J. M., Romero, F., Scheel, A. M., Scherer, L. D., Schönbrodt, F. D., & Vazire, S. (2022). Replicability, robustness, and reproducibility in psychological science. Annual Review of Psychology, 73, 719-748. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-020821-114157

Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & MacVaugh, J. (2024). The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A framework for ethical integration of generative AI in educational assessment. Journal of University Teaching and Learning Practice, 21(6). https://doi.org/10.53761/q3azde36

Pinchuk, O., & Malytska, I. (2024). Responsible and ethical use of artificial intelligence in research and publishing. Information Technologies and Learning Tools, 100(2), 180-198. https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676

Satinsky, E. N., Kimura, T., Kiang, M. V., Abebe, R., Cunningham, S., Lee, H., Lin, X., Liu, C. H., Rudan, I., Sen, S., Tomlinson, M., Yaver, M., & Tsai, A. C. (2021). Systematic review and meta-analysis of depression, anxiety, and suicidal ideation among Ph.D. students. Scientific Reports, 11, Article 14370. https://doi.org/10.1038/s41598-021-93687-7

Spirin, O., Oleksiuk, V., Vasylenko, Y., & Sirenko, O. (2024). A model for the development of digital competence of research and teaching staff. Information Technologies and Learning Tools, 104(6), 156-179. https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889

State Scientific and Technical Library of Ukraine. (2026). Open Science and Innovation in Ukraine 2026: Requirements for the submission of conference abstracts. https://conference2026.dntb.gov.ua/

UNESCO. (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

Weber-Wulff, D., Anohina-Naumeca, A., Bjelobaba, S., Foltýnek, T., Guerrero-Dib, J., Popoola, O., Šigut, P., & Waddington, L. (2023). Testing of detection tools for AI-generated text. International Journal for Educational Integrity, 19, Article 26. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00146-z

Serohina N. O.,
Doctor of Sciences in Public Administration, PhD in Law, Associate Professor,
Scientific Secretary of the State Scientific and Technical Library of Ukraine,
Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-4491-4723, e-mail: natali_seryogina@ukr.net

Verbytskyi I. V.,
Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department
of Emergency Medicine, Shupyk National Healthcare University of Ukraine,
Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-3388-5012, e-mail: ukrpodol@gmail.com

ACADEMIC INTEGRITY OF DOCTORAL STUDENTS AT THE INTERSECTION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY, FROM CONTROL TO A CULTURE OF OPEN SCIENCE

ABSTRACT. Purpose: *to substantiate a psychological and pedagogical model of doctoral students' academic integrity in which open science practices serve as both control mechanisms and educational tools.*

Methods: *comparative normative analysis of 20 documents from 2021-2026 (European codes and guidelines, Ukrainian acts, peer-reviewed publications) and the Law of Ukraine "On Education"; psychological analysis of the factors behind questionable research practices; pedagogical modelling; mapping of risks onto open science practices.*

Results: *three groups of psychological risk determinants are identified (pressure and affect; norms and beliefs; perceived likelihood of detection and quality of supervision); the limits of the detection-based approach are shown; a matrix "risk — open science practice — psychological mechanism — pedagogical form" and a three-tier model combining institutional, pedagogical and psychological circuits are constructed.*

Conclusions: *the Ukrainian system is skewed towards sanctions; preregistration, open data, declared use of artificial intelligence and supervision agreements built into doctoral programmes can rebalance it.*

KEYWORDS: *academic integrity; doctoral students; open science; questionable research practices; research supervision; artificial intelligence in research.*

ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.33

Слободянюк Олена,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник відділу дослідницької діяльності
університетів Інституту вищої освіти НАПН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-1927-3362, e-mail: o.slobodianuk@ihed.org.ua

КОМІТЕТИ З ЕТИКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ:ОСОБЛИВОСТІ ІНСТИТУЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

АНОТАЦІЯ. *Метою статті є визначення особливостей інституційного розвитку комітетів з етики наукових досліджень як складової системи дослідницького врядування, узагальнення європейських інституційних практик та розроблення рекомендацій щодо їх розвитку в Україні. Для вивчення ґенези становлення комітетів з етики застосовано історико-інституційний підхід; для аналізу нормативної та організаційної основи їх функціонування — документальний аналіз; для порівняння інституційних практик — порівняльний аналіз. Результати дослідження засвідчили, що сучасні комітети поєднують оцінювання етичних ризиків і захист учасників досліджень із консультативною підтримкою дослідників, етичним навчанням і наставництвом, превенцією потенційних порушень, розробленням та реалізацією інституційних політик і процедур, а також інтеграцією етичних принципів у систему врядування. Запропоновано рекомендації для українських закладів вищої освіти/наукових установ щодо розвитку комітетів з етики наукових досліджень: нормативне закріплення інституційного статусу комітетів з етики наукових досліджень, зокрема у сфері немедичних досліджень; забезпечення незалежності та компетентності їхніх членів; розвиток консультативно-освітньої функції; інтеграція етичної експертизи до системи дослідницького врядування та політик дослідницької доброчесності; запровадження належних процедур інституційного забезпечення, документування та моніторингу діяльності комітетів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *комітети з етики наукових досліджень; етична експертиза; дослідницька етика та доброчесність; дослідницьке врядування.*

ВСТУП. Інституційні комітети з етики наукових досліджень є відносно новою структурною одиницею у системі управління науковою діяльністю України. У світовій практиці їх виникнення пов’язане з необхідністю забезпечити інституційний контроль за дослідженнями, потенційно здатними зашкодити людині. Перші інституційні структурні ресурси етичної експертизи сформувалися передусім у сфері медичних і біомедичних досліджень за участю людей. Дослідження за участю людей значною мірою сприймалися як складова медичної практики, а не як самостійний об’єкт інституційного етичного контролю.

Після Другої світової війни відбувся суттєвий перелом в питанні етичного регулювання досліджень: Нюрнберзький кодекс (1947) (Nuremberg Code, 1947), який започаткував сучасну систему захисту учасників досліджень; у Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації (1964) (World Medical Association, 1964) зафіксовано ідею незалежного етичного розгляду протоколів досліджень; система нормативних актів (National Research Act, 1974) обумовила початок формування сучасної американської системи Institutional Review Boards (далі — IRB), а Belmont Report (1979) (National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, 1979) став відповіддю на численні випадки неетичних досліджень у США, закріпив її етичні засади; стандартизація процедур етичного контролю, що засвідчена в CIOMS Guidelines (1993) (Council for International Organizations of Medical Sciences, 1993) і ICH-GCP (1996) (International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use, 1996) та розширення сфери етичної експертизи: від переважно біомедичних до соціальних, поведінкових, освітніх та

інших досліджень за участю людей. З 2000-х рр. відбувається поступове розширення сфери етичної експертизи на соціальні, поведінкові, освітні та інші види досліджень через діяльність відповідних комітетів. Ця трансформація зумовила необхідність дослідження не лише ґенези розвитку комітетів з етики, а й сучасних особливостей їх нормативного, організаційного та функціонального розвитку.

МЕТОДИ. Для реконструкції становлення комітетів з етики застосовано історико-інституційний підхід; для аналізу нормативної та організаційної основи їх функціонування — документальний аналіз; для зіставлення інституційних практик — порівняльний аналіз. Для відбору університетських кейсів застосовано цілеспрямований відбір за визначеними критеріями. У процесі підготовки рукопису автор використовувала інструменти штучного інтелекту (ChatGPT) з метою мовного редагування.

Декларація використання штучного інтелекту. Під час підготовки дослідження використано генеративний інструмент ChatGPT (OpenAI) для мовно-стилістичного редагування та перевірки тексту на орфографічні помилки, пошуку наукових джерел, стилістичне редагування переліку використаних джерел, а також генерації рисунків. Усі дослідницькі ідеї, відбір джерел і висновки є авторськими. Остаточний текст перевірено та доопрацьовано автором.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Розвиток наукової етики характеризується поширенням етичної експертизи на всі дослідження, проведення яких потенційно може мати наслідки для прав, гідності, безпеки та добробуту людини. В глобальному дослідженні нормативного регулювання наукової етики у 197 країнах Procedural ethics for social science research: Introducing the Research Ethics Governance dataset (Tapscott & Machón, 2025) відзначено, що національне регулювання досі переважно орієнтоване на біомедичні дослідження. Лише 42 країни (21%) поширюють вимоги етичної експертизи на соціальні науки, у 15 країнах (8%) є положення, які прямо вимагають етичного регулювання соціально-наукових досліджень. Таким чином, у більшості країн етична експертиза досі не охоплює соціально-наукові дослідження належною мірою. В Україні проблема інституційного забезпечення етичної експертизи наукових досліджень набуває актуальності з огляду на інтеграцію до європейської дослідницької екосистеми та зростання потреби у якісних, надійних і суспільно відповідальних дослідженнях, здатних сприяти зміцненню стійкості України в умовах російсько-української війни.

Національні моделі регулювання дослідницької етики не є уніфікованими. Відмінності відзначено у правових засадах діяльності даних комітетів, їх складі, повноваженнях, процедурах призначення членів, організації роботи та юридичній силі рішень (Hemminki, 2016). Відтак доцільним є аналіз досвіду країн, у яких простежується історична тяглість та інституційний розвиток діяльності комітетів з етики наукових досліджень, що дає змогу виявити як спільні, так і національні відмінності їх функціонування. Обґрунтованим є порівняння політик та інституційних практик США і країн Європейського Союзу.

Інституційний розвиток Institutional Review Boards (далі — IRBs) у США дає змогу простежити один із впливових напрямів становлення етичної експертизи наукових досліджень та її нормативного забезпечення. Аналіз ключових нормативних документів (National Research Act, 1974; U.S. Department of Health and Human Services, 2018, 2026; U.S. Food and Drug Administration, 2026a, 2026b) та наукових праць (Klitzman, 2013a, 2013b; Weijer, 2000; Weijer & Miller, 2004) щодо організації й регулювання етичної експертизи досліджень за участю людини у США дозволив зробити висновок, що американська система ґрунтується на інституційній організації етичної експертизи. У міжнародному контексті IRBs розглядаються як американський інституційний формат комітетів з етики досліджень (Research Ethics Committees, далі ─ RECs), що здійснюють незалежну етичну експертизу досліджень за участю людини. Водночас термінологія та інституційна організація експертизи у США відрізняються від моделей, поширених у європейських країнах. Діяльність IRB інтегрована до ширшої інституційної системи захисту людей — учасників досліджень (Human Research Protection Program, HRPP), а її

 ISSN 3083-7243

нормативне забезпечення здійснюється відповідними федеральними вимогами Міністерства охорони здоров’я і соціальних служб США (Department of Health and Human Services, HHS) та Управління з контролю за продуктами і лікарськими засобами США (Food and Drug Administration, FDA).

Якщо американська модель у 1970-х роках отримала виразне федеральне нормативне оформлення, зокрема через National Research Act of 1974 (National Research Act, 1974), то британська система RECs у цей період формувалася еволюційно — під впливом професійних ініціатив, адміністративних рішень та міжнародних вимог до етичного контролю досліджень. Важливою віхою для розширення вимоги створення комітетів стало обговорення етики клінічних досліджень у Royal College of Physicians та звіт Royal College of Physicians (1967) (Royal College of Physicians, 1967). Водночас одним із безпосередніх стимулів до діяльності комітетів були вимоги US Public Health Service щодо етичного розгляду досліджень, які фінансувалися PHS (U.S. Public Health Service, 1966).

Сучасна британська система етичної експертизи досліджень представлена на національному та інституційному рівнях. На національному рівні для досліджень у сфері охорони здоров’я та соціальної допомоги функціонує Research Ethics Service (RES), яку забезпечує Health Research Authority (HRA) (Health Research Authority, 2026) спільно з відповідними органами Шотландії, Уельсу та Північної Ірландії. Основним документом, що визначає принципи, вимоги та стандарти діяльності комітетів, є UK Research Ethics Committee (REC) Policy Document (2026) і є спільним документом HRA та адміністрацій чотирьох частин Великої Британії (Health Research Authority, 2026a). Операційний порядок діяльності комітетів визначається єдиними стандартними операційними процедурами (Research Ethics Committee Standard Operating Procedures, SOPs) (Health Research Authority, 2026b), обов’язковими для дотримання всіма комітетами з етики наукових досліджень (REC), що входять до складу системи етичної експертизи (RES). Таким чином, у Великій Британії на національному рівні забезпечено уніфіковані вимоги до проведення етичної експертизи досліджень у сфері охорони здоров’я та соціального догляду (health and social care research), зокрема щодо складу, незалежності, підзвітності та процедурних засад діяльності комітетів з етики наукових досліджень (RECs).

Дослідження, що здійснюються в університетах і не охоплюються сферою обов’язкового розгляду національними RECs, регулюються переважно внутрішніми нормативними документами відповідних закладів вищої освіти. Такий підхід є характерною рисою британської моделі, яка поєднує загальнонаціональні стандарти етичної експертизи з широкою інституційною автономією. Так, спільною рисою University of Oxford, University of Cambridge та University College London (далі — UCL) є багаторівнева організація етичної експертизи, за якої центральний університетський комітет забезпечує формування політики, координацію та нагляд, а безпосередню етичну оцінку досліджень здійснюють спеціалізовані комітети (University of Oxford, n.d.; University of Cambridge, n.d.; University College London, n.d.). В Oxford цю функцію виконує Central University Research Ethics Committee (CUREC), повноваження якого визначені *Part 13 of Council Regulations 15 of 2002*; CUREC відповідає за університетську політику та систему етичної експертизи, тоді як розгляд індивідуальних заявок делеговано трьом його підкомітетам (University of Oxford, n.d.).

У Cambridge аналогічну координаційну функцію виконує University Research Ethics Committee (UREC) (University of Cambridge, n.d.), який відповідає за політику та нагляд за системою етичної експертизи, тоді як значна частина досліджень розглядається комітетами рівня шкіл, факультетів і департаментів. В UCL ця модель доповнена чітким ризик-орієнтованим розподілом повноважень: UCL Research Ethics Committee здійснює стратегічний нагляд, два центральні комітети — Humanities, Arts and Sciences Research Ethics Committee (HAS REC) та Life and Medical Sciences Research Ethics Committee (LMS REC) — розглядають високоризикові дослідження, а авторизовані Local Research Ethics Committees (LRECs) – низько ризикові (University College London, n.d.).

Спільним для трьох університетів є поєднання централізованого інституційного управління з делегованою етичною експертизою. Водночас відмінності виявляються як у структурній організації, так

і в підходах до її здійснення: в Oxford переважає модель делегування повноважень спеціалізованим підкомітетам, у Cambridge — багаторівнева організація етичної експертизи із залученням різних рівнів структурних підрозділів університету, тоді як UCL застосовує ризик-орієнтований підхід до диференціації процедур етичної експертизи (University of Oxford, n.d.; University of Cambridge, n.d.; University College London, n.d.).

Досвід США та Великої Британії демонструє два різні шляхи інституціоналізації етичної експертизи: американський — через федеральне нормативне регулювання, та британський — через поступове поєднання національної системи етичної експертизи з інституційними механізмами університетів.

В Європейському Союзі не сформувано уніфікованої організаційної моделі Research Ethics Committees, однак упродовж останніх років послідовно розвиває наднаціональну нормативну та методичну рамку етичного забезпечення досліджень, передусім у межах Horizon Europe. Етична експертиза в Horizon Europe є складовою процедури оцінювання проєктів: вона передбачає самооцінювання заявником, незалежний Ethics Review, а за необхідності — встановлення обов'язкових етичних вимог та проведення подальших Ethics Checks, Reviews and Audits (European Commission, 2021). Водночас Європейський кодекс дослідницької доброчесності у редакції 2023 р., розроблений ALLEA, визнаний Європейською Комісією основним орієнтиром для дослідницької доброчесності в усіх проєктах, що фінансуються ЄС (All European Academies, 2023), і дедалі більше використовується як основа національних та інституційних політик. Визначений підхід характеризується не стільки створенням єдиної централізованої мережі етичних комітетів, скільки встановленням спільних принципів, процедур і вимог, імплементація яких значною мірою забезпечується на національному, інституційному рівнях. Схарактеризована особливість європейського підходу особливо виразно проявляється на інституційному рівні. Університети держав-членів ЄС самостійно формують структуру етичної експертизи, визначають компетенцію Research Ethics Committees, процедури подання та розгляду заявок, критерії оцінювання ризику й механізми моніторингу, водночас орієнтуючись на європейські принципи, правила, норми. Тому для з'ясування практичної реалізації концептуальної європейської моделі доцільно звернутися до досвіду провідних університетів Європи та порівняти їхні інституційні механізми етичної експертизи.

Для порівняння інституційних моделей обрано три університети: Swiss Federal Institute of Technology Zurich (далі – ETH Zurich), University of Amsterdam (далі – UvA) та Paris Sciences et Lettres University (далі – PSL), які посідають три перших місця за версією QS World University Rankings – 2026 (QS, 2025). Для їх порівняння визначено спільний набір критеріїв, що дає змогу виявити відмінності у структурі, нормативній основі, компетенції та процедурах діяльності відповідних етичних органів. Критерії сформовано на основі порівняльного підходу, представленого E. Hemminki (Hemminki, 2016), та сучасних європейських принципів пропорційності, процедурності і відповідального управління дослідженнями (US Research and Innovatoin, n.d.). Критеріями порівняння визначено: назва відповідного органу, нормативна основа (для встановлення формальної нормативної основи), структура (один відповідальний орган/система органів), сфера компетенції (для встановлення рівня повноваження), механізм прийняття рішень, рівень централізації/децентралізації, ризик-орієнтований підхід (показує сучасність і функціональну диференціацію системи: повна, спрощена, прискорена експертиза тощо), незалежність та підзвітність (ETH Zurich, n.d.; University of Amsterdam, n.d.; Université PSL, n.d.):

1. ***Назва відповідного органу.*** У трьох університетах відсутня уніфікована назва органу етичної експертизи: в ETH Zurich, UvA функціонують центральний Ethics Committee та спеціалізовані Ethics Committees/Review Boards, тоді як у PSL центральна структура має назву Scientific Integrity Committee, а власне етичні органи функціонують також на рівні окремих складових установ. В університетах термінологія відображає різне співвідношення понять наукова етика та дослідницька/наукова доброчесність, а не єдину інституційну модель.

 ISSN 3083-7243

2. ***Нормативна основа.*** У всіх трьох університетах діяльність відповідних структур має формалізоване нормативне забезпечення, однак воно організоване за різними моделями. ETH Zurich має спеціальний регламент Ethics Commission та пов’язує університетську етичну експертизу із швейцарським законодавством щодо досліджень за участю людини. UvA поєднує загальноуніверситетські політики з нормативними документами факультетів та дослідницьких підрозділів. PSL має загальноуніверситетську Scientific Integrity Charter, тоді як конкретні механізми етичної експертизи значною мірою визначаються складовими установами. У досліджуваних європейських університетах нормативне забезпечення діяльності RECs не ґрунтується на єдиному університетському документі, а формується через поєднання загальноуніверситетських, факультетських та/або зовнішніх нормативних положень.

3. ***Структура.*** За структурою простежується чітка варіативність. ETH Zurich має центральну університетську Ethics Commission, UvA — багаторівневу систему (інституційний та факультетські органи), а PSL — мережеву структуру, в якій центральний рівень координує наукову доброчесність, а структурні елементи – діяльність відповідальних осіб. Отже, спільним є наявність інституційного рівня етичного забезпечення, однак його організаційні моделі відрізняються — від централізованої до децентралізованої.

4. ***Склад органу.*** Склад комітетів формується з урахуванням необхідності забезпечення міждисциплінарної експертизи наукових досліджень. Організація етичної експертизи має певні відмінності: ETH Zurich поєднує спеціалізовану експертизу із залученням зовнішнього члена; UvA застосовує представницьку модель на центральному рівні та дисциплінарну експертизу на факультетському рівні; PSL значною мірою спирається на мережу науковців, відповідальних за питання наукової доброчесності у складових установах. Констатуємо відсутність єдиного підходу до формування складу REC, проте експертність і міждисциплінарність є спільними вимогами до їх складу.

5. ***Сфера компетенції.*** ETH Zurich має чітко визначену компетенцію щодо досліджень за участю людей та використання даних про них, які не належать до кантональної юрисдикції. В UvA конкретна етична експертиза значною мірою здійснюється спеціалізованими факультетськими та інституційними органами. У PSL центральна система передусім охоплює питання наукової доброчесності, тоді як етична експертиза досліджень може бути організована на рівні окремої складової установи. Отже, у цьому критерії відмінності є особливо суттєвими та пов’язані з різними підходами до визначення повноважень і меж компетенції етичних структур.

6. ***Механізм прийняття рішень.*** В ETH Zurich Ethics Commission здійснює етичну оцінку дослідження, але формальне рішення щодо його схвалення або відхилення приймає Vice President for Research на підставі рекомендації Комісії. В UvA центральний комітет переважно виконує консультативну функцію, тоді як безпосередню етичну експертизу досліджень здійснюють спеціалізовані органи. У PSL механізми прийняття рішень залежать від рівня та конкретної складової установи. Отже, необхідно розрізняти функцію етичної оцінки дослідження та повноваження щодо прийняття остаточного рішення про його етичне схвалення.

7. ***Централізація/децентралізація.*** В ETH Zurich реалізовано централізовану університетську модель, в UvA — багаторівневу децентралізовану, а в PSL — мережеву модель, у якій значна частина відповідальності покладається на окремі інституції університету. Таким чином, інституційна автономія може реалізовуватися різними способами: через єдиний університетський орган, через делегування повноважень або через автономію окремих інституцій у межах університету.

8. ***Диференціація та пропорційність процедур етичної експертизи.*** У досліджуваних університетах процедури етичної експертизи диференціюються залежно від характеристик дослідження та визначеної компетенції відповідних органів. В ETH Zurich розподіл повноважень між кантональним та університетським рівнями визначає порядок проведення етичної експертизи, а для окремих категорій студентських досліджень передбачено спрощений (прискорений) порядок розгляду. В UvA

процедура залежить від типу дослідження та передбачає різні підходи до етичної оцінки залежно від його характеристик, зокрема участі людей, характеру даних і пов'язаних із дослідженням ризиків. Щодо PSL наявні дані не дають підстав стверджувати про існування єдиної загальноуніверситетської ризик-орієнтованої системи; етична експертиза організовується на рівні окремих складових університету. Отже, спільною характеристикою досліджуваних моделей є диференціація процедур етичної експертизи, тоді як підстави та ступінь її пропорційності мають інституційні відмінності.

9. ***Незалежність і підзвітність.*** У всіх трьох моделях етичні структури залишаються інтегрованими в систему університетського управління, тому абсолютної організаційної незалежності не спостерігається. Водночас використовуються різні механізми забезпечення автономності експертизи: міждисциплінарний і частково зовнішній склад ETH Zurich, представницький принцип UvA, а в PSL — розподіл відповідальності між центральним та інституційними рівнями. Отже, ключовою проблемою є не повне відокремлення REC від університету, а створення процедурних гарантій незалежності етичного судження при одночасній організаційній підзвітності університету.

Висновки. Порівняльний аналіз за дев'ятьма критеріями засвідчив, що в досліджуваних університетах етична експертиза наукових досліджень має як спільні інституційні характеристики, так і відмінності в її організації та процедурному забезпеченні. У всіх досліджуваних університетах функціонують інституційні структури, відповідальні за етичну експертизу досліджень, та визначені процедури її проведення. Водночас організація і компетенція таких структур, рівень централізації та процедури прийняття рішень відрізняються між університетами.

Аналіз ключових документів та інституційних практик дозволив запропонувати рекомендації для України щодо нормативного та інституційного розвитку комітетів з етики в Україні: нормативно закріпити статус комітетів з етики наукових досліджень, визначивши їхнє місце в системі дослідницького врядування, сферу компетенції та процедури діяльності; забезпечити незалежність і компетентність їхніх членів через вимоги до складу, кваліфікації, призначення та врегулювання конфліктів інтересів; розвинути консультативно-освітню функцію шляхом консультування дослідників, навчання та методичного супроводу; інтегрувати етичну експертизу до системи дослідницького врядування через її взаємозв'язок із політиками з етики та академічної доброчесності; забезпечити системність і прозорість діяльності комітетів шляхом стандартизації процедур, документування рішень, моніторингу та регулярного перегляду практик.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

All European Academies. (2023). The European code of conduct for research integrity (Revised ed.). https://doi.org/10.26356/ECOC

Council for International Organizations of Medical Sciences. (1993). International ethical guidelines for biomedical research involving human subjects. CIOMS. https://cioms.ch/publications/product/international-ethical-guidelines-for-biomedical-research-involving-human-subjects/?utm_source=chatgpt.com

ETH Zurich. (n.d.). Ethics Commission. https://ethz.ch/en/the-eth-zurich/organisation/boards-university-groups-commissions/ethics-commission.html

European Commission. (2021). Horizon Europe programme guide. Publications Office of the European Union. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/index_en

Health Research Authority. (2026a). UK Research Ethics Committee policy document. https://www.hra.nhs.uk/planning-and-improving-research/policies-standards-legislation/governance-arrangement-research-ethics-committees/

Health Research Authority. (2026b). Research Ethics Committee standard operating procedures. https://www.hra.nhs.uk/about-us/committees-and-services/res-and-recs/research-ethics-committee-standard-operating-procedures/

 ISSN 3083-7243

Hemminki, E. (2016). Research ethics committees in the regulation of clinical research: Comparison of Finland to England, Canada, and the United States. Health Research Policy and Systems, 14, 5. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4750216/

International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use. (1996). ICH harmonised tripartite guideline: Guideline for good clinical practice E6 (GCP). European Medicines Agency. https://www.ema.europa.eu/en/ich-e6-good-clinical-practice-scientific-guideline

Klitzman, R. L. (2013a). How IRBs view and make decisions about coercion and undue influence. Journal of Medical Ethics, 39(4), 224–229. https://doi.org/10.1136/medethics-2011-100439

Klitzman, R. L. (2013b). How IRBs view and make decisions about social risks. Journal of Empirical Research on Human Research Ethics, 8(3), 58–65. https://doi.org/10.1525/jer.2013.8.3.58

National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). The Belmont report: Ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research. U.S. Department of Health and Human Services. https://www.hhs.gov/ohrp/sites/default/files/the-belmont-report-508c_FINAL.pdf?utm_source=chatgpt.com

National Research Act, Pub. L. No. 93-348, 88 Stat. 342. (1974). https://www.congress.gov/93/statute/STATUTE-88/STATUTE-88-Pg342.pdf?utm_source=chatgpt.com

Nuremberg Code. (1947). In Trials of war criminals before the Nuremberg Military Tribunals under Control Council Law No. 10. Avalon Project, Yale Law School. https://avalon.law.yale.edu/subject_menus/imt.asp

QS. (2025). QS World University Rankings: Europe 2026. https://www.qs.com/insights/world-university-rankings-europe

Royal College of Physicians. (1967). Report of the Committee on the supervision of the ethics of clinical investigations in institutions. Royal College of Physicians. https://www.infectedbloodinquiry.org.uk/sites/default/files/Other%20grade%201%20docs%20rows%202075-2188%20copy/Other%20grade%201%20docs%20rows%202075-2188%20copy/RCPH0000009%20-%20Committee%20on%20the%20Supervision%20of%20the%20Ethics%20of%20Clinical%20Investigations%20in%20Institutions%20-%2001%20Jul%201967.pdf?utm_source=chatgpt.com

Tapscott, R., & Machón, D. R. (2025). Procedural ethics for social science research: Introducing the Research Ethics Governance dataset. Journal of Peace Research, 62(3), 789-798. https://doi.org/10.1177/00223433241249352

U.S. Department of Health and Human Services. (2018). Federal policy for the protection of human subjects («Common Rule»), 45 C.F.R. pt. 46, subpt. A. Office for Human Research Protections. https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/regulations/45-cfr-46/index.html

U.S. Department of Health and Human Services. (2026). Protection of human subjects, 45 C.F.R. pt. 46. Office for Human Research Protections. https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/regulations/45-cfr-46/index.html

U.S. Department of Health and Human Services. (n.d.). Evaluating institutions. Office for Human Research Protections. https://www.hhs.gov/ohrp/compliance-and-reporting/evaluating-institutions/index.html

U.S. Food and Drug Administration. (2026a). Institutional review boards, 21 C.F.R. pt. 56. https://www.fda.gov/science-research/clinical-trials-and-human-subject-protection/protection-human-subjects-standards-institutional-review-boards-clinical-investigations

U.S. Food and Drug Administration. (2026b). Protection of human subjects, 21 C.F.R. pt. 50. https://www.fda.gov/science-research/clinical-trials-and-human-subject-protection/protection-human-subjects-informed-consent

U.S. Public Health Service. (1966). Investigations involving human subjects, including clinical research: Requirements for review to insure the rights and welfare of individuals (Policy and Procedure Order

No. 129, revised). U.S. Public Health Service. https://digirepo.nlm.nih.gov/ext/mm/2934097RX289/PDF/2934097RX289.pdf

UK Research and Innovation. (n.d.). Criteria for research ethics committee review. https://www.ukri.org/councils/esrc/guidance-for-applicants/research-ethics-guidance/research-organisations-and-research-ethics-committees-our-principles-research-ethics-committees/criteria-for-research-ethics-committee-review/

University College London. (n.d.). Committees and governance: Research ethics. https://www.ucl.ac.uk/research-innovation/funding-and-support/research-ethics/committees-and-governance

University of Amsterdam. (n.d.). Research ethics and integrity. https://www.uva.nl/en/about-the-uva/organisation/faculties/faculty-of-economics-and-business/research/ethics-committee/economics-and-business-ethics-committee.html

University of Cambridge. (n.d.). University Research Ethics Committee (UREC). https://www.research-services.admin.cam.ac.uk/manage-risk/research-ethics/university-research-ethics-committee-urec

University of Oxford. (n.d.). Research ethics policy. https://www.ox.ac.uk/research/support/governance-and-committees/research-policies/research-ethics-policy

Université PSL. (n.d.). Scientific integrity. https://psl.eu/en/research/research-psl/scientific-integrity

Weijer, C. (2000). The ethical analysis of risk. The Journal of Law, Medicine & Ethics, 28(4), 344–361. https://doi.org/10.1111/j.1748-720X.2000.tb00686.x

Weijer, C., & Miller, P. B. (2004). When are research risks reasonable in relation to anticipated benefits? Nature Medicine, 10(6), 570–573. DOI: 10.1038/nm0604-570

World Medical Association. (1964). Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. https://www.wma.net/what-we-do/medical-ethics/declaration-of-helsinki/

Slobodianiuk Olena,
Candidate of Pedagogical Sciences (PhD),
Senior Research Fellowof the Universities' Research Activities Unit, Institute of Higher Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-1927-3362, e-mail: o.slobodianuk@ihed.org.ua

RESEARCH ETHICS COMMITTEES: FEATURES OF INSTITUTIONAL DEVELOPMENT

ABSTRACT. *The aim of the article is to identify the features of the institutional development of research ethics committees as a component of the research governance system, to generalize European institutional practices and to develop recommendations for their development in Ukraine. A historical-institutional approach was used to study the genesis of the formation of ethics committees; a documentary analysis was used to analyze the regulatory and organizational basis of their functioning; and a comparative analysis was used to compare institutional practices. The results of the study showed that modern committees combine ethical risk assessment and protection of research participants with advisory support for researchers, ethical training and mentoring, prevention of potential violations, development and implementation of institutional policies and procedures, and integration of ethical principles into the governance system. Recommendations are proposed for Ukrainian higher education institutions/scientific institutions: regulatory consolidation of the institutional status of research ethics committees, in particular in the field of non-medical research; ensuring the independence and competence of their members; development of advisory and educational functions; integration of ethical expertise into the research governance system and research integrity policies; introduction of appropriate procedures for institutional support, documentation and monitoring of committee activities.*

KEYWORDS: *research ethics committees; ethical review; research ethics and integrity; research governance.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.34

Соловйов В’ячеслав,
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України», Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-5087-9007, e-mail: solovyov.vp@gmail.com

ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ УКРАЇНИ ЯК ЧИННИК ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ

АНОТАЦІЯ. *У статті досліджено роль інтелектуального потенціалу та системи підготовки докторів філософії у повоєнному відновленні й європейській інтеграції України. Проаналізовано взаємозв’язок між державним фінансуванням науки, кадровим потенціалом, інституційною організацією підготовки дослідників і здатністю країни продукувати нові знання. Розглянуто принципи Болонського процесу, Зальцбурзькі принципи та рекомендації, українське законодавство про вищу освіту і наукову діяльність, а також практику регулювання третього освітньо-наукового рівня. Виявлено суперечність між формальною відповідністю української моделі європейським рамкам і переважанням у ній стандартизованого освітнього підходу над власне дослідницькою підготовкою. Наголошено на недостатній участі Національної академії наук України у формуванні стандартів, акредитації програм та атестації наукових кадрів. Обґрунтовано необхідність розширення автономії академічних установ, запровадження гнучких індивідуальних траєкторій здобуття ступеня PhD, посилення дослідницького наставництва та збільшення фінансування науки. Окреслено також значення критичного мислення, міждисциплінарності, творчого синтезу, валідації результатів, рефлексії та самокорекції дослідника. Запропоновані зміни сприятимуть перетворенню інтелектуального потенціалу на чинник стійкості, конкурентоспроможності, технологічного розвитку та повноправного партнерства України в європейському науковому просторі.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *інтелектуальний потенціал; підготовка наукових кадрів; доктор філософії (PhD); Національна академія наук України; повоєнне відновлення; європейська інтеграція.*

ВСТУП. Сучасний світ вступив у фазу, коли місце держави у глобальній системі визначається не лише військовою та економічною, а й інтелектуальною потужністю. Для України повоєнне відновлення має означати не просте повернення до довоєнного стану, а формування нової моделі розвитку, заснованої на знаннях, інноваціях, інституційній стійкості та здатності продукувати власні наукові результати.

Одним із визначальних чинників такого відновлення є розвиток науково-технологічного потенціалу та належна підготовка дослідників. Водночас низький рівень фінансування науки, скорочення кадрового потенціалу, переважання формально-освітнього підходу до підготовки докторів філософії та недостатня інтегрованість НАН України в цей процес обмежують можливості держави.

Мета статті — визначити інституційні й методологічні суперечності української системи підготовки докторів філософії та обґрунтувати напрями її трансформації відповідно до потреб повоєнного відновлення і європейської інтеграції України.

Європейські принципи підготовки докторів філософії

Формування сучасної європейської моделі підготовки докторів філософії пов’язане з розвитком Болонського процесу, спрямованого на створення Європейського простору вищої освіти. Болонська декларація 1999 року заклала засади порівнюваності ступенів, мобільності, співпраці у забезпеченні якості та формування спільного освітнього простору (*The Bologna Declaration*, 1999). Проте початково вона передбачала переважно два основні цикли вищої освіти. Докторська підготовка була

виокремлена як третій цикл лише в Берлінському комюніке 2003 року, яке водночас наголосило на необхідності посилення взаємозв'язку між Європейським простором вищої освіти та Європейським дослідницьким простором (*Realising the European Higher Education Area*, 2003).

Україна офіційно приєдналася до Болонського процесу на конференції міністрів освіти в Бергені 19 травня 2005 року. Бергенське комюніке закріпило трициклову структуру вищої освіти й визначило докторську підготовку як сполучну ланку між освітою та дослідженнями. У документі було наголошено, що основним компонентом третього циклу є розвиток знань через оригінальне дослідження, а звичайне навчальне навантаження докторантів має відповідати приблизно трьом-чотирьом рокам роботи з повною зайнятістю. Водночас міністри закликали заклади освіти забезпечувати міждисциплінарну підготовку та розвиток універсальних компетентностей відповідно до потреб ширшого ринку праці (*The European Higher Education Area—Achieving the Goals*, 2005).

Приєднання України до Болонського процесу означало не лише перехід до формальної трициклової структури «бакалавр — магістр — доктор філософії». Ідеться про глибшу зміну розуміння докторської підготовки: від переважно кваліфікаційної процедури, завершуваної захистом дисертації, — до цілісного процесу становлення самостійного дослідника. Відповідно, якість PhD-підготовки має визначатися не стільки кількістю прослуханих дисциплін і накопичених кредитів, скільки здатністю здобувача сформулювати наукову проблему, обрати належну методологію, одержати оригінальний результат, критично його перевірити та включити до міжнародного наукового обігу.

Більш конкретне визначення засад докторської освіти було запропоноване на Болонському семінарі «Докторські програми для європейського суспільства знань», який відбувся в Зальцбурзі у лютому 2005 року. Сформульовані там десять Зальцбурзьких принципів виходять із положення, що ядром докторської підготовки є розвиток знань через оригінальне дослідження. Водночас докторська освіта має враховувати, що випускники будуватимуть професійну кар'єру не лише в академічній сфері, а й у державному управлінні, бізнесі, промисловості та громадському секторі (*European University Association*, 2005).

Зальцбурзькі принципи покладають на університети й наукові установи відповідальність за створення належних умов для підготовки дослідників. Докторські програми мають бути включені в загальну наукову стратегію установи, спиратися на достатню концентрацію кадрових та інфраструктурних ресурсів і водночас зберігати різноманітність організаційних форм. Особливого значення набувають наукове керівництво й оцінювання дослідження, статус докторанта як дослідника на ранньому етапі кар'єри, належне фінансування, географічна, міжінституційна та міждисциплінарна мобільність. Отже, європейська модель не встановлює єдиної універсальної структури PhD-програми, а визначає принципи, в межах яких кожна установа може розвивати власну модель відповідно до свого профілю і наукових традицій.

Важливою особливістю Зальцбурзьких принципів є поєднання інституційної відповідальності з індивідуальністю дослідження. З одного боку, університет або наукова установа повинні забезпечити професійне керівництво, дослідницьке середовище, матеріальну базу, механізми оцінювання та можливості професійного розвитку. З іншого — докторський проєкт не може бути повністю стандартизований, оскільки його зміст визначається логікою конкретної наукової проблеми, а результат за своєю природою має містити елемент новизни та непередбачуваності. Тому тривалість, структура й освітні компоненти програми повинні бути достатньо гнучкими, щоб підтримувати, а не підміняти самостійне дослідження.

Наступним етапом розвитку цих положень стали рекомендації *Salzburg II*, ухвалені Європейською асоціацією університетів у 2010 році на основі досвіду реформування докторської освіти, зокрема створення докторських шкіл. У них підтверджено, що докторська освіта має ґрунтуватися на дослідженні, а її головним результатом є підготовка творчої, критично мислячої та автономної особистості. Докторантів запропоновано розглядати як дослідників-початківців, які повинні мати відповідні

 ISSN 3083-7243

права, обов’язки, соціальне забезпечення та перспективи професійної кар’єри (*European University Association*, 2010).

У *Salzburg II* також застережено від механічного перенесення інструментів першого і другого циклів освіти на докторський рівень. Зокрема, кредитна система може застосовуватися до структурованих освітніх компонентів, але не є належним засобом вимірювання самого дослідження або наукової новизни. Ця позиція принципово важлива для оцінювання української моделі PhD: формальна кількість дисциплін, аудиторних годин і кредитів не може бути головним критерієм якості докторської підготовки. Освітня складова має обслуговувати потреби конкретного дослідження та професійного розвитку здобувача, а не витісняти роботу над створенням нового знання.

Подальше осмислення накопиченого досвіду відображене в документі *Doctoral Education — Taking Salzburg Forward: Implementation and New Challenges*, оприлюдненому Європейською асоціацією університетів у 2016 році. Він був підготовлений за результатами консультацій більш ніж із 200 університетами 39 країн і спрямований на стратегічне продовження реформ докторської освіти (*European University Association Council for Doctoral Education*, 2016). У документі підтверджено незмінність головного положення: докторська освіта відрізняється від попередніх освітніх рівнів тим, що ґрунтується на активному створенні, а не лише засвоєнні знання.

Taking Salzburg Forward переносить увагу від упровадження окремих організаційних структур до формування цілісної дослідницької культури. Якість докторської підготовки залежить не тільки від наявності докторської школи, навчального плану або встановлених процедур, а й від того, наскільки здобувач включений у реальне наукове середовище. Таке середовище охоплює участь у дослідницьких колективах, семінарах і конференціях, доступ до інфраструктури та інформаційних ресурсів, дотримання норм академічної доброчесності, міжнародну співпрацю, професійне наставництво й можливості для обговорення незавершених результатів. Отже, формальна інституціоналізація докторської підготовки має сенс лише тоді, коли вона підтримує живий процес наукової творчості.

Мобільність у європейських документах також має ширший зміст, ніж фізичне переміщення докторанта між країнами. Вона охоплює міжнародну, міжінституційну, міжсекторальну та інтелектуальну мобільність. Дослідник повинен мати можливість працювати в іншій науковій установі, брати участь у міжнародних проєктах, взаємодіяти з підприємствами, державними структурами й громадськими організаціями, а також переходити між різними теоретичними та методологічними підходами. Мобільність має розширювати дослідницькі можливості, але не повинна бути формальною вимогою, відірваною від змісту дисертаційного проєкту.

Аналогічно міждисциплінарність слід розуміти не як механічне додавання навчальних курсів з інших спеціальностей, а як здатність залучати поняття, методи та дані різних наук, коли цього потребує досліджувана проблема. Вона особливо важлива для розв’язання комплексних суспільних, технологічних, екологічних і безпекових завдань, які неможливо адекватно осмислити в межах однієї дисципліни. Водночас міждисциплінарне дослідження потребує достатньої підготовки в базовій науковій галузі: без дисциплінарної компетентності воно ризикує перетворитися на поверхове поєднання різнорідних відомостей.

Таким чином, послідовність документів від Берлінського і Бергенського комюніке через Зальцбурзькі принципи та *Salzburg II* до *Taking Salzburg Forward* засвідчує поступове утвердження дослідницької, а не переважно навчальної моделі PhD. Її основними ознаками є створення оригінального знання, статус докторанта як дослідника, інституційна й індивідуальна автономія, відповідальне наукове керівництво, включеність у професійне середовище, академічна доброчесність, мобільність і міждисциплінарна відкритість. Відповідність української системи європейським принципам тому не може оцінюватися лише за наявністю третього циклу, кредитів ECTS і стандартів освітньо-наукових програм. Визначальним критерієм має бути її спроможність створювати умови, за яких здобувач поступово стає самостійним ученим і виробником нового знання.

Інституційні та нормативні суперечності української моделі PhD

Запровадження ступеня доктора філософії в Україні супроводжувалося не лише зміною назви наукового ступеня, а й перебудовою системи підготовки та атестації наукових кадрів. Закон України «Про вищу освіту» визначив доктора філософії як освітній і водночас науковий ступінь, що здобувається на третьому освітньо-науковому рівні на основі ступеня магістра. Для його присудження необхідні успішне виконання освітньо-наукової програми, підготовка дисертації та її публічний захист у разовій спеціалізованій ученій раді. Така конструкція формально наближає українську систему до трициклової структури Європейського простору вищої освіти, проте водночас створює низку суперечностей між освітньою стандартизацією, природою індивідуального дослідження та розподілом повноважень між державними й академічними інституціями.

Центральне місце в нормативному регулюванні підготовки докторів філософії належить Міністерству освіти і науки України. МОН формує державну політику у сферах вищої освіти і науки, затверджує стандарти вищої освіти, встановлює нормативні вимоги до організації підготовки, здійснює ліцензування освітньої діяльності у передбачених законом випадках і бере участь у нормативному регулюванні присудження наукових ступенів. Отже, Міністерство поєднує функції, пов'язані як з освітнім складником PhD-програм, так і з державною науковою політикою.

Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти виконує іншу, хоча тісно пов'язану групу функцій. Воно акредитує освітні програми (НАЗЯВО), формує галузеві експертні ради, залучає експертів до оцінювання програм, аналізує внутрішні системи забезпечення якості та приймає рішення щодо відповідності освітньо-наукових програм установленим вимогам. Унаслідок цього докторська підготовка опиняється в полі одночасної дії двох регуляторних логік: МОН визначає нормативні рамки та стандарти, а НАЗЯВО оцінює, як заклади вищої освіти і наукові установи реалізують їх у конкретних програмах.

Сам по собі такий розподіл повноважень відповідає потребі відокремити формування державної політики від зовнішнього забезпечення якості. Проте в практичній площині виникає ризик надмірної орієнтації PhD-підготовки на характеристики освітньої програми: перелік компетентностей, програмні результати навчання, навчальні компоненти, кредити ECTS, процедури опитування та документальне підтвердження виконання встановлених критеріїв. Ці елементи необхідні для організаційної визначеності, але вони не дають змоги безпосередньо оцінити головний результат докторської підготовки — створення оригінального наукового знання і становлення самостійного дослідника.

Суперечність виникає тоді, коли стандарт із рамкового орієнтира перетворюється на фактично уніфіковану модель підготовки. Докторські дослідження відрізняються за предметом, методами, потребою в експериментальній базі, тривалістю окремих етапів і характером необхідної теоретичної підготовки. Тому однаковий для всіх здобувачів набір дисциплін або надмірно жорстка послідовність освітніх компонентів може не підтримувати дослідження, а відволікати від нього. За європейською логікою освітня складова PhD-програми повинна визначатися потребами становлення дослідника, тоді як в українській практиці іноді спостерігається протилежна залежність: дослідницька траєкторія підпорядковується структурі заздалегідь затвердженої освітньо-наукової програми.

Особливої уваги потребує місце Національної академії наук України в цій системі. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» визначає НАН України як вищу наукову самоврядну організацію держави та визнає за науковими установами право здійснювати підготовку докторів філософії за наявності відповідної ліцензії. Академічні установи мають потужні наукові школи, спеціалізовану дослідницьку інфраструктуру і значний досвід підготовки та атестації наукових кадрів. Однак формування стандартів і зовнішнє оцінювання PhD-програм зосереджені переважно в системі органів та процедур, інституційно пов'язаних із вищою освітою.

 ISSN 3083-7243

Положення НАЗЯВО про галузеві експертні ради допускає входження до них наукових працівників установ НАН України та національних галузевих академій наук. Проте окремої гарантованої квоти для академічного сектору не встановлено: члени Галузеві експертні ради (ГЕР) обираються за конкурсною процедурою, а їхня інституційна належність залежить від висунення кандидатур і результатів відбору. Тому формальна можливість участі НАН України ще не гарантує її системного представництва у виробленні критеріїв та оцінюванні програм третього рівня.

Твердження про кількість представників НАН України у складі ГЕР потребує методично точного обґрунтування. Склад рад змінюється, а належність особи до академічного сектору може визначатися за основним місцем роботи, сумісництвом або членством в Академії. Тому в статті доцільно зазначати дату аналізу, перелік досліджених ГЕР і критерій віднесення особи до НАН України.

Аналіз оприлюдненого НАЗЯВО складу галузевих експертних рад свідчить про обмежене представництво працівників установ НАН України, визначене за їхнім основним місцем роботи, що не відповідає масштабові участі Академії у проведенні наукових досліджень і підготовці наукових кадрів.

Історично важливою передумовою сучасного розподілу повноважень стала ліквідація Вищої атестаційної комісії України. Указом Президента України від 9 грудня 2010 року № 1085/2010 її функції було покладено на Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України (Указ Президента України № 1085/2010, 2010). Така реорганізація усунула окремий центральний орган, відповідальний за державну атестацію наукових кадрів, але не відразу означала перехід до повної автономії університетів і наукових установ. Значна частина атестаційних функцій була зосереджена в Міністерстві та його атестаційних структурах.

Нормативну основу цього механізму утворюють два базові закони. Закон «Про вищу освіту» розглядає PhD передусім як третій освітньо-науковий рівень, установлює вимогу виконання освітньо-наукової програми й визначає основні засади присудження ступеня (Закон України Про вищу освіту, 2014). Закон «Про наукову і науково-технічну діяльність» розглядає підготовку наукових кадрів як складову функціонування національної наукової системи, визначає статус наукових установ та НАН України й пов’язує кадрове відтворення з розвитком науки (Закон України Про наукову і науково-технічну діяльність, 2015). Проте між цими підходами зберігається певна напруженість: у першому домінує логіка освітнього рівня і програми, у другому — логіка професійної наукової діяльності.

Порядок практичної реалізації цих норм визначає постанова Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261. Вона регламентує вступ до аспірантури, підготовку здобувачів, виконання індивідуального плану, організацію освітньо-наукової програми, наукове керівництво та атестацію. Постанова передбачає не тільки навчання в аспірантурі, а й здобуття ступеня доктора філософії поза аспірантурою особами, які професійно здійснюють наукову, науково-технічну або науково-педагогічну діяльність за основним місцем роботи (Кабінет Міністрів України, 2016).

Отже, стверджувати про цілковиту юридичну відсутність підготовки поза аспірантурою було б неточно: законодавство таку форму визнає, а постанова № 261 містить базові правила її застосування. Проблема полягає в іншому — ця можливість має обмежений характер і не утворює загальнодоступної індивідуальної дослідницької траєкторії. Право пов’язане з професійною науковою, науково-технічною або науково-педагогічною діяльністю особи за основним місцем роботи та з прикріпленням до установи, яка здійснює підготовку за відповідною освітньо-науковою програмою.

Таким чином, підготовка поза аспірантурою не означає незалежного здобуття ступеня на підставі лише самостійно виконаного дослідження. Особа повинна бути інституційно включена в освітньо-наукову програму, виконати її вимоги, мати наукове керівництво та пройти встановлені процедури атестації. Це суттєво відрізняє українську модель від класичного «зовнішнього докторату»,

за якого кваліфікований фахівець може подати самостійно підготовлену дисертацію до оцінювання за умови підтвердження її наукового рівня.

Особливо складною є ситуація фахівців-практиків, які мають значний професійний досвід, сформовану наукову проблему та належні результати, але не працюють за основним місцем роботи на науковій або науково-педагогічній посаді. Формально закон допускає підготовку поза аспірантурою, однак Порядок № 261 орієнтує її передусім на осіб, уже працевлаштованих у відповідній установі. Для інших категорій фактично основним шляхом залишається вступ до аспірантури і виконання повної освітньо-наукової програми незалежно від попередньої професійної та дослідницької підготовки.

Необхідно також розрізняти підготовку дисертації та її захист. Порядок присудження ступеня доктора філософії, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, регламентує утворення разової спеціалізованої вченої ради, подання дисертації, проведення захисту та прийняття рішення (Кабінет Міністрів України, 2022). Однак наявність процедури захисту не усуває проблеми доступу до нього: здобувач повинен підтвердити виконання освітньо-наукової програми та бути пов'язаним з установою, уповноваженою утворити разову раду. Отже, нормативно забезпечено передусім завершальну атестаційну процедуру, але не повністю забезпечено альтернативний шлях до неї.

Основна інституційна суперечність української моделі полягає в тому, що законодавство визнає можливість здобуття ступеня поза аспірантурою і проголошує право здобувача на індивідуальну освітню траєкторію, однак підзаконне регулювання прив'язує реалізацію цього права до стандартизованої освітньо-наукової програми, статусу працівника певної установи та її локальних процедур. Індивідуальна траєкторія юридично задекларована, але її практична доступність, зміст і порядок реалізації залишаються обмеженими.

Інституційна проблема полягає не у відсутності державного регулювання, а в його недостатній диференційованості. Українська система детально регламентує стандартний шлях аспірантської підготовки, але значно слабше пристосована до різноманітності дослідницьких біографій, академічних традицій і професійного досвіду здобувачів. Подолання цієї суперечності потребує розмежування обов'язкових вимог до якості наукового результату та варіативних способів його досягнення, а також повнішого залучення наукових установ НАН України до формування стандартів, акредитаційного оцінювання та реалізації індивідуальних траєкторій підготовки докторів філософії.

Напрями трансформації системи підготовки наукових кадрів

Виявлені нормативні та інституційні суперечності свідчать, що вдосконалення української системи підготовки докторів філософії не може обмежуватися зміною окремих навчальних планів або процедур акредитації. Необхідна системна трансформація, спрямована на утвердження дослідницької природи PhD, забезпечення різноманітності шляхів професійного становлення науковця та поєднання потенціалу університетської й академічної науки. Її загальним принципом має бути розмежування єдиних вимог до якості наукового результату і варіативних способів його досягнення.

Одним із першочергових напрямів є розширення участі Національної академії наук України в підготовці та атестації докторів філософії. НАН України об'єднує наукові установи, спеціалізовану дослідницьку інфраструктуру, наукові школи та фахівців, які мають значний досвід виконання фундаментальних і прикладних досліджень. Тому Академія повинна розглядатися не лише як мережа установ, що можуть реалізовувати окремі освітньо-наукові програми, а як повноправний суб'єкт формування державної політики підготовки наукових кадрів.

Розширення повноважень НАН України не означає відновлення централізованої системи атестації на зразок колишньої ВАК або встановлення відомчого контролю над присудженням ступенів. Йдеться про інституційно збалансовану участь Академії у розробленні стандартів третього освітньо-наукового рівня, формуванні критеріїв оцінювання PhD-програм, експертизі їхнього дослідниць-

 ISSN 3083-7243

кого складника, підготовці наукових керівників і роботі разових спеціалізованих учених рад. Така участь має поєднуватися з прозорими процедурами, запобіганням конфліктам інтересів і незалежним оцінюванням результатів.

Необхідним продовженням цього підходу є забезпечення належного представництва академічних установ у галузевих експертних радах та експертних групах НАЗЯВО. Формальна можливість наукових працівників брати участь у конкурсному відборі не гарантує збалансованого представництва різних складників національної наукової системи. Якщо в оцінюванні PhD-програм переважають представники закладів вищої освіти, виникає ризик надмірної уваги до організації освітнього процесу й недостатнього врахування якості дослідницького середовища, наукової інфраструктури та реальної участі здобувачів у створенні нового знання.

Зміни потребує і саме оцінювання освітньо-наукових програм. Поряд із переліком навчальних дисциплін, кредитів, програмних результатів і процедурами внутрішнього забезпечення якості необхідно оцінювати дослідницьку спроможність установи. Її показниками можуть бути наявність дієвих наукових колективів, доступ здобувачів до обладнання та інформаційних ресурсів, участь у дослідницьких проєктах, регулярність наукових семінарів, можливості міжнародної співпраці, якість керівництва, публікаційна культура та практики відкритого обговорення проміжних результатів.

Другим стратегічним напрямом є урівноваження освітньої і дослідницької складових PhD-програм. Освітня складова необхідна для поглиблення теоретичної підготовки, оволодіння методологією, розвитку академічного письма, етики досліджень та універсальних професійних компетентностей. Проте вона повинна підтримувати індивідуальний дослідницький проєкт, а не підпорядковувати його стандартизованому навчальному плану.

Індивідуальний план здобувача має будуватися навколо етапів дослідницького проєкту, а не лише навколо календаря навчальних дисциплін. Він може передбачати формулювання проблеми, теоретико-методологічне обґрунтування, збирання й аналіз даних, експериментальну перевірку, апробацію, публікацію та підготовку дисертації. Перегляд такого плану не слід автоматично оцінювати як невиконання програми, оскільки коригування гіпотез і методів є природною частиною дослідження. Важливо оцінювати обґрунтованість змін і реальний поступ здобувача.

Третім напрямом має стати створення дієвих індивідуальних траєкторій для дослідників-практиків. Чинне законодавство допускає здобуття ступеня поза аспірантурою, але пов’язує його переважно з особами, які професійно здійснюють наукову, науково-технічну або науково-педагогічну діяльність за основним місцем роботи. Така модель не охоплює багатьох фахівців підприємств, державних органів, медичних установ, інженерних організацій, громадського сектору й незалежних дослідницьких центрів, які мають практичний досвід та потенційно значущі наукові результати.

Важливо нормативно врегулювати визнання попередньої дослідницької підготовки. Публікації, патенти, технічні розробки, участь у наукових проєктах, опановані методи й підтверджена професійна діяльність можуть бути підставою для зарахування окремих освітніх компонентів. Рішення має приймати фахова комісія на основі заздалегідь оприлюднених критеріїв. Це дасть змогу уникнути двох крайнощів: примусового повторного опанування вже сформованих компетентностей і необґрунтованого звільнення від необхідної теоретико-методологічної підготовки.

Четвертим напрямом є підтримка вступу до PhD-програм осіб із професійним досвідом. Чинна система вступу переважно перевіряє академічні знання кандидата, але не завжди належно враховує його здатність виявити реальну проблему, сформулювати дослідницьке питання та перетворити практичний досвід на предмет наукового аналізу. До критеріїв вступу доцільно включити оцінювання дослідницької пропозиції, професійного портфоліо, попередніх проєктів і мотивації кандидата.

Залучення фахівців-практиків може посилити зв’язок науки з потребами суспільства, виробництва та державного управління. Вони приносять до академічного середовища знання реальних процесів,

доступ до емпіричних даних і розуміння проблем, які ще не дістали належного теоретичного осмислення. Водночас практичний досвід сам по собі не є рівнозначним науковій компетентності. Завдання PhD-програми полягає в тому, щоб навчити кандидата критично дистанціюватися від власного досвіду, застосовувати наукові методи, розрізняти професійне рішення й науково обґрунтований висновок.

П'ятим напрямом є посилення ролі наукового керівника та дослідницького колективу. Докторська підготовка не може бути результативною, якщо взаємодія здобувача з керівником зводиться до формального погодження індивідуального плану й перевірки завершеного тексту дисертації. Науковий керівник має допомагати у формулюванні проблеми, виборі методології, плануванні дослідження, інтерпретації результатів і входженні здобувача до професійної спільноти. Водночас його завдання полягає не в передаванні готових рішень, а у поступовому формуванні автономності дослідника.

Індивідуальне керівництво має доповнюватися включенням докторанта до дослідницького колективу. Наукова компетентність формується через участь у семінарах, проєктах, обговореннях, експериментах, підготовці публікацій і професійній критиці. Колектив зменшує надмірну залежність здобувача від одного керівника, забезпечує різноманітність оцінок і створює умови для міждисциплінарної взаємодії. Саме в такому середовищі передаються не лише формалізовані знання, а й дослідницька культура: способи постановки проблем, перевірки аргументів, ставлення до помилок і норми академічної доброчесності.

Шостим і базовим напрямом є стабільне фінансування науки. Жодна модель PhD-підготовки не може бути ефективною без належно обладнаних лабораторій, доступу до інформаційних ресурсів, участі в міжнародних проєктах, гідної оплати праці наукових керівників і матеріальної підтримки здобувачів. Низькі стипендії та нестабільна зайнятість змушують докторантів поєднувати дослідження з роботою, не пов'язаною з темою дисертації, що формально зберігає їх у програмі, але фактично обмежує можливість повноцінної наукової діяльності.

Особливо важливо запровадити повноцінне фінансування самого докторського дослідження, а не лише стипендіальне забезпечення здобувача. PhD-проєкт може потребувати обладнання, матеріалів, програмного забезпечення, доступу до баз даних, польових досліджень, відряджень, перекладу, публікацій та участі в конференціях. Тому зарахування до програми має супроводжуватися реалістичним визначенням ресурсів, необхідних для її виконання. Установа, яка приймає здобувача, повинна нести відповідальність за доступність цих ресурсів або за пошук відповідного зовнішнього фінансування.

Запропоновані напрями становлять взаємопов'язану систему. Розширення участі НАН України без зміни критеріїв оцінювання не усуне переважання освітньої логіки; індивідуальні траєкторії без якісного керівництва можуть перетворитися на формальне прикріплення; залучення практиків без методологічної підготовки не гарантує науковості результатів; а нормативні реформи без стабільного фінансування залишатимуться декларативними. Тому трансформація має одночасно охоплювати інституційні повноваження, зміст програм, механізми доступу, дослідницьке середовище та ресурсне забезпечення.

У результаті українська модель PhD має перейти від переважно стандартизованої освітньої програми до диференційованої системи підготовки дослідників. Єдність цієї системи повинна забезпечуватися спільними вимогами до наукової новизни, методологічної обґрунтованості, достовірності та академічної доброчесності, а її гнучкість — різними інституційними й індивідуальними шляхами досягнення відповідного рівня. Така трансформація дасть змогу поєднати академічні традиції з європейськими принципами докторської освіти та перетворити підготовку наукових кадрів на один із ключових механізмів повоєнного відновлення й інтелектуального розвитку України.

ВИСНОВКИ. Інтелектуальний потенціал може стати одним із ключових ресурсів повоєнного відновлення та європейської інтеграції України. Однак його реалізація потребує переходу від декларативного визнання значення науки до послідовної бюджетної та інституційної політики.

ISSN 3083-7243

Українська система підготовки докторів філософії формально відповідає структурі Європейського простору вищої освіти, проте в ній переважає стандартизований освітній підхід. Це не повною мірою відповідає природі докторської підготовки, головним результатом якої має бути не засвоєння визначеного обсягу інформації, а здатність самостійно створювати нове знання.

Необхідним є розширення участі НАН України у формуванні стандартів, реалізації програм і оцінюванні результатів підготовки наукових кадрів. Поряд із навчанням в аспірантурі мають функціонувати доступні індивідуальні дослідницькі траєкторії, особливо для фахівців із практичним досвідом.

Поєднання належного фінансування науки, інституційної автономії, дослідницького наставництва та європейських принципів докторської освіти дасть Україні змогу виступати в європейському науковому просторі не лише реципієнтом допомоги, а повноправним партнером і виробником нових знань.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2016, March 23). Pro zatverdzhennia Poriadku pidhotovky zdobuvachiv vyshchoi osvity stupenia doktora filosofii ta doktora nauk u zakladakh vyshchoi osvity (naukovykh ustanovakh) [On approval of the Procedure for training of applicants to the higher education degree of the doctor of philosophy and the doctor of science in institutions of higher education (scientific institutions)] (Resolution No. 261). Verkhovna Rada of Ukraine. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF/comp20240101?lang=en

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, January 12). Pro zatverdzhennia Poriadku prysudzhennia stupenia doktora filosofii ta skasuvannia rishennia razovoi spetsializovanoi vchenoi rady zakladu vyshchoi osvity, naukovoi ustanovy pro prysudzhennia stupenia doktora filosofii [On approval of the Procedure for awarding the degree of Doctor of Philosophy and canceling the decision of a one-time specialized academic council of a higher education institution, scientific institution on awarding the degree of Doctor of Philosophy] (Resolution No. 44). Zakonodavstvo Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/44-2022-%D0%BF

European University Association. (2010). Salzburg II recommendations: European universities’ achievements since 2005 in implementing the Salzburg principles. https://www.eua.eu/publications/positions/salzburg-ii-recommendations.html

European University Association. (2005). Salzburg 2005—Conclusions and recommendations. https://www.eua.eu/publications/positions/salzburg-2005-conclusions-and-recommendations.html

European University Association Council for Doctoral Education. (2016). Doctoral education—Taking Salzburg forward: Implementation and new challenges. European University Association. https://www.eua.eu/publications/positions/doctoral-education-taking-salzburg-forward-implementation-and-new-challenges.html

Pro optymizatsiiu systemy tsentralnykh orhaniv vykonavchoi vlady [On optimization of the system of central executive authorities], Decree of the President of Ukraine No. 1085/2010 (2010). The Verkhovna Rada of Ukraine. Database «Legislation of Ukraine». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010#Text

Realising the European Higher Education Area: Communiqué of the Conference of Ministers responsible for higher education in Berlin on 19 September 2003. (2003). European Higher Education Area. https://ehea.info/UploadPixels/document/ministerial_declarations/2003_Berlin_Communique_English

The Bologna Declaration of 19 June 1999: Joint declaration of the European Ministers of Education. (1999). European Higher Education Area. https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/1999_Bologna_Declaration_English_553028.pdf

The European Higher Education Area—Achieving the goals: Communiqué of the Conference of European Ministers responsible for higher education, Bergen, 19–20 May 2005. (2005). European

Higher Education Area. https://ehea.info/Upload/document/ministerial_declarations/2005_Bergen_Communique_english_580520.pdf

Verkhovna Rada of Ukraine. (2015). Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist [On scientific and scientific-technical activity] (Law No. 848-VIII). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19

Zakon Ukrainy Pro vyshchu osvitu [Law of Ukraine on Higher Education], No. 1556-VII. (2014). Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 37-38, Art. 2004. rada.gov.ua https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text

Soloviov Viacheslav,
State Institution « Dobrov Institute for Scientific and Technological Potential and Science History Studies of the NAS of Ukraine», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5087-9007, e-mail: solovyov.vp@gmail.com

TRANSFORMATION OF THE SYSTEM OF TRAINING DOCTORS OF PHILOSOPHY IN UKRAINE AS A FACTOR OF POST-WAR RECONSTRUCTION AND EUROPEAN INTEGRATION

ABSTRACT. *The article examines the role of intellectual potential and the system of training doctors of philosophy in the post-war reconstruction and European integration of Ukraine. The relationship between state funding of science, human resources potential, institutional organization of training of researchers and the country's ability to produce new knowledge is analyzed. The principles of the Bologna Process, the Salzburg Principles and Recommendations, Ukrainian legislation on higher education and scientific activity, as well as the practice of regulating the third educational and scientific level are considered. The contradiction between the formal compliance of the Ukrainian model with the European framework and the predominance of a standardized educational approach in it over actual research training is revealed. The insufficient participation of the National Academy of Sciences of Ukraine in the formation of standards, accreditation of programs and certification of scientific personnel is emphasized. The need to expand the autonomy of academic institutions, introduce flexible individual trajectories for obtaining a PhD degree, strengthen research mentoring and increase funding for science is substantiated. The importance of critical thinking, interdisciplinarity, creative synthesis, validation of results, reflection and self-correction of the researcher is also outlined. The proposed changes will contribute to the transformation of intellectual potential into a factor of sustainability, competitiveness, technological development and full partnership of Ukraine in the European scientific space.*

KEYWORDS: *intellectual potential; training of scientific personnel; Doctor of Philosophy (PhD); National Academy of Sciences of Ukraine; post-war reconstruction; European integration.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.35

Соломонко Д. О.,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, Львів, Україна,
ORCID: 0000-0003-4392-592X, e-mail: dmsolom777@gmail.com

Фітьо А. М.,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, Львів, Україна,
ORCID: 0000-0002-5939-0854, e-mail: expertlviv@gmail.com

СТРАТЕГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО ПІДКОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ У ПЕРІОД ПОСТВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ

АНОТАЦІЯ. Мета. *Обґрунтування теоретико-методологічних засад та практичних інструментів реалізації стратегії інноваційного розвитку агропродовольчого підкомплексу України у період поствоєнного відновлення на основі комплексного впровадження діджиталізації, новітніх технологій AgroTech, зеленого екологічного переходу та формування привабливого освітньо-иробничого середовища для залучення молоді до сільської місцевості.* ***Методи.*** *Дослідження спирається на методи системного та SWOT-аналізу інноваційної діяльності аграрних підприємств, порівняльний аналіз інвестиційної ефективності діджиталізації провідних українських агрохолдингів, оцінку потенціалу декарбонізації АПК та аналіз державних програмних документів у сфері AgroFoodTech.* ***Результати.*** *Обґрунтовано, що поствоєнне відновлення України має базуватися на стратегуванні здійснення переходу від аграрного типу до індустріально-інноваційного на основі технологій Індустрії 4.0/5.0. Доведено високу економічну та екологічну ефективність застосування елементів точного землеробства (GPS-трекери, датчики вологості, БПЛА, комп’ютерний зір), робототехніки, штучного інтелекту, біогазових комплексів та органо-мінеральних біопрепаратів. Наведено детальний порівняльний аналіз інвестицій агрохолдингів (МХП, «Кернел», «Астарта-Київ») у цифрові IT-платформи та обґрунтован роль R&D-центрів на базі аграрних університетів.* ***Висновки.*** *Синергія між цифровізацією агробізнесу, ресурсозберігаючими екологічними практиками та державною підтримкою AgroTech є вирішальною умовою забезпечення конкурентоспроможності АПК України на світовому ринку та подолання дефіциту молодих фахівців у сільських громадах.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *агропродовольчий підкомплекс; поствоєнне відновлення; цифрова трансформація; точне землеробство; AgroTech; зелений перехід; Індустрія 4.0.*

ВСТУП. Повномасштабна військова агресія проти України та наслідки глобальних економічних трансформацій суттєво змінили умови функціонування вітчизняного агропродовольчого підкомплексу. Сільське господарство опинилося перед нагальною потребою зміцнення енергетичної автономності, підвищення адаптивності виробничих процесів, збереження родючості ґрунтів та подолання сировинної спрямованості експорту. Традиційна модель, що спирається на масове вивезення первинної агросировини з низькою часткою доданої вартості, виявила критичну вразливість до зовнішніх шоків, блокування логістичних шляхів та коливань світових кон’юнктурних цін (Bila et al., 2023).

Поствоєнна відбудова України не повинна зводитися до простого фізичного відтворення довоєнних обсягів виробництва. Вона має бути спрямована на кардинальну зміну структури національної економіки — здійснення рішучого переходу від аграрно-сировинного типу до індустріально-інноваційного на основі створення високотехнологічної, діджиталізованої промисловості та масового поширення концепцій Індустрії 4.0 і 5.0 (Shovkun, 2024). Особливо гостро в цьому контексті постає питання раціонального використання інноваційних чинників, активного розвитку науково-техніч-

ного потенціалу, а також формування належних мотиваційних умов для реалізації інтелектуальних здібностей молодих фахівців аграрного профілю (National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 2025).

Воєнний стан завдав важких втрат матеріально-технічній базі підприємств: пошкоджено значну кількість техніки, елеваторних потужностей, тваринницьких комплексів, а також заміновано чи деградовано значні площі родючих земель. Суттєве скорочення чисельності кваліфікованих кадрів у сільській місцевості підкреслює необхідність швидкого впровадження автоматизації та інноваційних рішень. За цих умов головними чинниками сталого розвитку АПК стають цифрова трансформація, точне землеробство, біоенергетика та ресурсозберігаючі екологічні агротехнології (West Ukrainian National University, 2025).

Теоретичні, концептуальні та практичні засади інноваційної модернізації аграрної сфери висвітлено у наукових працях І. Білої та ін. (Bila et al., 2023), Н. В. Дем'яненко та ін. (Demianenko et al., 2025), І. І. Людвік (Liudvik, 2024), Ю. Негоди та І. Новак (Nehoda & Novak, 2023), І. Шовкун (Shovkun, 2024). Ґрунтовне дослідження напрямів екологічного переходу, сталого землеробства та декарбонізації АПК реалізовано фахівцями DiXI Group та Офісу зеленого переходу (DiXI Group, & Green Transition Office, 2025). Державні вектори розвитку AgroFoodTech викладено у стратегічних матеріалах Міністерства цифрової трансформації України (Ministry of Digital Transformation of Ukraine, 2024), а також в публікаціях науковців Державного біотехнологічного університету (Karpenko et al., 2025) та Західноукраїнського національного університету (Sagaidak, 2025).

Попри наявність численних праць, присвячених окремим аспектам цифровізації агробізнесу або питанням екологізації землеробства, у сучасній навчальній та науковій літературі відсутній цілісний комплексний підхід. Бракує систематизованого узагальнення, яке поєднує практичні IT-платформи провідних вітчизняних агрохолдингів, урядові пріоритети AgroFoodTech до 2030 року та екологічні ресурсозберігаючі практики у формі, орієнтованій на здобувачів вищої освіти аграрних спеціальностей.

Мета статті полягає в обґрунтування стратегічних напрямів інноваційного розвитку агропродовольчого підкомплексу України у період поствоєнного відновлення через інтеграцію цифрових технологій Індустрії 4.0/5.0, точного землеробства, біоенергетики та ресурсозберігаючих екологічних практик у виробничо-освітнє середовище.

МЕТОДИ. У процесі виконання дослідження використано комплекс методів наукового пізнання:

- Системно-структурний та SWOT-аналіз — для оцінки сильних і слабких сторін інноваційної діяльності аграрних підприємств України, а також виявлення зовнішніх загроз та потенційних можливостей їхнього зростання (Nehoda & Novak, 2023);
- Порівняльний та інвестиційний аналіз — для аналізу обсягів та питомої ефективності інвестицій провідних українських агрохолдингів у цифрові IT-технології в розрахунку на один гектар земельного банку (Liudvik, 2024);
- Аналітично-синтетичний метод — для впорядкування та класифікації напрямів Стратегії цифрового розвитку інновацій AgroFoodTech до 2030 року (Ministry of Digital Transformation of Ukraine, 2024);
- Екологічний та балансовий аналіз — для оцінки потенціалу скорочення викидів парникових газів, збереження ґрунтової вологи та секвестрації вуглецю при застосуванні органічних і ресурсозберігаючих практик (DiXI Group & Green Transition Office, 2025).

Інформаційною та джерельною базою слугували опубліковані праці у провідних наукових фахових виданнях («Економіка України», «Економіка та суспільство», «Агросвіт»), дисертаційні дослідження, матеріали науково-практичних конференцій та офіційні аналітичні звіти державних і міжнародних організацій (Demianenko et al., 2025; Liudvik, 2024).

 ISSN 3083-7243

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Цифрова трансформація сільського господарства передбачає кардинальне перебудування управлінських, виробничих, логістичних та торговельних процесів на основі збору, обробки та аналізу даних у режимі реального часу (State University of Customs and Finance, 2025). Впровадження концепцій Індустрії 4.0 та 5.0 в АПК дає змогу оптимізувати витрати матеріально-технічних ресурсів, підвищити врожайність сільськогосподарських культур, мінімізувати вплив людського фактора та суттєво зменшити навантаження на навколишнє середовище (Bila et al., 2023; Shovkun, 2024).

Ключовими складовими діджиталізації аграрного виробництва виступають:

1. Точне землеробство: застосування супутникової навігації (GPS/GNSS), сенсорів вологості та температури ґрунту, локальних метеостанцій та супутникового моніторингу (NDVI-індекси) для диференційованого внесення насіння, мінеральних добрив та засобів захисту рослин (Nehoda & Novak, 2023). Практика доводить, що точне внесення дає змогу заощаджувати від 15% до 25% матеріальних ресурсів при одночасному збереженні природної родючості ґрунтів;
2. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) та дрони: використання мультикоптерів для оперативного моніторингу стану посівів, точкового внесення ЗЗР і біопрепаратів, побудови точних ортофотопланів полів та виявлення осередків бур’янів чи шкідників (State Biotechnology University, 2025). Використання дронів для обробки посівів повністю усуває механічне пошкодження рослин колісною технікою, яке зазвичай спричиняє втрату 3–6% урожаю;
3. Штучний інтелект та Big Data: алгоритми машинного навчання та комп’ютерного зору дають змогу аналізувати масиви історичних і поточних даних для точного прогнозування врожайності, діагностики захворювань рослин на ранніх стадіях, а також автоматизації систем прийняття управлінських рішень (Liudvik, 2024);
4. Автоматизовані системи та Smart-ферми: у тваринницькій галузі впроваджуються індивідуальні IoT-датчики для моніторингу стану здоров’я та активності худоби, роботизовані доїльні системи та комп’ютеризовані комплекси автоматичної годівлі (State University of Customs and Finance, 2025).

Важливим напрямом є також створення державних онлайн-платформ для цифровізації землекористування, зокрема електронних карт замінованих і розмінованих територій, а також геоінформаційних систем агрохімічного паспортування ґрунтів (Ministry of Digital Transformation of Ukraine, 2024).

Вітчизняний великий агробізнес виступає головним майданчиком для випробування та розгортання високотехнологічних інновацій, часто випереджаючи середньосвітові показники (Demianenko et al., 2025). Порівняльний аналіз інвестиційної активності провідних компаній свідчить про глибоку системну орієнтацію на цифрову трансформацію (Liudvik, 2024):

- ПрАТ «Миронівський хлібопродукт» (МХП): Володіючи земельним банком близько 360 тис. га, компанія спрямувала у цифрові інновації та ІТ-рішення понад 2,5 млн дол. США. Це відповідає питомому показнику 6,94 дол. США/га, що є найвищим рівнем інвестиційної інтенсивності в Україні. МХП активізував впровадження штучного інтелекту в агропроцеси, розгорнув ГІС-моніторинг земельного банку, застосовує технології No-Till та Strip-Till, а також побудував потужні біогазові комплекси для ефективної переробки курячого посліду у відновлювану електроенергію та тепло (Liudvik, 2024);
- ТОВ «Кернел-Трейд»: Маючи земельний банк обсягом 510 тис. га, компанія інвестувала в діджиталізацію понад 2,7 млн дол. США (5,29 дол. США/га). «Кернел» розробив та впровадив єдину цифрову екосистему DigitalAgriBusiness, яка інтегрує дані GPS-трекерів, супутникових знімків, автоматизованих систем управління технологічними процесами елеваторів (АСУ ТП) та систем управління транспортом (TMS) із використанням алгоритмів штучного інтелекту для логістики (Liudvik, 2024);

- ТОВ «Фірма «Астарта-Київ»: З земельним банком у 250 тис. га компанія спрямувала на цифровізацію 1,0 млн дол. США (4,00 дол. США/га). «Астарта» створила власну дочірню IT-компанію AgriChain, яка розробила інноваційну модульну систему управління агробізнесом (модулі управління землями, контролю польових робіт, моніторингу вегетації та електронного документообігу eTTH) (Liudvik, 2024).

Практичний досвід цих агрохолдингів доводить, що впровадження комплексних цифрових систем підвищує продуктивність праці на 25–40%, зменшує витрати пально-мастильних матеріалів на 20–30% та забезпечує повну прозорість усіх операційних процесів.

Інтеграція українського агросектору до європейського економічного простору вимагає обов'язкового узгодження національної аграрної політики з вимогами Європейського зеленого курсу (EU Green Deal) та Національного плану з енергетики та клімату (DiXI Group & Green Transition Office, 2025).

Основними векторами зеленої трансформації АПК є:

- Ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту: розширення площ застосування технологій мінімального та нульового обробітку, а також вирощування покривних (сидеральних) культур. Це дозволяє зберегти пожнивні залишки на поверхні, запобігти фізичному випаровуванню вологи, захистити ґрунт від вітрової та водної ерозії та підвищити вміст органічної речовини (DiXI Group & Green Transition Office, 2025; National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 2025);
- Органічне виробництво та біологізація: поступова відмова від надмірного застосування синтетичних мінеральних добрив та хімічних пестицидів на користь органо-мінеральних комплексів, біопрепаратів та компостування. Органічні практики суттєво зменшують викиди парникових газів і сприяють відновленню біологічної активності ґрунту (DiXI Group & Green Transition Office, 2025; Nehoda & Novak, 2023);
- Виробництво біометану та біогазу: Україна має потужні обсяги аграрної біомаси (солома, стебла кукурудзи, гній, жом), що робить її потенційним лідером із виробництва біометану в Європі. Будівництво біогазових установок забезпечує агропідприємства власною екологічною енергією та дає цінний побічний продукт — дигестат, який використовується як високоякісне органічне добриво (Liudvik, 2024);
- Декарбонізація та накопичення вуглецю: сільське господарство має високий потенціал біологічної секвестрації (зв'язування) вуглецю в ґрунтах. Це створює умови для участі вітчизняних аграріїв у міжнародних програмах з продажу вуглецевих сертифікатів та захищає експорт від європейських митних бар'єрів CBAM (DiXI Group & Green Transition Office, 2025).

Відповідно до Стратегії цифрового розвитку інновацій України до 2030 року (AgroFoodTech), напрям агротехнологій визначено одним із пріоритетних векторів національного економічного зростання (Ministry of Digital Transformation of Ukraine, 2024). Стратегія передбачає стимулювання розробки вітчизняних інноваційних продуктів, створення R&D-центрів на базі провідних аграрних університетів, пільгове кредитування високоефективного обладнання та підтримку AgroTech-стартапів.

Для здобувачів вищої освіти аграрного профілю це означає суттєве оновлення вимог до професійних компетентностей. Сучасний агроном, інженер чи економіст повинен володіти не лише базовими профільними знаннями, а й вміти працювати з геоінформаційними системами (ГІС), аналізувати дані супутникового моніторингу, керувати безпілотними апаратами, користуватися цифровими системами управління підприємством (ERP) та розуміти принципи сталого землекористування (National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 2025).

ВИСНОВКИ. На думку авторів, поствоєнне відновлення агропродовольчого підкомплексу в Україні має враховувати європейську інтеграцію та базуватися на принципах Індустрії 4.0/5.0 та сталого екологічного переходу, що забезпечить відмову від домінючої останні десятиліття сировинної моделі на користь створення і розширення виробництва продукції з високою доданою вартістю.

 ISSN 3083-7243

Доведено високу економічну та екологічну ефективність впровадження інструментів точного землеробства, штучного інтелекту, дронів, роботизованих систем та біопрепаратів, що забезпечує скорочення використання виробничих ресурсів до 20–25%, суттєво зменшує техногенне навантаження на ґрунти та водойми.

Практичний досвід провідних агрохолдингів в Україні підтвердив, що власні цифрові IT-платформи є вирішальним чинником підвищення продуктивності праці, оптимізації собівартості та забезпечення конкурентоспроможності на міжнародних ринках.

Водночас, ефективна реалізація Стратегії AgroFoodTech до 2030 року вимагає розбудови R&D-центрів та інноваційних полігонів при аграрних закладах вищої освіти для підготовки висококваліфікованих фахівців із цифровими та екологічними компетенціями.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Bila, I., Posna, V., & Shevchenko, O. (2023). Innovative development as a factor of post-war recovery of the economy of Ukraine. Academic Papers of NaUKMA. Economics, 8(1), 12–21. https://doi.org/10.18523/2519-4739.2023.8.1.12-21 [in Ukrainian].

Demianenko, N. V., Pavlenko, Ya. V., Zhaivoron, D. S., Harkusha, A. S., & Tsarenko, D. D. (2025). Modern agroinnovations in Ukraine: Fundamentals for a business plan. Agrosvit, 20, 14–22. https://doi.org/10.32702/2306-6792.2025.20.14 [in Ukrainian].

DiXI Group, & Green Transition Office. (2025). Agriculture: Sectoral study of the green transition. DiXI Group. https://gto.dixigroup.org/assets/images/files/gto-agriculture-sectoral-study-2025.pdf [in Ukrainian].

Liudvik, I. I. (2025). Innovatsiinyi rozvytok pidpryiemstv APK v umovakh hlobalizatsii rynkiv [Innovative development of AIC enterprises in the conditions of market globalization] (Doctoral dissertation, Vinnytsia National Agrarian University). VNAU Institutional Repository. https://vsau.org/assets/images/general/nauka/razovi-radu/dysertatsiia_Liudvika-I_I.pdf [in Ukrainian].

Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2024). Strategy of digital development of innovations of Ukraine until 2030 (AgroFoodTech). Winwin Platform. https://winwin.gov.ua/assets/files/U%D0%90_AgroFoodTech.pdf [in Ukrainian].

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. (2025). Study of innovative factors and technical progress in the agro-industrial complex (Scientific and analytical material). NAAS. [in Ukrainian].

Nehoda, Y., & Novak, I. (2023). Innovative support of the agricultural sector of Ukraine in the context of sustainable development. Economy and Society, 54. https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-54-49 [in Ukrainian].

Shovkun, I. (2024). Regulation of economic innovative progress against the background of dismantling innovation policy in Ukraine. Economy of Ukraine, 12(757), 85–109. https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.12.085 [in Ukrainian].

Karpenko, L. K., Bogomolov, O. V., Bredykhin, V. V., & Denysenko, S. A. (2025). Tekhnolohii ta innovatsii v ahrarnomu sektori Ukrainy: problemy ta perspektyvy [Technologies and innovations in the agricultural sector of Ukraine: problems and prospects]. In Materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Tekhnichnyi prohres v APK» [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Technical Progress in Agricultural Sector»] (pp. 451–454). State Biotechnology University. https://repo.btu.kharkiv.ua/bitstreams/924fbd13-e71d-414d-9975-07ef62d69fe2/download [in Ukrainian].

Sagaidak, P.R. Transformational processes in Ukraine’s agricultural sector: current state and prospects (2025). Scientific View: Economics and Management, 4(92), 63–68. https://doi.org/10.32782/2521-666X/2025-92-9 [in Ukrainian].

Solomonko D. O.,
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-4392-592X, e-mail: dmsolom777@gmail.com

Fityo A. M.,
Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv, Lviv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-5939-0854, e-mail: expertlviv@gmail.com

STRATEGY FOR THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S AGRI-FOOD SUB-SECTOR DURING THE POST-WAR RECOVERY PERIOD

ABSTRACT. Purpose. *Substantiation of theoretical and methodological foundations and practical instruments for implementing the strategy of innovative development of Ukraine's agro-food subcomplex during the post-war recovery period based on the comprehensive implementation of digitalization, latest AgroTech solutions, green ecological transition, and creating an attractive educational and production environment for youth in rural areas.* ***Methods.*** *The research is based on systemic and SWOT analysis of agribusiness innovation activity, comparative analysis of digital investment efficiency by leading Ukrainian agroholdings, evaluation of agricultural decarbonization potential, and analysis of state policy documents in the AgroFoodTech sector.* ***Results.*** *It is substantiated that Ukraine's post-war reconstruction must be grounded in a fundamental structural shift — transitioning from a raw-material model to an industrial-innovative framework based on Industry 4.0/5.0 technologies. The high economic and ecological efficiency of precision agriculture (GPS trackers, soil moisture sensors, UAVs, computer vision), robotics, artificial intelligence, biogas complexes, and biological products is demonstrated. A detailed comparative investment analysis of agroholdings (MHP, Kernel, Astarta-Kyiv) in digital IT platforms is provided, alongside the rationale for university-based R&D hubs.* ***Conclusions.*** *The synergy between agribusiness digitalization, resource-saving ecological practices, and state support for AgroTech is a vital condition for ensuring the global competitiveness of Ukraine's agricultural sector and resolving the shortage of young specialists in rural communities.*

KEYWORDS: *agro-food subcomplex; post-war recovery; digital transformation; precision agriculture; AgroTech; green transition; Industry 4.0.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.36

Ткаченко І.П.,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри фінансів та обліку,
Дніпровський державний технічний університет, Кам’янське, Україна,
ORCID: 0000-0001-5425-5330, e-mail: tkachenko2006@ua.fm

МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є обґрунтування міждисциплінарного підходу як інструменту забезпечення резильєнтності соціально-економічних систем в умовах безпекових викликів. Методологічну основу становлять системний та міждисциплінарний підходи, а також методи аналізу і синтезу, структурно-функціональний, порівняльний та логіко-узагальнюючий методи. У результаті дослідження обґрунтовано багатовимірну природу резильєнтності та визначено взаємопов’язані безпековий, економічний, фінансовий, соціальний, інноваційно-технологічний і управлінський компоненти її формування. Запропоновано трирівневу логіку забезпечення резильєнтності, що охоплює визначення чинників, інтеграційно-аналітичне оцінювання їх взаємозв’язків і трансформацію результатів аналізу у комплексні управлінські рішення. Доведено доцільність переходу від фрагментарного реагування на окремі ризики до комплексного управління взаємопов’язаними ризиками та можливостями. Запропонований підхід створює основу для адаптації, відновлення, трансформації та подальшого розвитку соціально-економічних систем.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *резильєнтність; соціально-економічні системи; міждисциплінарний підхід; безпекові виклики; інноваційний розвиток; управлінські рішення.*

ВСТУП. Сучасне соціально-економічне середовище характеризується зростанням складності, динамічності та взаємопов’язаності ризиків і загроз. Для України ці тенденції значно посилюються внаслідок тривалої дії безпекових викликів, які одночасно впливають на економічні процеси, фінансову стабільність, соціальну сферу, людський капітал, інфраструктуру, інформаційний простір та інноваційний розвиток. За таких умов здатність соціально-економічних систем не лише протистояти кризовим впливам, а й адаптуватися, відновлюватися та забезпечувати подальший розвиток набуває стратегічного значення (Hollnagel, 2010; Woods, 2015).

Проблематика резильєнтності останніми роками посідає важливе місце в економічних, соціальних, управлінських та безпекових дослідженнях. Водночас комплексний характер сучасних викликів зумовлює необхідність переосмислення традиційних підходів до її забезпечення. Економічна стійкість системи не може розглядатися відокремлено від її фінансових можливостей, стану людського капіталу, рівня безпеки, технологічної спроможності та якості управління. Відповідно, дослідження резильєнтності лише в межах окремої наукової дисципліни може обмежувати можливості виявлення взаємозалежностей між різними чинниками стійкості та формування комплексних управлінських рішень (Woods, 2015; National Institute for Strategic Studies, 2026).

У цьому контексті особливого значення набуває міждисциплінарний підхід, який передбачає інтеграцію методологічних положень та інструментів різних наукових сфер для дослідження складних соціально-економічних явищ. Його інноваційний потенціал полягає не лише у поєднанні окремих наукових знань, а у формуванні системного бачення проблеми, виявленні взаємозв’язків між її складовими та розробленні комплексних рішень (Danylenko & Zagorodsky, 2025).

Водночас потребує подальшого розвитку питання практичного поєднання результатів досліджень різних наукових напрямів у єдину систему обґрунтування управлінських рішень. Для забезпечення

резильєнтності важливим є не лише виявлення окремих загроз або оцінювання стану певної складової системи, а й розуміння того, як зміни в одній сфері можуть посилювати або послаблювати стійкість інших. Такий підхід особливо актуальний в умовах невизначеності, коли традиційні механізми реагування можуть виявитися недостатніми, а управлінські рішення мають враховувати одночасно короткострокові ризики та довгострокові можливості адаптації і розвитку. Відповідно, результативність управління резильєнтністю значною мірою залежить від здатності своєчасно встановлювати взаємозв'язки між різними сферами функціонування системи та враховувати їх у процесі прийняття рішень. Це передбачає перехід від оцінювання окремих параметрів стійкості до комплексного бачення системи, її внутрішніх взаємозалежностей і потенційних напрямів адаптації. Така зміна підходу формує потребу в методологічному інструментарії, здатному поєднати різні наукові перспективи та забезпечити їх практичне використання для управління складними соціально-економічними системами.

Метою дослідження є обґрунтування міждисциплінарного підходу як інноваційного інструменту забезпечення резильєнтності соціально-економічних систем в умовах безпекових викликів.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: уточнити системну природу резильєнтності соціально-економічних систем; визначити основні взаємопов'язані компоненти її формування; обґрунтувати необхідність інтеграції економічного, фінансового, соціального, безпекового, інноваційно-технологічного та управлінського підходів; визначити можливості використання міждисциплінарності для формування комплексних управлінських рішень.

Наукова новизна дослідження полягає в обґрунтуванні концептуального підходу до забезпечення резильєнтності соціально-економічних систем, у межах якого міждисциплінарність розглядається не лише як методологічний принцип дослідження, а як інноваційний інструмент інтеграції безпекових, економічних, фінансових, соціальних, інноваційно-технологічних та управлінських чинників у процесі формування комплексних управлінських рішень.

Гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що застосування міждисциплінарного підходу забезпечує більш комплексне виявлення чинників резильєнтності соціально-економічних систем та створює передумови для формування ефективніших механізмів їх адаптації до безпекових викликів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Методологічною основою дослідження є системний та міждисциплінарний підходи до аналізу процесів забезпечення резильєнтності соціально-економічних систем. Системний підхід використано для розгляду резильєнтності як інтегральної характеристики системи, що формується під впливом сукупності взаємопов'язаних внутрішніх і зовнішніх чинників. Міждисциплінарний підхід передбачає поєднання положень економічної науки, фінансів, соціології, безпекових досліджень, менеджменту та інноваційно-технологічного розвитку.

У процесі дослідження застосовано структурно-функціональний метод для визначення основних компонентів резильєнтності та характеру їх взаємодії; метод аналізу і синтезу — для узагальнення наукових підходів до трактування резильєнтності та міждисциплінарності; порівняльний метод — для виявлення відмінностей між фрагментарним і комплексним підходами до забезпечення стійкості соціально-економічних систем; логіко-узагальнюючий метод — для формування концептуальних положень щодо використання міждисциплінарності як інноваційного інструменту.

Дослідження ґрунтується на припущенні, що ефективність забезпечення резильєнтності визначається не ізольованим впливом окремих чинників, а характером їх взаємодії та здатністю системи трансформувати результати цієї взаємодії у відповідні управлінські рішення.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Проведене дослідження дозволило визначити резильєнтність соціально-економічної системи як її інтегральну властивість, що характеризує здатність протистояти зовнішнім і внутрішнім впливам, адаптуватися до змін, відновлювати порушені функції та створювати передумови для подальшого розвитку (Hollnagel, 2011; Woods, 2015). **На відміну від розумін-**

 ISSN 3083-7243

ня стійкості лише як здатності зберігати незмінний стан під впливом негативних факторів, резильєнтність передбачає динамічну спроможність системи змінювати способи функціонування відповідно до нових умов, зберігаючи при цьому свою основну цілісність і здатність до розвитку. Така властивість формується не тільки завдяки наявності достатніх ресурсів, а й через здатність системи своєчасно виявляти загрози, мобілізувати наявні можливості, перебудовувати внутрішні зв’язки та використовувати набуті в кризових ситуаціях знання для подальшого вдосконалення. Такий підхід передбачає розгляд резильєнтності як багатовимірного явища, у формуванні якого взаємодіють економічні, фінансові, соціальні, безпекові, технологічні та управлінські чинники.

Особливої актуальності це набуває для України, де безпекові загрози мають одночасно економічний, фінансовий, соціальний, технологічний та інституційний прояв. Їхній вплив не обмежується окремими сферами суспільного життя, а поширюється на взаємопов’язані елементи соціально-економічної системи, змінюючи умови її функціонування та потребуючи відповідної адаптації.

У таких умовах порушення нормального функціонування одного елемента може спричиняти ланцюгові зміни в інших сферах, посилюючи загальну вразливість системи. Відповідно, аналіз окремого виду стійкості не завжди дає змогу виявити повний ланцюг причинно-наслідкових зв’язків. Наприклад, порушення інфраструктури може спричинити одночасно скорочення виробництва, погіршення фінансового стану, втрату людського капіталу, зростання соціальних ризиків та необхідність зміни управлінських рішень (Tkachenko, 2024; National Institute for Strategic Studies, 2026).

Це зумовлює необхідність переходу від фрагментарного до міждисциплінарного дослідження резильєнтності. При цьому міждисциплінарність розглядається не як механічне поєднання знань різних наук, а як спосіб формування цілісного бачення проблеми та виявлення взаємозалежностей між її складовими Її застосування дає змогу розглядати одну й ту саму проблему з різних наукових позицій, зіставляти результати її дослідження та визначати взаємний вплив окремих чинників. Це особливо важливо для соціально-економічних систем, у яких зміни економічного або фінансового характеру можуть мати соціальні наслідки, безпекові ризики — впливати на інноваційну активність, а технологічні зміни — трансформувати управлінські механізми та вимоги до людського капіталу. Таким чином, міждисциплінарний підхід розширює аналітичні можливості дослідження та створює передумови для більш обґрунтованого визначення пріоритетів управління резильєнтністю (Danylenko & Zagorodsky, 2025).

У межах запропонованого підходу виокремлено шість взаємопов’язаних компонентів резильєнтності соціально-економічної системи:

1. Безпековий компонент — здатність протистояти фізичним, соціальним, інформаційним, цифровим та інституційним загрозам.
2. Економічний компонент — спроможність забезпечувати безперервність економічної діяльності, зберігати ресурсний потенціал та адаптувати економічні процеси до змін.
3. Фінансовий компонент — здатність підтримувати фінансову стійкість, ліквідність, платоспроможність, резерви та доступ до різних джерел фінансування.
4. Соціальний компонент — спроможність зберігати людський капітал, соціальні зв’язки, довіру, взаємодію та адаптивність учасників системи.
5. Інноваційно-технологічний компонент — здатність використовувати інновації, цифрові технології та нові організаційні рішення для адаптації й розвитку.
6. Управлінський компонент — спроможність своєчасно реагувати на зміни, управляти ризиками, координувати взаємодію учасників та формувати адаптивні стратегічні рішення.

Запропонована структура дає змогу перейти від простого переліку чинників до їх системної інтеграції. При цьому важливим є не лише визначення стану кожного компонента, а й оцінювання характеру взаємозв'язків між ними. Саме на рівні таких взаємозв'язків можуть формуватися критичні вразливості або, навпаки, виникати додаткові можливості для адаптації системи (Danylenko & Zagorodsky, 2025; National Institute for Strategic Studies, 2026).

Взаємодія компонентів має динамічний характер, оскільки зміна стану одного з них може зумовлювати відповідні зміни в інших та впливати на загальну здатність системи протистояти зовнішнім і внутрішнім впливам. Наприклад, зниження фінансової спроможності може обмежувати можливості технологічного оновлення, скорочення людського капіталу — послаблювати інноваційний потенціал, а недостатня якість управління — ускладнювати своєчасне реагування на безпекові та економічні ризики. Водночас посилення окремих компонентів може створювати додаткові можливості для компенсації вразливостей інших складових та підвищення загальної адаптивності системи. Тому оцінювання резильєнтності доцільно здійснювати з урахуванням не лише рівня розвитку окремих компонентів, а й характеру їх взаємодії, взаємозалежності та здатності системи використовувати внутрішні ресурси для подолання негативних впливів.

Таблиця 1. Порівняння традиційного та міждисциплінарного підходів до забезпечення резильєнтності

Традиційний підхід	Міждисциплінарний підхід
Аналіз окремої проблеми	Аналіз взаємопов'язаного комплексу проблем
Переважно один науковий вимір	Інтеграція декількох наукових вимірів
Виявлення окремого ризику	Виявлення взаємопов'язаних ризиків
Оптимізація окремої функції	Узгодження функціонування системи
Реагування на сформовану проблему	Попередження та управління взаємопов'язаними ризиками
Переважно короткострокова реакція	Адаптація, відновлення, трансформація та розвиток

Порівняння свідчить, що принципова відмінність запропонованого підходу полягає у зміні логіки дослідження. Якщо традиційний підхід переважно зосереджується на визначенні стану окремого елемента або функціональної сфери системи, то міждисциплінарний підхід орієнтується на виявлення взаємозв'язків між елементами та оцінювання їх сукупного впливу на здатність системи функціонувати в умовах невизначеності. При цьому важливим є врахування не лише безпосередніх наслідків окремих ризиків, а й можливості їх взаємного посилення або накопичення.

Один і той самий зовнішній вплив може мати різну силу та наслідки залежно від внутрішнього стану системи, наявності ресурсів, якості управління та здатності її окремих компонентів компенсувати негативний вплив. Тому оцінювання резильєнтності має бути орієнтоване не тільки на фіксацію вже наявних втрат або порушень, а й на виявлення потенційних вразливостей та можливостей їх своєчасного попередження. Саме це створює основу для переходу від ізольованого аналізу окремих проблем до комплексного розуміння механізмів функціонування та адаптації соціально-економічної системи. На цій основі запропоновано трирівневу логіку забезпечення резильєнтності.

Перший рівень — факторний. Передбачає визначення основних безпекових, економічних, фінансових, соціальних, інноваційно-технологічних та управлінських чинників, які визначають здатність системи протистояти зовнішнім і внутрішнім впливам. На цьому рівні важливим є не лише встановлення переліку чинників, а й визначення їх значущості, характеру впливу та потенційної взаємозалежності. Це дозволяє своєчасно виявляти фактори, які можуть формувати критичні вразливості системи або, навпаки, створювати додаткові резерви її адаптивності.

Другий рівень — інтеграційно-аналітичний. Передбачає визначення взаємозв'язків між компонентами, встановлення критичних вразливостей, потенційних ланцюгів ризиків та можливостей

 ISSN 3083-7243

взаємної компенсації окремих слабких місць системи. На цьому рівні результати аналізу окремих компонентів об’єднуються в цілісне бачення стану системи, що дає змогу виявляти неочевидні взаємозалежності та можливі каскадні наслідки окремих загроз. Саме інтеграція різних наукових перспектив забезпечує більш повне розуміння механізмів формування та зміни резильєнтності.

Третій рівень — управлінський. Передбачає трансформацію результатів комплексного аналізу у відповідні управлінські рішення, спрямовані на запобігання загрозам, адаптацію системи, відновлення її функціонування та забезпечення подальшого розвитку. Особливістю цього рівня є орієнтація не лише на реагування після виникнення негативних наслідків, а й на завчасне формування механізмів попередження, адаптації та використання наявних можливостей. У результаті міждисциплінарний аналіз набуває практичного значення, оскільки його результати безпосередньо пов’язуються з вибором управлінських пріоритетів та інструментів.

Таким чином, логіку запропонованого підходу можна представити як:

безпекові виклики → комплексний вплив на систему → міждисциплінарне дослідження → → інтегроване оцінювання взаємопов’язаних чинників → комплексне управлінське рішення → → адаптація → відновлення → трансформація та розвиток

Саме така послідовність розкриває інноваційний потенціал міждисциплінарного підходу. Його результатом є не просто розширення кількості врахованих чинників, а зміна способу формування управлінського рішення — від реагування на окрему проблему до управління взаємопов’язаною системою ризиків і можливостей.

Практичне значення запропонованої моделі полягає у можливості її адаптації до різних рівнів соціально-економічних систем: підприємств, закладів вищої освіти, територіальних громад, регіонів та держави. При цьому конкретний набір показників має визначатися відповідно до специфіки об’єкта дослідження та характеру актуальних загроз.

Важливим результатом є зміщення акценту з реактивного управління на превентивно-адаптивне. Система, яка здатна своєчасно виявляти взаємопов’язані ризики та оцінювати їх потенційні наслідки, отримує можливість не лише мінімізувати втрати, а й використовувати кризові зміни як стимул для технологічного, організаційного та інституційного оновлення (Woods, 2015; National Institute for Strategic Studies, 2026).

Запропонований підхід створює також методологічну основу для розвитку міжнародної міждисциплінарної наукової співпраці. Об’єднання дослідників різних спеціальностей та наукових напрямів дозволяє комплексніше досліджувати складні проблеми резильєнтності, обмінюватися методами та результатами досліджень і формувати спільні рішення для реагування на сучасні безпекові виклики. У цьому контексті важливими можливостями для українських дослідників є міжнародні мережі COST, які об’єднують дослідників та інноваторів у міждисциплінарні дослідницькі мережі та підтримують міжнародну наукову взаємодію (COST Association, 2026).

Отже, міждисциплінарний підхід до забезпечення резильєнтності доцільно розглядати як інноваційний інструмент, оскільки він поєднує різні наукові виміри, переводить їх у єдину аналітичну площину та орієнтує результати дослідження на формування комплексних управлінських рішень.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження підтверджує доцільність застосування міждисциплінарного підходу до забезпечення резильєнтності соціально-економічних систем в умовах сучасних безпекових викликів. Комплексний характер загроз зумовлює необхідність одночасного врахування економічних, фінансових, соціальних, безпекових, інноваційно-технологічних та управлінських чинників.

Обґрунтовано, що резильєнтність доцільно розглядати як інтегральну властивість соціально-економічної системи, яка проявляється у її здатності протистояти зовнішнім впливам, адаптуватися

до змін, відновлювати функціонування та формувати передумови для подальшого розвитку. При цьому визначальним є не ізольований стан окремих компонентів, а характер їх взаємодії.

Запропоновано концептуальну структуру міждисциплінарного підходу, що об'єднує шість взаємопов'язаних компонентів резильєнтності: безпековий, економічний, фінансовий, соціальний, інноваційно-технологічний та управлінський. Така структура створює основу для комплексного оцінювання здатності соціально-економічної системи реагувати на загрози та адаптуватися до змін.

Науковий результат дослідження полягає у трактуванні міждисциплінарності не лише як методологічного принципу, а як інноваційного інструменту формування комплексних управлінських рішень. Його застосування дозволяє перейти від фрагментарного аналізу окремих проблем до виявлення взаємозв'язків між різними сферами функціонування системи та формування узгоджених механізмів реагування.

Практичне значення запропонованого підходу полягає у можливості його адаптації до різних рівнів соціально-економічних систем — підприємств, закладів вищої освіти, територіальних громад, регіонів та держави.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розроблення системи індикаторів комплексного оцінювання резильєнтності та практичних механізмів її підвищення з урахуванням специфіки відповідних систем і характеру безпекових загроз. Таким чином, в умовах високої невизначеності та постійної трансформації безпекового середовища саме інтеграція різних наукових підходів і практичних інструментів може стати основою для формування нової якості управління резильєнтністю — від здатності протистояти загрозам до спроможності адаптуватися, відновлюватися та розвиватися.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

COST Association. (2026). European Cooperation in Science and Technology. https://www.cost.eu/

Danylenko, S., & Zagorodsky, A. (2025). Cross-sectoral resilience: Lessons from Ukrainian local communities' response to hybrid threats. Social Sciences & Humanities Open, 12, 102278. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102278

Hollnagel, E. (2010). Prologue: The scope of resilience engineering. In E. Hollnagel, J. Pariès, D. D. Woods, & J. Wreathall (Eds.), Resilience engineering in practice: A guidebook (pp. xxix–xxxix). Ashgate. https://minesparis-psl.hal.science/hal-00613345

National Institute for Strategic Studies. (2026). Economic security of Ukraine in the new global risk architecture. https://niss.gov.ua/en/publikacii/analitichni-dopovidi/economic-security-ukraine-new-global-risk-architecture

Tkachenko, I. (2024). Resilience of Ukrainian business: How to support production and innovations in the conditions of war. Economic Bulletin of the Dniprovsk State Technical University, 2(9), 125–135. https://doi.org/10.31319/2709-2879.2024iss2(9).319091pp125-135

Woods, D. D. (2015). Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. Reliability Engineering & System Safety, 141, 5–9. https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.03.018

Tkachenko I. P.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Department of the Department of Finance and Accounting, Dniprovsky State Technical University, Kamianske, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5425-5330, e-mail: tkachenko2006@ua.fm

 ISSN 3083-7243

INTERDISCIPLINARY APPROACH AS AN INNOVATIVE TOOL FOR ENSURING THE RESILIENCE OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS UNDER SECURITY CHALLENGES

ABSTRACT. *The aim of the study is to substantiate an interdisciplinary approach as a tool for ensuring the resilience of socio-economic systems under security challenges. The methodological basis of the study includes systems and interdisciplinary approaches, as well as methods of analysis and synthesis, structural-functional, comparative, and logical-generalization methods. The study substantiates the multidimensional nature of resilience and identifies interconnected security, economic, financial, social, innovation and technological, and managerial components of its formation. A three-level logic for ensuring resilience is proposed, including the identification of relevant factors, integrative and analytical assessment of their interrelationships, and transformation of analytical results into comprehensive management decisions. The study demonstrates the relevance of shifting from fragmented responses to individual risks toward integrated management of interconnected risks and opportunities. The proposed approach provides a basis for the adaptation, recovery, transformation, and further development of socio-economic systems under conditions of uncertainty and security challenges.*

KEYWORDS: *resilience; socio-economic systems; interdisciplinary approach; security challenges; innovative development; management decisions.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.37

Харицька Світлана,
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри англійської мови та комп'ютерних лінгвотехнологій,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-9404-9731, e-mail: s.kharytska@duikt.edu.ua

ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ: МІЖ ВІДКРИТІСТЮ, ЕФЕКТИВНІСТЮ ТА АКАДЕМІЧНОЮ ДОБРОЧЕСНІСТЮ

АНОТАЦІЯ. Метою роботи *є систематизація сучасних підходів до використання генеративного штучного інтелекту у наукових дослідженнях та визначення умов його відповідального застосування в контексті відкритої науки й академічної доброчесності.* ***Методи,*** *що застосовано у роботі — це аналіз, систематизація та узагальнення вітчизняних і міжнародних наукових праць та рекомендацій щодо використання генеративного штучного інтелекту в дослідницькій діяльності.* ***Результати:*** *визначено основні можливості застосування штучного інтелекту для пошуку й опрацювання інформації, аналізу літератури, генерування ідей, роботи з даними та підготовки наукових текстів. Систематизовано ключові ризики, зокрема недостовірність інформації, плагіат, порушення академічної доброчесності, недостатню прозорість, а також загрози конфіденційності даних. Обґрунтовано принципи відповідального використання ШІ: прозорість, людський контроль, критичну перевірку інформації, авторську відповідальність, захист даних та розвиток ШІ-компетентності.* ***Висновки:*** *генеративний штучний інтелект доцільно розглядати як інструмент підтримки наукової діяльності, ефективність якого має поєднуватися з відкритістю, академічною доброчесністю та відповідальністю дослідника.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *генеративний штучний інтелект; наукові дослідження; академічна доброчесність; дослідницька діяльність; ШІ-компетентність; наукова етика.*

ВСТУП. Стрімкий розвиток генеративного штучного інтелекту (ШІ) зумовлює суттєві зміни в організації та здійсненні наукової діяльності. Інструменти на основі великих мовних моделей та інших генеративних технологій дедалі активніше використовуються на різних етапах дослідницького циклу: для пошуку й систематизації наукової інформації, аналізу літератури, генерування та структурування ідей, опрацювання даних, підготовки й редагування наукових текстів, а також поширення результатів досліджень. У цьому контексті генеративний ШІ розглядається не лише як засіб автоматизації окремих операцій, а як технологія, здатна трансформувати усталені підходи до організації наукової роботи та наукової комунікації (Буйницька, Смирнова, 2024; Пінчук, Малицька, 2024; Бородієнко та ін., 2025).

Український науковий простір активно реагує на ці трансформації. Результати сучасних досліджень засвідчують значний потенціал ШІ для оптимізації дослідницького процесу, зокрема автоматизації рутинних завдань, прискорення пошуку та опрацювання інформації, підтримки наукового письма й аналізу великих масивів даних. Водночас його поширення піднімає низку проблем, пов'язаних із достовірністю згенерованої інформації, авторством, плагіатом, конфіденційністю даних, прозорістю використання інструментів штучного інтелекту та відповідальністю дослідника за результати наукової діяльності (Пінчук, Кохан, 2024; Бородієнко та ін., 2025; Політова, 2025). Отже, технологічна ефективність генеративного ШІ потребує узгодження з фундаментальними принципами дослідницької доброчесності.

Особливої актуальності ця проблема набуває в контексті розвитку відкритої науки, яка передбачає прозорість дослідницьких процесів, доступність наукових досліджень і даних, відтворюваність

 ISSN 3083-7243

результатів, відповідальність науковців та дотримання етичних принципів. Використання генеративного ШІ створює тут своєрідну суперечність: з одного боку, технологія розширює доступ до інформації, сприяє швидшому опрацюванню наукових ресурсів і підвищує ефективність дослідницької діяльності; з іншого – непрозоре або некритичне її застосування може ускладнювати встановлення походження інформації, знижувати достовірність результатів та створювати нові ризики для дослідницької доброчесності. Тому актуальним є не питання доцільності використання генеративного ШІ як такого, а визначення умов, за яких його технологічні можливості можуть поєднуватися з принципами відкритості, прозорості та відповідальності наукової діяльності.

Не дивлячись на зростання досліджень з цієї проблематики в Україні, окремі аспекти використання ШІ такі як ефективність дослідницьких інструментів, академічна доброчесність, етичні ризики, наукове письмо та організація дослідницького процесу, які переважно розглядаються відокремлено. Саме це зумовлює потребу в їх комплексному осмисленні через взаємозв’язок ефективності використання генеративного ШІ, принципів відкритої науки та дослідницької доброчесності.

Метою дослідження є систематизація сучасних підходів до використання генеративного штучного інтелекту в наукових дослідженнях та визначення основних умов його відповідального застосування в контексті відкритої науки й дослідницької доброчесності.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ. В українському науковому просторі вже сформувався помітний масив досліджень, присвячених використанню штучного інтелекту в науковій діяльності. Основна увага зосереджується на можливостях застосування штучного інтелекту для оптимізації окремих етапів дослідницького процесу, зокрема генерування ідей, пошуку та аналізу наукової літератури, структурування й редагування текстів, оформлення списків літератури, а також опрацювання значних обсягів інформації. Застосування таких інструментів розглядається як засіб автоматизації рутинних операцій та підвищення оперативності дослідницької роботи (Полоневич та ін., 2024; Буйницька, Смирнова, 2024).

Водночас такі дослідники як Стрілець, Пінчук, Малицька та інші наголошують, що технологічні можливості штучного інтелекту супроводжуються низкою ризиків. Серед них виокремлюються недостовірність або помилковість не знайденої, а згенерованої інформації, ризики плагіату, порушення принципів академічної доброчесності, проблеми наукової етики та інтелектуальної власності. У зв’язку з цим використання ШІ у дослідницькій діяльності потребує не лише технічних навичок, а й здатності критично оцінювати результати роботи таких систем та перевіряти отриману від штучного інтелекту інформацію (Стрілець та ін., 2024; Пінчук, Малицька, 2024).

Особливого значення для визначення українського контексту набуває комплексне дослідження можливостей і ризиків застосування ШІ в університетах України. На основі опитування 1502 респондентів було встановлено, що найбільш очевидними перевагами штучного інтелекту науковці вважають автоматизацію рутинних завдань, можливість отримувати інформацію з великої кількості джерел та прискорення опрацювання значних масивів даних. Також серед ключових ризиків названо ненадійність наукових результатів, загрози дослідницькій доброчесності, можливе зниження якості досліджень, збільшення випадків плагіату та необхідність посилення процедур наукового рецензування. Автори наголошують також на необхідності розроблення інституційних політик та підвищення компетентності науково-педагогічних працівників щодо використання ШІ (Бородієнко та ін., 2025).

Таким чином, результати вказаних досліджень демонструють подвійну природу впливу ШІ на наукову діяльність: з одного боку, технологія розширює можливості дослідника та оптимізує виконання окремих завдань, а з іншого – створює нові виклики/ризики для достовірності, прозорості та доброчесності наукового процесу. Вказані праці переважно зосереджені або на функціональних можливостях штучного інтелекту, або на окремих етичних ризиках його використання. Саме це актуалізує необхідність комплексного розгляду генеративного ШІ крізь призму взаємозв’язку ефективності наукової діяльності, принципів відкритої науки та дослідницької доброчесності.

Використання генеративного штучного інтелекту в науковій діяльності потребує переосмислення традиційних підходів до організації та оцінювання дослідницького процесу. Неможливо просто відмовитись, чи заборонити його використання. Застосування ШІ для пошуку інформації, опрацювання наукових текстів, генерування ідей чи підготовки публікацій може суттєво скоротити час виконання окремих завдань, однак саме по собі не гарантує достовірності отриманих результатів. Вітчизняні дослідники звертають увагу на ризики плагіату, порушення академічної доброчесності та зниження етичних стандартів у науковій і публікаційній діяльності, що зумовлює необхідність більш строгого контролю результатів, отриманих за допомогою ШІ (Пінчук, Малицька, 2024).

Особливої уваги потребує відповідальність за достовірність інформації, створеної за допомогою генеративного ШІ. Навіть за умови високої якості сучасних моделей їхні відповіді можуть містити фактичні помилки, некоректні інтерпретації або недостовірні посилання. Тому використання ШІ у науковому дослідженні має передбачати обов'язкову перевірку згенерованої/зібраної інформації за першоджерелами, критичне оцінювання її релевантності та коректності, а також чітке розмежування між результатом роботи дослідника і результатом, отриманим за допомогою штучного інтелекту. Потреба в такому контролі підтверджується й емпіричним дослідженням, у якому ненадійність результатів та можливе зниження якості досліджень були визначені серед основних ризиків використання ШІ в університетах України (Бородієнко та ін., 2025).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Узагальнення результатів проаналізованих вітчизняних досліджень та міжнародних рекомендацій дає змогу запропонувати систему принципів відповідального використання генеративного ШІ в науковій діяльності. Вона ґрунтується на поєднанні технологічних можливостей ШІ з вимогами відкритої науки, академічної доброчесності та збереження провідної ролі дослідника. Запропонована система охоплює принципи прозорості використання ШІ, контролю та авторської відповідальності, критичної перевірки інформації, академічної доброчесності, захисту даних та інтелектуальної власності, а також розвитку ШІ-компетентності й інституційної підтримки. Принцип прозорості передбачає усвідомлене використання ШІ на різних етапах дослідження та, за необхідності, належне розкриття його ролі у формуванні дослідницького результату. Це сприяє зрозумілості дослідницького процесу та дає змогу оцінити внесок людини й технології. Принцип авторської відповідальності та контролю означає, що генеративний ШІ має використовуватися як інструмент підтримки дослідника, а не як заміна його професійного діяльності/судження. Дослідник несе відповідальність за постановку проблеми, вибір методів, інтерпретацію результатів і формулювання наукових висновків. Такий підхід узгоджується з людиноцентричною концепцією використання генеративного ШІ, запропонованою UNESCO. (Miao, 2023). Наступний принцип – принцип критичної перевірки інформації – зумовлений необхідністю врахування обмежень генеративних систем, зокрема можливості створення неточної інформації, помилкових узагальнень або недостовірних посилань. Результати, отримані за допомогою ШІ, потребують перевірки за надійними джерелами та критичного оцінювання їхньої достовірності. Це особливо актуально з огляду на результати дослідження українських університетів, у якому серед основних ризиків використання ШІ було визначено ненадійність результатів, можливе зниження якості досліджень і загрози дослідницькій доброчесності (Бородієнко та ін., 2025). Принцип академічної доброчесності передбачає використання ШІ без привласнення чужих ідей, некоректного цитування, прихованої генерації наукового матеріалу або спотворення авторського внеску. Як зазначають вітчизняні дослідники, поширення ШІ актуалізує питання плагіату, етичних стандартів наукової діяльності та відповідального представлення результатів досліджень (Пінчук, Малицька, 2024). Принцип захисту даних та інтелектуальної власності передбачає врахування характеру інформації, яка передається системам штучного інтелекту, зокрема конфіденційних дослідницьких матеріалів, персональних даних, неопублікованих результатів та об'єктів інтелектуальної власності. Необхідність захисту даних і формування відповідних регуляторних механізмів також підкреслюється у рекомендаціях UNESCO (Miao, 2023). Принцип розвитку ШІ-компетентності та інституційної підтримки перед-

 ISSN 3083-7243

бачає формування у дослідників здатності критично оцінювати можливості, обмеження та ризики генеративного ШІ, а також створення на рівні закладів вищої освіти й наукових установ відповідних рекомендацій і правил його використання. Про необхідність внесення положення про розвиток навичок академічних працівників щодо використання ШІ до статутів університетів та інших інституцій говорять автори (Бородієнко та ін., 2025).

Таким чином, запропонована система принципів дає змогу розглядати відповідальне використання генеративного ШІ не як сукупність окремих обмежень, а як цілісну модель взаємодії дослідника з технологією. Її основу становить поєднання технологічної ефективності, прозорості, критичної перевірки, академічної доброчесності, людського контролю та інституційної підтримки. У такій моделі штучний інтелект забезпечує швидкість, масштабованість і підтримку окремих дослідницьких операцій, тоді як науковець/дослідник зберігає контроль над науковою логікою, оцінюванням достовірності та кінцевими рішеннями. Саме таке поєднання технологічних можливостей і людської відповідальності може розглядатися як основа відповідального використання генеративного ШІ в умовах відкритої науки.

ВИСНОВКИ. Проведений аналіз засвідчує, що генеративний штучний інтелект стає важливим інструментом сучасної наукової діяльності, здатним оптимізувати окремі етапи дослідницького процесу, зокрема пошук і систематизацію інформації, опрацювання та оформлення наукової літератури, генерування та структурування ідей, підготовку й редагування текстів. Водночас технологічна ефективність генеративного ШІ не є тотожною підвищенню якості наукового результату, оскільки його використання супроводжується ризиками недостовірності інформації, некоректного цитування, плагіату, порушення академічної доброчесності, розкриття конфіденційних даних та зниження прозорості дослідницького процесу.

Встановлено, що ключовою умовою відповідального застосування генеративного ШІ є закріплення провідної ролі та відповідальності дослідника. ШІ доцільно розглядати як інструмент підтримки наукової діяльності, а не як суб’єкта наукового дослідження. Остаточна відповідальність за вибір джерел, достовірність та інтерпретацію даних, методологічні рішення, формулювання висновків і наукову цінність отриманих результатів має залишатися за людиною.

На основі узагальнення вітчизняних досліджень та міжнародних рекомендацій визначено основні принципи відповідального використання генеративного ШІ в наукових дослідженнях.

Таким чином, відповідальне використання генеративного ШІ в умовах відкритої науки доцільно розглядати не як вибір між технологічною ефективністю та академічною доброчесністю, а як пошук балансу між ними. Потенціал генеративного ШІ може бути реалізований найбільш ефективно за умови прозорого, критичного та контрольованого використання, за якого технологія розширює можливості дослідника, але не замінює його наукового судження та відповідальності. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення конкретних інституційних механізмів регулювання використання генеративного ШІ в наукових установах і закладах вищої освіти, а також критеріїв оцінювання прозорості та доброчесності досліджень, виконаних із використанням таких технологій.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Buinytska, O., & Smirnova, V. (2024). Artificial Intelligence Technologies in Research Activities: Overview and Application. Continuing Professional Education: Theory and Practice, 81(4), 31–46. https://doi.org/10.28925/2412-0774.2024.4.2 [in Ukrainian].

Bordiienko, O. V., Drach, I. I., Bazeliuk, N. V., Petrova, O. V., Reheilo, I. Yu., Bazeliuk, O. M., & Slobodianiuk, O. M. (2025). Opportunities and risks of using AI-based applications in research: The case of Ukrainian universities. Information Technologies and Learning Tools, 105(1), 125–143. https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5794 [in Ukrainian].

Pinchuk, O. P., & Malytska, I. D. (2024). Responsible and ethical use of artificial intelligence in research and publishing. Information Technologies and Learning Tools, 100(2), 180–198. https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676 [in Ukrainian].

Polonevych, O. V., Morozova, S. V., Averichev, I. M., & Polonevych, A. P. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v orhanizatsii naukovykh doslidzhen [The use of artificial intelligence in the organization of scientific research]. Zviazok, 3, 3–6. https://doi.org/10.31673/2412-9070.2024.030306 [in Ukrainian].

Strilets, V. Yu., Pedchenko, N. S., Birta, H. O., Karpenko, N. V., & Ivannikova, M. M. (2024). Perevahy ta nedoliky zastosuvannia shtuchnoho intelektu v naukovykh doslidzhenniakh [Advantages and disadvantages of using artificial intelligence in scientific research]. Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriia «Tekhnichni nauky», 2, 63–68. https://doi.org/10.37734/2518-7171-2024-2-10 [in Ukrainian].

Politova, A. (2025). Artificial intelligence in writing scientific papers: Is it fair? In Shtuchnyi intelekt u nautsi ta osviti (AISE 2025): Materialy mizhnarodnoi naukovoi konferentsii (pp. 136–152). ФОП Ямчинський О.В. [in Ukrainian].

Pinchuk, O. P., & Kokhan, O. V. (2024). Responsible use of artificial intelligence: A challenge for science and education. In Shtuchnyi intelekt u nautsi ta osviti (AISE 2024): Materialy mizhnarodnoi naukovoi konferentsii (pp. 222–225). UkrINTEI. [in Ukrainian].

Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO.

Kharytska Svitlana,
PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of English Language and Computer Linguistic Technologies, State University of Information and Communication Technologies, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-9404-9731, e-mail: s.kharytska@duikt.edu.ua

GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SCIENTIFIC RESEARCH: BETWEEN OPENNESS, EFFICIENCY, AND ACADEMIC INTEGRITY

ABSTRACT. *The aim of this work is to systematize modern approaches to the use of generative artificial intelligence in scientific research and to define the conditions for its responsible application within the context of open science and academic integrity. The methods employed include the analysis, systematization, and synthesis of domestic and international scholarly works and recommendations regarding the use of generative artificial intelligence in research activities. The results identify key opportunities for applying artificial intelligence to information retrieval and processing, literature analysis, idea generation, data handling, and the preparation of scientific texts. Key risks have been systematized, including the unreliability of information, plagiarism, breaches of academic integrity, a lack of transparency, and threats to data privacy. Principles for the responsible use of AI have been substantiated: transparency, human oversight, critical verification of information, authorial responsibility, data protection, and the development of AI competence. Conclusions: Generative artificial intelligence should be viewed as a tool to support scientific activity, the effectiveness of which must be combined with openness, academic integrity, and researcher responsibility..*

KEYWORDS: *generative artificial intelligence; scientific research; academic integrity; research activity; AI competence; scientific ethics.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.38

Химчук А. В.,
Аспірант кафедри загальнотеоретичного правознавства
та публічного права,
Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-7114-8876, e-mail: a.khymchuk@ukma.edu.ua

РЕГУЛЯРНЕ ОНОВЛЕННЯ НАБОРІВ ВІДКРИТИХ ДАНИХ В УКРАЇНІ: НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ТА МЕХАНІЗМИ КОНТРОЛЮ

АНОТАЦІЯ. *Мета дослідження полягає у з’ясуванні нормативних вимог до регулярного оновлення наборів відкритих даних в Україні та механізмів контролю за їх дотриманням. Для цього застосовано формально-юридичний метод, проаналізовано практику Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини та судові рішення. Розпорядники зобов’язані регулярно оновлювати дані, але можуть визначати періодичність у межах, установлених законодавством. При виборі максимально можливої частоти слід враховувати цикл створення та зміни первинних даних, оскільки найкоротший передбачений інтервал не завжди йому відповідає. Контроль за виконанням цього обов’язку ускладнює відсутність окремого складу адміністративного правопорушення за неоновлення даних. Уповноважений може вимагати усунення порушення через внесення подання, проте відповідальність у такому разі пов’язана з невиконанням його законних вимог. Водночас суди по-різному вирішують питання про зобов’язання розпорядників регулярно оновлювати дані в майбутньому. Подальшого дослідження потребують доцільність запровадження адміністративної відповідальності за неоновлення та належні способи судового захисту в разі невиконання цього обов’язку.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *публічна інформація; відкриті дані; періодичність оновлення; Уповноважений Верховної Ради України з прав людини; судовий захист.*

ВСТУП. Стаття 10-1 Закону України «Про доступ до публічної інформації» (далі — Закон) зобов’язує розпорядників інформації регулярно оновлювати публічну інформацію у формі відкритих даних (далі — відкриті дані) на єдиному державному веб-порталі відкритих даних (далі — Портал) та на своїх веб-сайтах. Обов’язок оновлювати оприлюднену інформацію також закріплено в п. 6 ч. 1 ст. 14 Закону (Verkhovna Rada of Ukraine, 2011).

Розпорядники часто не дотримуються цього обов’язку. Так, станом на 1 листопада 2025 року моніторинг Офісу ефективного регулювання (BRDO) засвідчив, що із 928 наборів даних, які зобов’язані оприлюднювати 97 розпорядників центрального рівня, лише 169 було оновлено вчасно, 256 наборів було оновлено невчасно, 19 наборів оновлено після зміни даних, а 15 не оновлювалися взагалі. Ще 469 наборів були відсутні на Порталі (Better Regulation Delivery Office, 2025).

У контексті відкритої науки ця проблема має практичне значення: несвоєчасне оновлення відкритих даних, як джерела емпіричного матеріалу для дослідників, обмежує можливості аналізу поточних процесів у державі та відстеження їхньої динаміки.

Проблеми забезпечення своєчасного оновлення відкритих даних розглянуто в Зеленій книзі «Політика відкритих даних», зокрема щодо вибору періодичності оновлення наборів та її дотримання (Samokhodskyi et al., 2020). Питання реагування на порушення у сфері відкритих даних загалом досліджував автор, оцінюючи ефективність діяльності Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини (далі — Уповноважений) (Khymchuk, 2026).

Мета цієї роботи — з’ясувати нормативний зміст обов’язку регулярного оновлення наборів відкритих даних, межі дискреції розпорядників щодо вибору періодичності та механізми парламентського контролю та способи судового захисту в разі порушення цього обов’язку.

МЕТОДИ. Кількісні відомості про стан оновлення наборів даних використано з оприлюдненого моніторингу BRDO (Better Regulation Delivery Office, 2025). Для аналізу та тлумачення приписів законодавства про регулярне оновлення даних застосовано формально-юридичний метод. Аналіз практики Уповноваженого ґрунтується на результатах попереднього дослідження автора (Khymchuk, 2026). В межах аналізу судової практики щодо регулярного оновлення наборів даних проаналізовано судові рішення у трьох адміністративних справах.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. На міжнародному рівні політичним і методологічним орієнтиром у аспекті регулярного оновлення наборів даних є Міжнародна хартія відкритих даних, до якої Україна приєдналася розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.09.2016 № 686-р (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2016). Її другим принципом є «Своєчасність і повнота», зміст якого полягає в тому, що відкриті дані мають цінність лише тоді, коли вони залишаються релевантними, а оперативне та повне оприлюднення інформації є ключовою передумовою реалізації їхнього потенціалу (Open Data Charter, 2015).

В Україні цей обов'язок деталізує постанова Кабінету Міністрів України від 21 жовтня 2015 р. № 835, якою затверджено Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних (далі — Положення). Положення визначає принципи оприлюднення та вимоги до періодичності оновлення наборів (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2015).

Один із закріплених у Положенні принципів — оперативність: забезпечення своєчасного оновлення публічної інформації у формі відкритих даних на Єдиному державному веб-порталі відкритих даних, а також її оприлюднення у первинній (неагрегованій) формі (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2015, п. 1).

Відповідно до п. 15 Положення розпорядник інформації обирає періодичність оновлення наборів даних, якщо інше не передбачено законодавством. При цьому він повинен забезпечити максимально можливу частоту оновлення (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2015, п. 15). Положення не деталізує критеріїв визначення максимально можливої частоти. На думку автора, цю вимогу доцільно тлумачити з урахуванням циклу створення та зміни первинних даних, суспільного запиту, способу їх оприлюднення й технічних можливостей розпорядника. Водночас неналагоджені внутрішні процеси самі по собі не повинні виправдовувати порушення встановленої періодичності оновлення.

У дослідженні BRDO зазначено, що 26% наборів не було оновлено вчасно, хоча розпорядники самостійно визначали періодичність відповідно до власних робочих процесів (Samokhodskyi et al., 2020). Автори також виявили невідповідність обраної частоти циклу підготовки даних: наприклад, для квартальних фінансових звітів розпорядники зазначали частіше оновлення. Понад 6% наборів були позначені як такі, що мають оновлюватися декілька разів на день, хоча, за оцінкою авторів, це потрібно лише для поодиноких наборів. Вони запропонували, щоб періодичність оновлення пріоритетних наборів визначало Міністерство цифрової трансформації України, а решти — самі розпорядники.

У вересні 2025 року п. 15 Положення було доповнено вимогою враховувати під час вибору періодичності рекомендації Міністерства цифрової трансформації України (далі — Мінцифра), оприлюднені на Порталі (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2025).

Положення передбачає такі варіанти періодичності оновлення (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2015, п. 15):

- для наборів даних, оприлюднених за допомогою інтерфейсу прикладного програмування, — більш як один раз на день;
- для наборів даних, що мають планову періодичність оновлення, — більш як один раз на день; щодня; щотижня; щомісяця; щокварталу; кожного півріччя; щороку.

 ISSN 3083-7243

Періодичність оновлення набору даних розпорядник повинен зазначити у паспорті набору даних (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2015, п. 7).

Пункт 15 Положення також передбачає, що у разі внесення до наборів даних позапланових змін оновлення таких наборів на Єдиному державному веб-порталі відкритих даних здійснюється протягом трьох робочих днів з моменту внесення таких змін (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2015, п. 15). Положення не визначає поняття «позапланові зміни», що залишає відкритим питання, чи охоплює воно, наприклад, виправлення помилок і зміну структури набору.

Отже, розсуд розпорядника щодо періодичності обмежений спеціальними приписами законодавства, переліком передбачених інтервалів та вимогою забезпечити максимально можливу частоту оновлення. Положення також зобов’язує враховувати рекомендації Мінцифри, однак не зазначає, чи мають вони обов’язковий характер, чи є лише орієнтиром.

Дотримання описаних вище вимог охоплюється парламентським контролем Уповноваженого, у якого серед інструментів реагування на порушення є внесення подань та складання уповноваженими особами Секретаріату Уповноваженого та його представниками протоколів про адміністративні правопорушення (Khymchuk, 2026).

За результатами попереднього дослідження автора (Khymchuk, 2026), із восьми проаналізованих подань, які вносив Уповноважений щодо порушень, пов’язаних з відкритими даними за 2016–2025 роки, п’ять стосувалися неоновлення розпорядниками певних наборів даних. Однак лише з текстів самих подань незрозуміло, про які саме набори йде мова. Формулювання «неоприлюднення (неоновлення)» у поданнях також не дає змоги чітко розмежувати ці види порушень.

Ст. 212-3 Кодексу України про адміністративні правопорушення (далі — КУпАП) (Порушення права на інформацію та права на звернення) прямо не виокремлює неоновлення або несвоєчасне оновлення наборів даних як адміністративне правопорушення. Окремо ця стаття встановлює відповідальність за несвоєчасне оприлюднення інформації за Законом України «Про відкритість використання публічних коштів», але цей склад правопорушення не охоплює всіх наборів відкритих даних (Verkhovna Rada of Ukraine, 1984, ст. 212-3). За таких умов Уповноважений може внести подання про усунення порушення, а в разі невиконання його законних вимог уповноважені особи можуть скласти протокол за ст. 188-40 КУпАП. Підставою для такого протоколу буде невиконання законних вимог Уповноваженого, а не саме неоновлення наборів.

У межах раніше дослідженої автором вибірки виявлено один випадок застосування такої процедури (Khymchuk, 2026) — щодо в. о. голови Державної податкової служби у зв’язку з неоновленням наборів даних на порталі відкритих даних. Водночас у цій справі, № 761/6282/23, суд констатував відсутність у діях посадовиці об’єктивної сторони правопорушення, адже відповіді на листи Уповноваженого були надані, а ухвалені рішення супроводжувалися відповідними поясненнями (Shevchenkivskyi District Court of Kyiv, 2023).

У проаналізованих адміністративних справах суди по-різному вирішували питання щодо можливості зобов’язання розпорядників надалі регулярно оновлювати дані. Так, у справі № 500/2730/19 предметом судового розгляду було, зокрема, визнання протиправними дій Великоходачківської сільської ради щодо неоприлюднення та неоновлення наборів даних (Bocharov, 2020). Позивач також просив суд зобов’язати раду опублікувати та регулярно оновлювати інформацію, яку вона зобов’язана оприлюднювати згідно з Положенням. Тернопільський окружний адміністративний суд задовольнив позов частково: він відмовився зобов’язувати раду регулярно оновлювати набори даних. Суд пояснив це тим, що він позбавлений можливості задовольняти вимоги на майбутнє. Рішення суду набрало законної сили (Ternopil Circuit Administrative Court, 2020).

Водночас у рішенні від 31 серпня 2026 року у справі № 260/5042/26 Закарпатський окружний адміністративний суд (Zakarpattia Circuit Administrative Court, 2026) дійшов іншого висновку щодо

зобов'язання відповідача регулярно оновлювати набори даних як способу захисту порушених прав. Зокрема, суд зазначив, що такий спосіб захисту відповідає характеру встановленого порушення та спрямований на забезпечення не лише одноразового виконання відповідачем покладеного на нього законом обов'язку, а й подальшого підтримання оприлюдненої інформації в актуальному стані відповідно до встановленої законодавством періодичності її оновлення. Станом на 7 вересня 2026 року рішення ще не набрало законної сили.

Іншою релевантною до тематики аналізу справою є справа № 990/406/24, де предметом судового розгляду було тривале неоновлення Вищою кваліфікаційною комісією суддів України набору відкритих даних «Реєстр декларацій родинних зв'язків та доброчесності», який Комісія зобов'язалася оновлювати щороку. Попри те, що Закон України «Про судоустрій і статус суддів» (Verkhovna Rada of Ukraine, 2016), як і Положення, прямо визначають таку інформацію відкритою (за встановленими законом винятками), суди (Касаційний адміністративний суд у складі Верховного Суду та Велика Палата Верховного Суду) відмовилися задовольняти позовні вимоги (Cassation Administrative Court of the Supreme Court, 2025; Grand Chamber of the Supreme Court, 2025). Велика Палата оцінювала обмеження доступу за критеріями ч. 2 ст. 6 Закону та дійшла висновку, що під час воєнного стану публікація нових декларацій може створювати ризики для національної безпеки, територіальної цілісності, життя, здоров'я та безпеки суддів і їхніх родичів, а також провокувати вчинення правопорушень щодо них, зокрема кримінальних. При цьому декларації, оприлюднені у складі набору раніше, й понині залишаються в публічному доступі. На думку суду, шкода від розкриття цих даних переважає суспільний інтерес у доступі до них.

Громадська організація «Фундація DEJURE» охарактеризувала таке рішення Великої Палати як свавільне та таке, що легалізує безстрокове і нічим не обґрунтоване закриття даних, які є ключовими для громадського контролю за доброчесністю суддів (DEJURE Foundation, 2025).

Проаналізовані справи свідчать про розбіжність судових підходів до допустимості зобов'язання розпорядника надалі регулярно оновлювати дані як способу захисту порушеного права, якщо можливі порушення періодичності оновлення в майбутньому ще не настали. Крім того, одна з розглянутих справ засвідчує, що суди можуть не визнавати протиправним багаторічне неоновлення набору даних, попри прямо передбачений законодавством обов'язок його оприлюднення та регулярного оновлення.

ВИСНОВКИ. Регулярне оновлення наборів відкритих даних, які підлягають оприлюдненню, є обов'язком розпорядників інформації. Вони можуть визначати періодичність у межах, установлених законодавством, з урахуванням рекомендацій Мінцифри. Вимогу максимально можливої частоти слід тлумачити з огляду на цикл створення та зміни первинних даних, суспільний запит, спосіб їх оприлюднення тощо.

Забезпечення цього обов'язку засобами парламентського контролю ускладнює відсутність у КУпАП окремого складу правопорушення за неоновлення наборів даних. Уповноважений може вимагати усунення такого порушення шляхом внесення подання, а невиконання викладених у ньому законних вимог може бути підставою для складання щодо посадових осіб розпорядників протоколу за ст. 188-40 КУпАП. Однак цей механізм стосується виконання вимог Уповноваженого і не замінює відповідальності безпосередньо за порушення строків оновлення.

Проаналізовані адміністративні справи показують розбіжність підходів до зобов'язання розпорядників регулярно оновлювати набори на майбутнє. При цьому рішення, яким таку вимогу задоволено, на дату дослідження ще не набрало законної сили. Справа щодо декларацій родинних зв'язків та доброчесності засвідчує, що суди можуть визнавати правомірним багаторічне неоновлення набору даних із безпекових підстав, попри прямо передбачений законодавством обов'язок його оприлюднення та регулярного оновлення.

 ISSN 3083-7243

Подальшого дослідження потребують правовий статус рекомендацій Мінцифри щодо оприлюднення наборів відкритих даних, доцільність запровадження окремого складу адміністративного правопорушення за недотримання періодичності їх оновлення та належні способи судового захисту в разі порушення цього обов’язку. Для відкритої науки значення таких досліджень полягає у виробленні пропозицій щодо забезпечення своєчасного доступу до актуальних даних і дієвих засобів захисту в разі їх неоновлення.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Volianiuk, A. (2025). Використання штучного інтелекту у методології організації педагогічних досліджень здобувачами вищої освіти. Information Technologies in Education, 57, 48–58. https://doi.org/10.14308/ite000792 Better Regulation Delivery Office. (2025, November 14). How Cabinet of Ministers Resolution No. 835 is being implemented: Monitoring as of November 1, 2025 [Data dashboard]. Tableau Public. https://public.tableau.com/app/profile/brdo.ict.sector/viz/8353_2025/OD_835_to_data_gov_ua [in Ukrainian]

Bocharov, K. (2020, April 24). The battle for open data: Life hacks from case law. DEJURE Foundation. https://dejure.foundation/bytva-za-vidkryti-dani-lifehacky-z-sud-praktyky/ [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2015, October 21). On approval of the Regulation on data sets subject to publication as open data: Resolution No. 835. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/835-2015-%D0%BF [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2016, September 22). Certain issues of accession to the International Open Data Charter: Order No. 686-r. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/686-2016-%D1%80 [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2025, September 10). On amendments to the Resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine of October 21, 2015 No. 835 and of November 30, 2016 No. 867: Resolution No. 1151. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1151-2025-%D0%BF [in Ukrainian]

Cassation Administrative Court of the Supreme Court. (2025, March 12). Judgment in case No. 990/406/24. Unified State Register of Court Decisions. https://reyestr.court.gov.ua/Review/125825657 [in Ukrainian]

DEJURE Foundation. (2025, September 23). Declarations of family ties and integrity «under lock and key»: The Grand Chamber allowed the qualification commission not to update the data set. https://dejure.foundation/deklaracziyi-rodynnyh-zv-ca-bcyazkiv-ta-dobrochesnosti-pid-zamkom-velyka-palata-dozvolyla-kvalifkomisiyi-ne-onovlyuvaty-nabir-danyh/ [in Ukrainian]

Grand Chamber of the Supreme Court. (2025, July 17). Resolution in case No. 990/406/24. Unified State Register of Court Decisions. https://reyestr.court.gov.ua/Review/130097558 [in Ukrainian]

Khymchuk, A. (2026). Assessing the effectiveness of the response of the Ukrainian Parliament Commissioner for Human Rights to violations in the field of open data. NaUKMA Research Papers. Law, 17, 205–220. https://doi.org/10.18523/2617-2607.2026.17.205-220 [in Ukrainian]

Open Data Charter. (2015). International Open Data Charter. https://opendatacharter.org/wp-content/uploads/2023/12/opendatacharter-charter_F.pdf

Samokhodskyi, I., Lebediev, D., & Tkachenko, R. (2020). Green paper: Open data policy. Better Regulation Delivery Office. https://brdo.com.ua/wp-content/uploads/2025/10/zk-polityka-vidkrytyh-danyh-1.pdf [in Ukrainian]

Shevchenkivskyi District Court of Kyiv. (2023, March 17). Ruling in case No. 761/6282/23. Unified State Register of Court Decisions. https://reyestr.court.gov.ua/Review/110334159 [in Ukrainian]

Ternopil Circuit Administrative Court. (2020, January 28). Judgment in case No. 500/2730/19. Unified State Register of Court Decisions. https://reyestr.court.gov.ua/Review/87291408 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada of Ukraine. (1984, December 7). Code of Ukraine on Administrative Offences No. 8073-X. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/8073-10 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada of Ukraine. (1997, December 23). On the Ukrainian Parliament Commissioner for Human Rights: Law of Ukraine No. 776/97-VR. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/776/97-%D0%B2%D1%80 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada of Ukraine. (2011, January 13). On access to public information: Law of Ukraine No. 2939-VI. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2939-17 [in Ukrainian]

Verkhovna Rada of Ukraine. (2016, June 2). On the judiciary and the status of judges: Law of Ukraine No. 1402-VIII. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1402-19 [in Ukrainian]

Zakarpattia Circuit Administrative Court. (2026, August 31). Judgment in case No. 260/5042/26. Unified State Register of Court Decisions. https://reyestr.court.gov.ua/Review/139335314 [in Ukrainian]

Khymchuk A. V.,
PhD Student, Department of General Theory of Law and Public Law,
National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-7114-8876, e-mail: a.khymchuk@ukma.edu.ua

REGULAR UPDATE OF OPEN DATA SETS IN UKRAINE: REGULATORY REQUIREMENTS AND OVERSIGHT MECHANISMS

ABSTRACT. *This study aims to explore legal requirements for regular updates to open data sets in Ukraine and mechanisms for overseeing compliance. It uses formal legal analysis and examines the practice of the Ukrainian Parliament Commissioner for Human Rights and court decisions. Information holders must update data regularly but may set the frequency within statutory limits. The maximum feasible frequency should reflect source data creation and modification cycles, which the shortest prescribed interval may not match. Oversight is complicated by the absence of a separate administrative offence for failure to update. The Commissioner may require remedial action through a submission, but liability in such cases concerns non-compliance with its lawful requirements. Courts differ on whether to order regular updates in the future. Further research should assess the need for administrative liability for failure to update and appropriate judicial remedies for non-compliance with this duty.*

KEYWORDS: *public information; open data; update frequency; Ukrainian Parliament Commissioner for Human Rights; judicial protection.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.39

Храбан Т. Є.,
кандидат філологічних наук, доцент,
доцент кафедри англійської філології та перекладу
Державного університету «Київський авіаційний інститут», Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-5169-5170, e-mail: xraban.tatyana@gmail.com

АКАДЕМІЧНА ІДЕНТИЧНІСТЬ ДОСЛІДНИКА В УМОВАХ ВІДКРИТОЇ НАУКИ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОРІЄНТИРИ СУЧАСНИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ПРАКТИК

АНОТАЦІЯ. Мета *статті полягає в концептуалізації академічної ідентичності дослідника в контексті розвитку відкритої науки та обґрунтуванні її евристичного потенціалу для інтерпретації сучасних дослідницьких практик.* ***Методи.*** *Дослідження виконано як аналітико-тематичний огляд сучасної наукової літератури із застосуванням методів тематичного групування, порівняльного аналізу та концептуального синтезу.* ***Результати.*** *Показано, що поширення принципів відкритої науки зумовлює переосмислення академічної ідентичності як динамічного процесу професійного самовизначення, що формується у взаємодії інституційних трансформацій, цифрових дослідницьких практик, міжнародної академічної співпраці та нових моделей оцінювання наукової діяльності. Запропоновано концептуальну модель академічної ідентичності, яка інтегрує ціннісний, діяльнісний, комунікативний і рефлексивний компоненти та пояснює їх взаємозалежність у формуванні професійної суб’єктності дослідника.* ***Висновки.*** *Дослідження робить внесок у теоретичне осмислення академічної ідентичності, пропонуючи інтегративну концептуальну рамку, що пояснює її трансформацію під впливом відкритої науки. Запропонований підхід створює підґрунтя для подальшої операціоналізації академічної ідентичності, емпіричного вивчення її компонентів і розроблення інституційних стратегій підтримки професійного розвитку дослідників.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *академічна ідентичність; відкрита наука; дослідницькі практики; академічна кар’єра; дослідницькі компетентності; професійний розвиток.*

ВСТУП. Розвиток відкритої науки змінює способи створення, поширення, оцінювання та використання наукового знання. Відкритий доступ до публікацій, відкриті дослідницькі дані, забезпечення відтворюваності результатів, міждисциплінарна співпраця та прозорість дослідницьких процедур поступово стають невід’ємними складниками академічної діяльності. Такі зміни охоплюють не лише технологічні або організаційні аспекти наукової роботи, а й систему професійних цінностей, моделей академічної взаємодії та критеріїв наукової репутації. Як наслідок, професійна діяльність дослідника дедалі більше визначається здатністю працювати у відкритому дослідницькому середовищі, дотримуватися принципів академічної доброчесності, відповідального дослідження та міжнародного наукового співробітництва. За таких умов особливого значення набуває академічна ідентичність дослідника. Якщо традиційно її пов’язували передусім із належністю до певної дисципліни, наукової школи або університету, то нині вона дедалі більше формується під впливом інституційних змін, міжнародної академічної взаємодії, цифрових дослідницьких практик і нових моделей організації науки (Barrowet al., 2022; Borlaug et al., 2023). Огляд сучасних досліджень також засвідчує, що академічну ідентичність доцільно розглядати як процес професійного становлення, який змінюється разом із трансформацією академічного середовища, вимог до наукової діяльності та ролей, які виконує дослідник упродовж професійної кар’єри (Marques et al., 2024). Для України ця проблематика має особливу вагу у зв’язку з інтеграцією до Європейського дослідницького простору та реалізацією Національного плану щодо відкритої науки. Розвиток інституційних репозитаріїв, політик відкритого доступу, цифрової дослідницької інфраструктури, реформування

системи оцінювання наукової діяльності відповідно до європейських рекомендацій і розширення міжнародної співпраці змінюють професійний контекст роботи українських науковців. Це потребує не лише володіння сучасними дослідницькими інструментами, а й готовності працювати відповідно до принципів відкритості, відповідального управління дослідницькими даними, прозорості наукового процесу та ефективної комунікації в міжнародному академічному середовищі.

Помітних змін зазнають і підходи до оцінювання результатів наукової діяльності. У міжнародному академічному просторі дедалі більшої підтримки набувають моделі, що враховують якість досліджень, відкритість наукових результатів, практики обміну даними, міждисциплінарну взаємодію та суспільний вплив наукової роботи, а не лише кількісні бібліометричні показники. Ця тенденція знайшла відображення у міжнародних ініціативах із реформування оцінювання досліджень і безпосередньо впливає на уявлення про професійну роль науковця та критерії його академічного визнання (Barrow et al., 2022; Marques et al., 2024). Попри активний розвиток досліджень, присвячених відкритій науці, академічній культурі, професійній ідентичності та реформуванню системи оцінювання, ці напрями здебільшого аналізуються окремо. Водночас взаємозв'язок між принципами відкритої науки, трансформацією дослідницьких практик і формуванням академічної ідентичності ще не отримав достатнього концептуального узагальнення. Звернення до академічної ідентичності як інтегративного концепту дає можливість поєднати інституційний, професійний та ціннісний виміри наукової діяльності й запропонувати цілісне бачення ролі дослідника в умовах переходу до відкритої науки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні трансформації вищої освіти, пов'язані з цифровізацією дослідницької діяльності, інтернаціоналізацією науки, міждисциплінарною співпрацею та переглядом підходів до оцінювання наукових результатів, актуалізували проблему академічної ідентичності як одного з ключових чинників професійного розвитку дослідника. У зв'язку з цим академічна ідентичність дедалі частіше розглядається не як індивідуальна характеристика науковця, а як процес, що формується під впливом академічного середовища, професійної взаємодії, інституційних умов і соціальних практик. Помітний внесок у систематизацію сучасних підходів зробили M. Barrow, B. Grant і L. Xu (Barrow et al., 2022), які проаналізували розвиток теоретичних досліджень академічної ідентичності та показали, що це дослідницьке поле об'єднує кілька концептуальних традицій — соціокультурну, соціологічну, постструктуралістську та діяльнісну. Автори підкреслюють, що жодна з них окремо не забезпечує вичерпного пояснення процесів академічного становлення, а сучасні дослідження дедалі більше орієнтуються на інтеграцію різних теоретичних перспектив. Такий висновок є важливим, оскільки свідчить про поступовий перехід від статичного розуміння академічної ідентичності до її процесуальної інтерпретації. Подальший розвиток цього напряму простежується у роботі S. Borlaug, S. Tellmann та A. Vabø (Borlaug et al., 2023), присвяченій взаємодії організаційної й академічної ідентичностей у сучасному університеті. Автори показують, що академічна ідентичність формується в результаті постійної взаємодії між професійними цінностями дослідника та організаційними вимогами закладу вищої освіти. Особливу увагу приділено множинності академічних ідентичностей і їхній залежності від інституційного контексту. Таким чином, академічна ідентичність розглядається не як ізольована характеристика особистості, а як динамічна система професійного самовизначення, що змінюється відповідно до трансформацій університетського середовища. Подібний висновок підтверджує й огляд R. Marques, A. Lopes та A. Magalhães (Marques et al., 2024), які узагальнили сучасні дослідження впливу змін у вищій освіті на академічну ідентичність. Аналіз показав, що реформування університетського управління, інтернаціоналізація, зміна моделей академічної кар'єри та нові вимоги до професійної діяльності суттєво впливають на процеси академічного самовизначення. Автори наголошують, що академічна ідентичність дедалі частіше розглядається як контекстно зумовлений феномен, зміст якого визначається взаємодією особистісних, професійних та інституційних чинників.

Важливий аспект сучасних досліджень стосується ролі професійної діяльності у формуванні академічної ідентичності. Так, V. McCune (McCune, 2021) звертає увагу на необхідність підтриман-

 ISSN 3083-7243

ня академічної ідентичності, у якій викладацька діяльність посідає не менш важливе місце, ніж дослідницька. На думку авторки, сучасні університетські трансформації потребують такого професійного середовища, яке дозволяє зберігати баланс між різними академічними ролями, а не орієнтуватися виключно на показники дослідницької продуктивності. Це свідчить про поступове розширення самого поняття академічної ідентичності, яке охоплює різні аспекти професійної діяльності. Ще один напрям сучасних досліджень пов’язаний із вивченням академічної ідентичності в умовах міждисциплінарної взаємодії. V. McCune із співавторами (McCune et al.,2024), аналізуючи підготовку фахівців до роботи зі складними (англ. «wicked») проблемами, показують, що участь у міждисциплінарних формах навчання й досліджень змінює способи професійного самопозиціонування учасників академічної спільноти. У центрі уваги авторів перебувають процеси взаємодії між різними професійними культурами та необхідність формування нових моделей академічної співпраці. Отже, академічна ідентичність розглядається як така, що розвивається у відповідь на зміну характеру сучасної наукової діяльності. Окремий напрям досліджень представлений працями L. Xu та M. Barrow (Xu & Barrow, 2024), присвяченими дисциплінарним особливостям академічної ідентичності. На матеріалі чотирьох академічних дисциплін автори демонструють, що навіть за спільних інституційних умов дослідники по-різному конструюють власну академічну ідентичність залежно від дисциплінарних норм, професійних традицій і прийнятих моделей наукової діяльності. Це підтверджує, що академічна ідентичність не має універсальної моделі формування й завжди визначається конкретним академічним контекстом. Поряд із дослідженнями академічної ідентичності активно розвивається напрям, присвячений мовній ідентичності та її ролі у професійному становленні особистості. Постструктуралістська концепція B. Norton та R. Darvin (Darvin & Norton 2015a; Darvin & Norton 2023b) переконливо показує, що використання мови нерозривно пов’язане з процесами інвестиції, суб’єктності та соціальної участі. Мова в цьому підході розглядається не лише як засіб комунікації, а як ресурс доступу до соціальних практик і професійних спільнот. Саме ця теоретична перспектива створює передумови для осмислення ролі мовної підготовки у формуванні академічної ідентичності, хоча безпосередньо це питання авторами не ставилося. Водночас аналіз сучасної літератури показує, що дослідження академічної ідентичності та дослідження мовної освіти здебільшого розвиваються паралельно. У першому випадку основна увага приділяється професійному самовизначенню дослідника, інституційним змінам і трансформації академічної праці (Barrow et al., 2022; Marques et al., 2024; Borlaug et al., 2023), у другому — мовній ідентичності, академічній участі, інвестиції в навчання та мовним практикам (Darvin & Norton, 2015a, Darvin & Norton 2023b; Evans & Fisher, 2022).

Мета статті полягає в концептуальному осмисленні трансформації академічної ідентичності дослідника в умовах відкритої науки та визначенні теоретичних орієнтирів для інтерпретації сучасних дослідницьких практик, пов’язаних із відкритістю, співпрацею, прозорістю й новими принципами оцінювання наукової діяльності.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ. Дослідження має теоретико-концептуальний характер і виконане у форматі аналітичного огляду наукової літератури. Його метою є узагальнення сучасних підходів до осмислення академічної ідентичності дослідника в умовах розвитку відкритої науки. Матеріал дослідження становили монографії, статті у міжнародних рецензованих журналах, оглядові праці та програмні документи, присвячені відкритій науці, академічній ідентичності, реформуванню оцінювання досліджень, академічній доброчесності та сучасним моделям наукової комунікації. До аналізу включено як класичні праці, що заклали теоретичні засади дослідження академічної ідентичності, так і сучасні публікації, присвячені трансформації дослідницьких практик. Методологічною основою роботи став аналітико-тематичний огляд літератури (Khraban, 2024). Аналіз охоплював добір і тематичне групування джерел, порівняння концептуальних підходів та синтез отриманих результатів. Основну увагу зосереджено на інтерпретації впливу відкритої науки на академічну ідентичність, професійні ролі дослідника та сучасні форми наукової взаємодії. Такий підхід дав

змогу сформувати цілісне концептуальне бачення академічної ідентичності в умовах трансформації сучасного дослідницького середовища.

РЕЗУЛЬТАТИ І ДИСКУСІЇ. Відкрита наука змінює не окремі інструменти наукової діяльності, а саму логіку організації дослідницького процесу. Якщо традиційна модель академічної роботи орієнтувалася насамперед на створення й публікацію завершеного наукового результату, то сучасні підходи дедалі більше зосереджуються на відкритості всіх етапів дослідження — від планування й збору даних до їх аналізу, поширення та повторного використання. За таких умов предметом професійної оцінки стає не лише кінцевий результат, а й прозорість дослідницького процесу, його відтворюваність, відповідність принципам академічної доброчесності та готовність до наукової взаємодії. Така трансформація змінює традиційне розуміння ролі дослідника. Наукова діяльність більше не обмежується індивідуальним виробництвом знань. Вона дедалі більше ґрунтується на колективному створенні, обговоренні, перевірці й поширенні наукових результатів. Участь у міжнародних дослідницьких консорціумах, міждисциплінарних проєктах, відкритих репозитаріях, професійних мережах та інших формах академічної співпраці стає звичною складовою сучасної наукової практики. Саме тому відкритість до взаємодії поступово перетворюється з додаткової характеристики професійної діяльності на одну з її базових умов. Зміни стосуються і способів оцінювання наукової діяльності. Поряд із традиційними показниками публікаційної активності дедалі більшого значення набувають відкритий доступ до результатів досліджень, доступність дослідницьких даних, прозорість методології, можливість відтворення отриманих результатів та реальний внесок дослідника у розвиток академічної спільноти. Така переорієнтація поступово змінює саме розуміння академічної успішності, зміщуючи акцент із кількісних показників на якість дослідницьких практик та їх суспільну цінність (Marques et al., 2024). Суттєво змінюється і характер академічної співпраці. Якщо раніше взаємодія між дослідниками здебільшого відбувалася на окремих етапах виконання проєкту, то сучасні цифрові платформи забезпечують можливість постійної колективної роботи над дослідженням. Відкрите рецензування, спільне використання дослідницьких даних, міжнародні цифрові інфраструктури та мережеві форми наукової комунікації створюють новий формат академічної взаємодії, у якому наукове знання формується як результат безперервного професійного діалогу, а не ізольованої індивідуальної діяльності. Принципово важливо, що трансформація дослідницьких практик не зводиться до використання нових цифрових технологій. Вона передбачає зміну академічних цінностей, які визначають характер професійної діяльності дослідника. Відкритість, прозорість, відповідальність, готовність до співпраці та обміну результатами поступово набувають статусу не лише етичних принципів, а й професійних характеристик сучасної наукової діяльності. У цьому контексті відкрита наука може розглядатися як нова модель організації академічної праці, що змінює способи створення, оцінювання й поширення наукового знання.

Трансформація сучасних дослідницьких практик закономірно змінює й академічну ідентичність дослідника. Якщо раніше вона асоціювалася переважно з належністю до певної наукової дисципліни, професійним статусом або інституційною приналежністю, то сучасні умови значно розширюють зміст цього поняття. Академічна ідентичність дедалі більше визначається характером участі дослідника в академічній спільноті, способами його професійної взаємодії, готовністю до міжнародної співпраці та здатністю працювати відповідно до нових норм наукової діяльності (Barrow et al., 2022; Borlaug et al., 2023). За таких умов академічну ідентичність доцільно розглядати не як сукупність усталених професійних характеристик, а як процес безперервного професійного самовизначення. Вона формується у взаємодії особистого дослідницького досвіду, академічного середовища, дисциплінарної культури та професійних спільнот. Саме тому її зміст не залишається незмінним: він трансформується разом зі зміною дослідницьких ролей, професійних завдань і форм академічної взаємодії. Такий процесуальний підхід узгоджується з сучасними концептуальними інтерпретаціями академічної ідентичності, у яких вона постає як результат постійного переосмислення власного місця в академічному просторі (Marques et al., 2024). Важливою особливістю сучасної академічної

 ISSN 3083-7243

діяльності є множинність професійних ролей дослідника. Сьогодні він одночасно виступає генератором нового знання, учасником міжнародних дослідницьких мереж, рецензентом, експертом, керівником наукових проєктів, наставником молодих дослідників, організатором академічної взаємодії та популяризатором науки. Кожна з цих ролей передбачає різні форми професійної відповідальності й комунікації, тому академічна ідентичність формується не навколо однієї функції, а через їх інтеграцію. Саме на цю багатовимірність академічної ідентичності звертають увагу сучасні дослідники, аналізуючи вплив інституційних і професійних трансформацій на академічну діяльність (Borlaug et al., 2023; Xu & Barrow, 2024). Не менш істотною є зміна критеріїв професійної легітимності дослідника. Якщо традиційно вони пов’язувалися переважно з науковими публікаціями та дисциплінарною репутацією, то сучасний академічний простір висуває ширший спектр вимог. Визнання дослідника дедалі більше залежить від його здатності брати участь у міжнародній науковій співпраці, підтримувати відкриту академічну комунікацію, забезпечувати прозорість дослідницької діяльності та дотримуватися принципів академічної доброчесності. У результаті професійна репутація формується не лише завдяки отриманим науковим результатам, а й через спосіб їх створення, представлення та інтеграції в міжнародний науковий простір. У цьому контексті академічна ідентичність набуває виразного соціального виміру. Вона формується не ізольовано, а в процесі взаємодії з іншими учасниками академічної спільноти. Як показує соціокультурна традиція дослідження професійного навчання, участь у спільних практиках створює умови для поступового засвоєння професійних норм, цінностей і моделей академічної поведінки (Wenger, 1998). Для сучасного дослідника такою спільнотою дедалі частіше стає не лише окремий університет чи наукова школа, а міжнародний академічний простір, у якому професійні зв’язки вибудовуються незалежно від інституційних або національних кордонів. Зміни, пов’язані з розвитком відкритої науки, посилюють цю тенденцію. Відкритий обмін результатами досліджень, колективне створення знань, використання спільних цифрових платформ і міжнародних дослідницьких інфраструктур розширюють можливості професійної взаємодії та водночас змінюють уявлення про академічне членство. Дослідник дедалі частіше ідентифікує себе не лише з певною установою або дисципліною, а й із ширшою міжнародною спільнотою, об’єднаною спільними принципами відкритості, співпраці та відповідального створення наукового знання.

Проведений аналіз дає підстави розглядати академічну ідентичність дослідника не як окремий результат професійної підготовки, а як інтегральний процес, що формується під впливом трансформації сучасних дослідницьких практик. На відміну від підходів, у яких академічна ідентичність пояснюється переважно через професійну соціалізацію, дисциплінарну належність або академічну участь, запропонована інтерпретація виходить із того, що в умовах відкритої науки вона формується внаслідок взаємодії кількох взаємопов’язаних складників, які постійно впливають один на одного. Концептуально цю взаємодію можна представити як систему чотирьох взаємозалежних компонентів: ціннісного, діяльнісного, комунікативного та рефлексивного. Перший компонент — ціннісний — визначає світоглядні орієнтири професійної діяльності дослідника. До нього належать академічна доброчесність, відкритість, відповідальність, готовність до співпраці, повага до авторства, прозорість дослідницького процесу та орієнтація на суспільну цінність наукового знання. Саме ці принципи сьогодні дедалі частіше визначають професійні стандарти академічної діяльності незалежно від дисциплінарної належності дослідника. У такому розумінні академічна ідентичність формується не лише через виконання професійних функцій, а й через прийняття цінностей, що лежать в основі відкритої науки. Другий компонент — діяльнісний — відображає безпосередню участь дослідника у сучасних формах наукової діяльності. Його зміст становлять планування досліджень, підготовка наукових публікацій, робота з відкритими дослідницькими даними, використання цифрових дослідницьких інструментів, участь у міжнародних проєктах, відкритому рецензуванні та інших формах академічної взаємодії. Саме в процесі виконання цих видів діяльності відбувається практичне засвоєння норм відкритої науки, а професійні цінності набувають конкретного змісту. Третій компонент — комунікативний — характеризує включення дослідника до академічних спільнот. На відміну від традиційного розуміння академічної комунікації як обміну результатами дослі-

джень, сучасний академічний простір передбачає безперервну професійну взаємодію, що охоплює колективне створення знань, міжнародне партнерство, міждисциплінарний діалог, відкритий обмін дослідницькими ресурсами та участь у цифрових академічних мережах. Саме через комунікацію дослідник отримує можливість не лише поширювати результати власної роботи, а й інтегруватися до міжнародної наукової спільноти. Четвертий компонент — рефлексивний — забезпечує постійне переосмислення власної професійної ролі. Умови відкритої науки змінюються значно швидше, ніж традиційні академічні практики, тому професійна діяльність дедалі більше потребує здатності критично оцінювати власні дослідницькі підходи, адаптуватися до нових вимог, переосмислювати професійний досвід і безперервно оновлювати дослідницькі компетентності. Саме рефлексія забезпечує цілісність академічної ідентичності, інтегруючи накопичений досвід із новими формами професійної діяльності. Принциповим положенням запропонованої моделі є відсутність жорсткої ієрархії між її компонентами. Академічна ідентичність не формується послідовним проходженням окремих етапів. Натомість усі компоненти перебувають у стані постійної взаємодії. Зміни в одному з них неминуче впливають на інші. Наприклад, залучення дослідника до міжнародного проєкту розширює не лише його професійний досвід, а й академічні комунікації, сприяє переосмисленню професійних цінностей та стимулює рефлексію щодо власної дослідницької практики. Аналогічно прийняття принципів відкритої науки змінює характер професійної діяльності, способи академічної взаємодії та критерії оцінювання власних наукових результатів.

ВИСНОВКИ. Трансформація сучасної науки, пов’язана з поширенням принципів відкритої науки, змінює не лише організацію дослідницької діяльності, а й уявлення про професійну роль дослідника. За цих умов академічна ідентичність доцільно розглядати як динамічний професійний конструкт, що формується в процесі безперервної взаємодії особистості з академічним середовищем, дослідницькими практиками та професійними спільнотами. Така інтерпретація дозволяє змістити акцент із розуміння академічної ідентичності як відносно сталої характеристики на її процесуальний і контекстно зумовлений характер. Запропонована в статті концептуальна модель демонструє, що формування академічної ідентичності відбувається через взаємодію чотирьох взаємопов’язаних компонентів — ціннісного, діяльнісного, комунікативного та рефлексивного. Їх інтеграція дає змогу пояснити, яким чином сучасні дослідницькі практики, відкрита академічна комунікація, міжнародна співпраця та цифрові дослідницькі середовища впливають на професійне становлення дослідника. На відміну від підходів, що аналізують окремі аспекти академічної діяльності, запропонована інтерпретація об’єднує їх у цілісну аналітичну рамку. Концептуальне осмислення академічної ідентичності в контексті відкритої науки розширює можливості аналізу сучасних дослідницьких практик і може бути використане як теоретична основа для розроблення програм підготовки молодих дослідників, удосконалення політик розвитку дослідницьких компетентностей, а також для оцінювання професійного розвитку на різних етапах академічної кар’єри.

Перспективи подальших досліджень пов’язані з операціоналізацією запропонованої концептуальної моделі, визначенням індикаторів її окремих компонентів та емпіричною перевіркою взаємозв’язків між ними. Перспективним напрямом також є дослідження впливу відкритих дослідницьких практик, цифрових інфраструктур, міждисциплінарної співпраці та міжнародної академічної взаємодії на формування академічної ідентичності дослідників на різних етапах професійного розвитку.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Barrow, M., Grant, B., & Xu, L. (2022). Academic identities research: Mapping the field’s theoretical frameworks. Higher Education Research & Development, 41(2), 240–253. https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1849036

Borlaug, S. B., Tellmann, S. M., & Vabø, A. (2023). Nested identities and identification in higher education institutions: The role of organizational and academic identities. Higher Education, 85(2), 359–377. https://doi.org/10.1007/s10734-022-00837-5

Darvin, R., & Norton, B. (2015a). Identity and a model of investment in applied linguistics. Annual Review of Applied Linguistics, 35, 36–56. https://doi.org/10.1017/S0267190514000191

Darvin, R., & Norton, B. (2023b). Investment and motivation in language learning: What’s the difference? Language Teaching, 56(1), 29–40. https://doi.org/10.1017/S0261444821000057

Evans, M., & Fisher, L. (2022). The relevance of identity in languages education. The Language Learning Journal, 50(2), 218–222. https://doi.org/10.1080/09571736.2022.2046693

Khraban, T. (2024). Rekomendatsii shchodo yakisnoho vysvitlennia problem neperervnoi osvity [Guidelines for quality coverage of continuing education issues]. Neperervna profesiina osvita: teoriia i praktyka, 3(80), 57–66. https://doi.org/10.28925/2412-0774.2024.3.5

Marques, R. M. G., Lopes, A., & Magalhães, A. M. (2024). Academic identities and higher education change: Reviewing the evidence. Educational Research, 66(2), 228–244. https://doi.org/10.1080/00131881.2024.2334760

McCune, V. (2021). Academic identities in contemporary higher education: Sustaining identities that value teaching. Teaching in Higher Education, 26(1), 20–35. https://doi.org/10.1080/13562517.2019.1632826

McCune, V., Scoles, J., Boyd, S., Cross, A., Higgins, P., & Tauritz, R. (2024). Academic identities and teaching wicked problems: How to ‘shoot a fog’ in a complex landscape. Higher Education Research & Development, 43(1), 166–179. https://doi.org/10.1080/07294360.2023.2215181

Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning, meaning, and identity. Cambridge : Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932

Xu, L., & Barrow, M. (2024). ‘Playing the same game differently’: Constituting academic identities in four disciplines. Higher Education, 88(4), 1645–1661. https://doi.org/10.1007/s10734-024-01187-0

Khraban T.,
PhD in Philology, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of English Philology and Translation,
Kyiv Aviation Institute State University, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-5169-5170, e-mail: xraban.tatyana@gmail.com

ACADEMIC IDENTITY OF A RESEARCHER IN THE CONTEXT OF OPEN SCIENCE: CONCEPTUAL GUIDELINES FOR CONTEMPORARY RESEARCH PRACTICES

ABSTRACT. Purpose. *The present article endeavors to conceptualize researchers’ academic identity within the broader framework of the advancement of open science. Additionally, it aims to assess its heuristic value in interpreting contemporary research practices.* ***Methods.*** *The present study employs an analytical thematic review of the contemporary scholarly literature, utilizing thematic categorization, comparative analysis, and conceptual synthesis.* ***Results.*** *The findings demonstrate that the growing adoption of open science principles necessitates a reconceptualization of academic identity as a dynamic process of professional self-definition shaped through the interaction of institutional transformations, digital research practices, international academic collaboration, and emerging models of research assessment. The present study proposes a conceptual model of academic identity, integrating value-based, practice-oriented, communicative, and reflective dimensions. This model elucidates their interrelationships in the development of researchers’ professional agency.* ***Conclusions.*** *This study makes a theoretical contribution to the understanding of academic identity by advancing an integrative conceptual framework that explains its transformation under the influence of open science. The proposed framework provides a foundation for the further operationalization of academic identity, the empirical investigation of its constituent dimensions, and the development of institutional strategies to support researchers’ professional development.*

KEYWORDS: *academic identity; open science; research practices; academic career; research competencies; professional development.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.40

Чмир Олена,
Державна наукова установа «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ), Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-9376-7344, e-mail: ES@ukrintei.ua

ВІД ВІДКРИТОГО ДОСТУПУ ДО ВІДКРИТОЇ НАУКИ, ВІД Е-АРХІВУ ДО ЕКОСИСТЕМИ

АНОТАЦІЯ. *Узагальнено досвід розбудови Національного репозитарію академічних текстів (НРАТ) як центрального елемента інфраструктури відкритої науки в Україні за період від моменту його заснування та окреслено перспективи розвитку в контексті інтеграції до Європейської хмари відкритої науки (EOSC). Методи дослідження: аналіз нормативно-правових актів, що регламентують функціонування НРАТ, огляд даних моніторингу в частині динаміки наповнення бази даних (БД) академічних текстів та інтеграції локальних репозитаріїв, порівняльний аналіз практик розбудови наукових е-інфраструктур. Простежено послідовність визнання цінності відкритого доступу, відкритих даних та відкритої науки на рівні державної політики; описано трансформацію від локального архіву текстів дисертацій і звітів НДР до відкритого онлайнового репозитарію; показано процес розширення інформаційних джерел завдяки інтеграції репозитаріїв закладів вищої освіти, наукових установ, видавництв та видань; показано, як відбувалось створення нових сервісів (відкритого рецензування, популяризації науки, архівування дослідницьких даних, підтримки на основі штучного інтелекту). Доведено, що за десять років НРАТ перетворився з е-архіву на екосистему взаємопов'язаних сервісів. Визначено перспективи подальшого розвитку на основі творчого запозичення кращих зарубіжних практик та інтеграції до EOSC.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкритий доступ; відкрита наука; Національний репозитарій академічних текстів; наукова інфраструктура; відкриті дослідницькі дані; Європейська хмара відкритої науки (EOSC).*

ВСТУП. Глобальний рух за відкритий доступ до наукової інформації розпочався у 2000-х роках і від часу ухвалення Будапештської ініціативи відкритого доступу пройшов шлях від ідеї, підтриманої ентузіастами, до обов'язкової складової державної політики багатьох країн. Ідея вільного безоплатного доступу до результатів досліджень поступово розширилася до концепції відкритої науки, яка охоплює не лише публікації, а й дослідницькі дані, методи, обладнання, програмне забезпечення та процес наукової комунікації, зокрема — залучення громадськості (UNESCO, 2021). В Україні цей шлях мав власну послідовність і хронологію. Спочатку на рівні нормативно-правових актів було визнано цінність відкритого доступу до адміністративних даних та наукових публікацій, а згодом і цінність відкритої науки як цілісної парадигми. Це знайшло відображення в «Національному плані дій щодо відкритої науки» (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2022) та «Дорожній карті інтеграції України до Європейського дослідницького простору» (Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, 2025). Ключовим елементом відкритої наукової інфраструктури став Національний репозитарій академічних текстів (НРАТ) — загальнодержавна розподілена електронна база даних, створена відповідно до урядового розпорядження від 22 липня 2016 року № 504 (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2016) та відповідної постанови від 19 липня 2017 року № 541 (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2017). У публікаціях про НРАТ 10-річної давнини здебільшого йдеться про цінність репозитарію як інструменту забезпечення виявлення академічного плагіату (Osvita.ua, 2016), адже саме ця мотивація домінувала на момент ініціювання його створення. Та вже на етапі обговорення майбутньої моделі НРАТ у 2016–2017 роках, яке відбувалось із широким залученням академічної спільноти та громадськості, цей підхід кардинально змінюється: пропонується «зробити максимально доступною навчальну та

 ISSN 3083-7243

просвітницьку літературу, наукову і патентну інформацію… створити диверсифіковану і добре структуровану платформу знань, пов’язану з аналогічними вітчизняними й зарубіжними інтернет-ресурсами відкритого доступу» (Chmyr, 2017). Разом із тим, тривалий час залишались недостатньо висвітленими питання практики трансформації наукового е-архіву в повноцінну екосистему сервісів з відповідною розгалуженою мережею постачальників інформації, можливостями повноцінної наукової аналітики й комунікації, сервісами відкритої науки та всебічної підтримки користувачів із задіянням технологій штучного інтелекту.

Мета — узагальнення досвіду розбудови НРАТ у період 2016–2026 рр., пояснення логіки послідовних трансформацій від визнання цінності відкритого доступу до формування е-архіву та його поступового перетворення на екосистему, окреслення перспектив розвитку НРАТ у контексті інтеграції до Європейської хмари відкритої науки (EOSC).

МЕТОДИ. Дослідження ґрунтується на аналізі нормативно-правових актів, що регламентують розвиток наукової та освітньої діяльності України, відкритий доступ до інформації та поширення відкритих даних, євроінтеграційні процеси, створення та забезпечення функціонування НРАТ. Використано контент-аналіз офіційних публікацій щодо діяльності Національного репозитарію академічних текстів, зокрема — щоквартальних звітів про наповнення репозитарію, розбудову проєкту НРАТ та інтерес до нього з боку відвідувачів і користувачів. Історико-порівняльний метод дозволив виокремити послідовні етапи розвитку — від нормативного визнання цінності інформаційної відкритості до формування екосистеми; описово-аналітичний метод став основою для аналізу сервісів та можливостей НРАТ; метод компаративного аналізу покладено в основу визначення місця Нацрепозитарію у контексті аналогічних зарубіжних інфраструктур відкритої науки.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Аналіз вітчизняної нормативно-правової бази засвідчує чітку послідовність визнання суспільної цінності відкритості. На першому етапі увага зосереджувалася на відкритому доступі до адміністративної інформації («набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних») (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2015), потім – забезпеченні відкритості результатів наукових досліджень та публікацій. На наступному етапі до порядку денного увійшли питання академічної відкритості у більш широкому сенсі, підтримка доказової науки через утвердження принципів FAIR та практики управління науковими даними. Це відбувалось одночасно двома шляхами: як рух знизу (створення закладами вищої освіти інституційних репозитаріїв, експерименти з відкритими освітніми ресурсами) та рух згори (урядові рішення, дії центральних органів виконавчої влади). Поступово отримала оформлення державна політика відкритої науки, яка інтегрує відкритий доступ, відкриті дані, відповідальне оцінювання досліджень та академічну доброчесність у єдину рамку. Йдеться про Національний план дій щодо відкритої науки та Дорожні карти інтеграції України до Європейського дослідницького простору. Ця послідовність від часткових рішень до цілісної політики є типовою для більшості країн, а в українському контексті вона тісно пов’язана з конкретним інфраструктурним проєктом — НРАТ. Основою Нацрепозитарію став локальний архів «сірої» наукової літератури — рукописів звітів про наукові дослідження і розробки, в тому числі дисертаційні. Його було створено в рамках системи державної реєстрації (Chmyr et al., 2017), підтримуваної Українським інститутом науково-технічної експертизи та інформації. Ця база даних має статус «Національного надбання» й містить інформацію про сотні тисяч наукових досліджень, які проводились в Україні з початку 1990-х років і до сьогодні. У липні 2016 року Уряд підтримав пропозицію Міністерства освіти і науки щодо створення Національного репозитарію академічних текстів (Osvita.ua, 2016), а 19 липня 2017 року постановою Кабінету Міністрів № 541 було затверджено положення про НРАТ (Kabinet Ministriv Ukrainy, 2017). Реалізація цих рішень означала, що закритий локальний архів перетворюється на повноцінний відкритий онлайновий репозитарій. Будь-хто з відвідувачів офіційного вебпорталу НРАТ має змогу безоплатно переглядати й завантажувати повні тексти, які також індексуються зовнішніми пошуковими системами. Це принципово змінило ситуацію: від інструменту накопичення даних та фіксації академічних здобутків,

яким був Фонд НДДКРіДР — до платформи відкритого доступу, зареєстрованої у міжнародних реєстрах OpenDOAR та FAIRsharing. Останні два роки активізувався процес інформаційної інтеграції з локальними репозитаріями закладів вищої освіти, наукових установ і видавництв. Станом на 1 липня 2026 року таку інтеграцію з Нацрепозитарієм здійснювали 73 інституції — заклади вищої освіти, наукові установи та наукові видання, а їхній сукупний контент, представлений у НРАТ, становив 107,6 тис. найменувань академічних текстів. Крім того, на вебпорталі Нацрепозитарію доступні 208,9 тис. реєстраційних карток і 9,6 тис. кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти (Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv, 2020-2026). Пошуковий сервіс НРАТ дає змогу здійснювати тематичний пошук як за матеріалами центрального репозитарію, так і локальних, що фактично перетворює НРАТ на єдину точку доступу до широкого масиву наукових та освітніх праць. Паралельно з розширенням мережі постачальників контенту збільшувався спектр видів академічних текстів, представлених у НРАТ: від звітів про НДР та дисертацій — до кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти, статей у наукових виданнях, монографій, підручників, навчальних посібників, наборів даних. Також відбувався запуск нових сервісів, кожен з яких підтримує окрему ланку наукової комунікації. Сервіс відкритого рецензування відповідає на виклики, які постають перед традиційними моделями рецензування (Boughton et al., 2018; Ross-Hellauer et al., 2017). Сервіси популяризації науки орієнтовані на розширення аудиторії, що цікавиться результатами наукових досліджень, — за межі вузькопрофесійної спільноти. Сервіс архівування наукових даних дозволяє розміщувати первинні дані, на яких ґрунтуються результати досліджень, реалізуючи принципи FAIR безпосередньо в національній інфраструктурі (Chmyr & Sotnychuk, 2026), а не лише через платформи на кшталт Zenodo чи Figshare. Для підтримки повноцінного використання ресурсів Нацрепозитарію в освітньому процесі підготовлено серію матеріалів методичного характеру, які будуть корисні для всіх рівнів підготовки здобувачів вищої освіти (Chmyr, 2026; Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv, 2026). Нещодавно на вебпорталі НРАТ запущено ШІ-помічника, який допомагає користувачам орієнтуватися в матеріалах порталу. Він надає поради щодо того, як краще побудувати пошуковий запит по темі, пояснює, як організований ресурс, як верифікувати обліковий запис, спрямовує до довідкових ресурсів тощо (Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv, 2020-2026). Це перший крок до інтеграції штучного інтелекту в наукову комунікацію НРАТ. Наразі команда працює над удосконаленням можливостей ШІ-помічника, оскільки вже перші місяці його роботи продемонстрували великий запит спільноти саме на автоматизацію пошуку інформації в БД АТ НРАТ та її комплексний аналіз (змістовний, термінологічний тощо). Показово, що функція підтримки академічної доброчесності, яка була відправною точкою для створення НРАТ, органічно вписалася в екосистему його сервісів: відкритий доступ і відкрите рецензування стали доповненням раніше реалізованих технічних можливостей інтеграції з зовнішніми інструментами виявлення текстових запозичень (Lindemann & Häberlein, 2023). Перспективи подальшого розвитку НРАТ пов'язані передусім з інтеграцією до Європейської хмари відкритої науки (EOSC) та виконанням завдань щодо ЄДП. Необхідно забезпечити узгодження метаданих і протоколів обміну даними НРАТ зі стандартами EOSC, розвивати сервіси управління дослідницькими даними, аналітичні інструменти для оцінювання академічного ландшафту України, удосконалювати ШІ-асистовані сервіси.

ВИСНОВКИ. За десять років свого існування Національний репозитарій академічних текстів пройшов шлях від забезпечення онлайн-доступу до наукових рукописів — до масштабного національного електронного архіву наукової та освітньої літератури, екосистеми взаємопов'язаних сервісів відкритої науки. Перспективи подальших досліджень пов'язані з активною промоцією сервісів НРАТ та їх розвитку на основі системного аналізу користувацького досвіду, моніторингом затребуваності БД АТ Нацрепозитарію, розробленням пропозицій щодо розвитку НРАТ з урахуванням кращих зарубіжних практик розвитку відкритої наукової інфраструктури та інтеграції з EOSC.

ПОДЯКИ. Автор висловлює вдячність Міністерству освіти і науки України, яке з 2016 року опікується питаннями створення та забезпечення функціонування Національного репозитарію академічних текстів, команді проєкту НРАТ за натхненну творчу роботу, а також усім, хто робить свій внесок у розвиток відкритої науки.

 ISSN 3083-7243

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Boughton, S. L., Kowalczuk, M. K., Meerpohl, J. J., Wager, E., & Moylan, E. C. (2018). Research integrity and peer review—past highlights and future directions. Research Integrity and Peer Review, 3, 3. https://doi.org/10.1186/s41073-018-0047-1

Chmyr, O. S. (2017). Perspektyvni napriamy rozvytku infrastruktury osvity, nauky ta innovatsii v Ukraini [Promising directions for the development of the infrastructure of education, science, and innovation in Ukraine]. Universytetski naukovi zapysky (Chasopys Khmelnytskoho universytetu upravlinnia ta prava imeni Leonida Yuzkova), 1(61), 15–24. https://nbuv.gov.ua/j-pdf/Unzap_2017_1_5.pdf [in Ukrainian]

Chmyr, O. S., Kvasha, T. K., Yaroshenko, T. O., Chukanova, S. O., Dmytryshyn, V. S., Tykhonkova, I. O., Popkova, N. H., Kaplenko, I. M., Shcherbak, Ya. O., & Voronkov, V. I. (2017). Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv: vidkrytyi dostup do naukovoi informatsii [National Repository of Academic Texts: Open access to scientific information]. DNU «UkrINTEI».https://www.ukrintei.ua/nacionalnyy-repozytariy-akademichnyh-tekstiv-vidkrytyy-dostup-do-naukovoyi-informaciyi/ [in Ukrainian]

Chmyr, O. (2026). Vykorystannia naboriv vidkrytykh danykh Natsionalnoho repozytariiu akademichnykh tekstiv u ramkakh analitychnoi osvity [Use of open data sets of the National Repository of Academic Texts in analytical education]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.22234936 [in Ukrainian]

Chmyr, O. S., & Sotnychuk, O. S. (2026). Naukovi dani dlia DiR 0226U001590 [Research data for R&D project No. 0226U001590] [Data set]. Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv. https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/1126U000003/ [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2015, October 21). Pro zatverdzhennia Polozhennia pro nabory danykh, yaki pidliahaiut opryliudnenniu u formi vidkrytykh danykh [On approval of the Regulation on data sets subject to disclosure in the form of open data] (Resolution No. 835). Baza danykh “Zakonodavstvo Ukrainy”. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/835-2015-%D0%BF [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2016, July 22). Pro stvorennia Natsionalnoho repozytariiu akademichnykh tekstiv [On the establishment of the National Repository of Academic Texts] (Rozporiadzhennia No. 504-r). Verkhovna Rada Ukrainy. Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrainy». https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/504-2016-%D1%80 [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2017, July 19). Pro zatverdzhennia Polozhennia pro Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv [On approval of the Regulation on the National Repository of Academic Texts] (Resolution No. 541). Osvita.ua. https://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/56605/ [in Ukrainian]

Kabinet Ministriv Ukrainy. (2022, October 8). Pro zatverdzhennia natsionalnoho planu shchodo vidkrytoi nauky [On approval of the national plan on open science] (Rozporiadzhennia No. 892-r). Zakonodavstvo Ukrainy. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-%D1%80 [in Ukrainian]

Lindemann, T., & Häberlein, L. (2023). Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 8, 1052353. https://doi.org/10.3389/frma.2023.1052353

Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. (2025). Nakaz vid 31.12.2025 No. 1732 «Pro zatverdzhennia Dorozhnoi karty intehratsii Ukrainy do Yevropeiskoho doslidnytskoho prostoru (YeDP) na period do 2027 roku» [Order of 31 December 2025 No. 1732 «On approval of the Roadmap for Ukraine’s integration into the European Research Area (ERA) for the period until 2027»]. https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/novyny/2026/01/nakaz-mon-1732-vid-31122025.pdf [in Ukrainian]

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). Open science by design: Realizing a vision for 21st century research. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/25116

Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv. (2020-2026). Informatsiia pro diialnist Natsionalnoho repozytariiu. UkrINTEI. https://nrat.ukrintei.ua/category/informacziya-pro-diyalnist/ [in Ukrainian]

Natsionalnyi repozytarii akademichnykh tekstiv. (2026, August 31). NRAT dlia analitychnoi osvity [NRAT for analytical education]. UkrINTEI. https://nrat.ukrintei.ua/nrat-dlya-analitychnoyi-osvity/ [in Ukrainian]

Osvita.ua. (2016). V Ukraini stvoriat repozytarii akademichnykh tekstiv [Ukraine to create a repository of academic texts]. https://osvita.ua/vnz/51902/ [in Ukrainian]

Ross-Hellauer, T., Deppe, A., & Schmidt, B. (2017). Survey on open peer review: Attitudes and experience amongst editors, authors and reviewers. PLoS ONE, 12. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189311

UNESCO. (2021). UNESCO recommendation on open science. UNESCO Publishing. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

Chmyr Olena,
State scientific institution Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information (UkrISTEI), Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-9376-7344, e-mail: ES@ukrintei.ua

FROM OPEN ACCESS TO OPEN SCIENCE, FROM E-ARCHIVE TO ECOSYSTEM

ABSTRACT. *The paper summarizes the decade of development of Ukraine's National Repository of Academic Texts (NRAT) as a central element of the national open science infrastructure since its establishment, and outlines prospects for its further development in the context of integration into the European Open Science Cloud (EOSC). Research methods: analysis of the regulatory framework governing NRAT's operation; a review of monitoring data on the dynamics of the academic text database (DB) content and the integration of local repositories; and a comparative analysis of practices in building research e-infrastructures. The sequence of recognition of the value of open access, open data, and open science at the level of state policy is traced; the transformation from a local archive of dissertation and R&D report texts into an open online repository is described; the expansion of information sources through the integration of repositories of higher education institutions, research institutions, publishers, and periodicals is shown; and the creation of new services (open peer review, science popularization, research data archiving, and AI-based support) is presented. It is demonstrated that over ten years NRAT has evolved from an e-archive into an ecosystem of interconnected services. Prospects for further development are identified, based on the creative adoption of best international practices and integration into EOSC.*

KEYWORDS: *open access; open science; National Repository of Academic Texts; research infrastructure; open research data; European Open Science Cloud (EOSC).*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.41

Ярошенко Тетяна,
кандидат історичних наук, доцент,
заступник директора, керівник Центру відкритої науки
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-2985-2333, e-mail: t.yaroshenko@dntb.gov.ua

Рачинська Олена,
завідувач відділу наукометрії та електронних інформаційних ресурсів
Державної науково-технічної бібліотеки України, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0001-3979-8756, e-mail: rachynska.o@dntb.gov.ua

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ В УКРАЇНІ

***АНОТАЦІЯ. Мета** — обґрунтувати концептуальні засади створення національної системи моніторингу відкритої науки в Україні: принципи, архітектуру, мінімальний набір індикаторів, модель врядування та етапність упровадження. **Методи** — порівняльний аналіз національних систем моніторингу семи країн і наднаціональних платформ за уніфікованими критеріями; контент-аналіз нормативно-правової бази України та документів ЮНЕСКО, Ініціативи з моніторингу відкритої науки, Барселонської декларації; узагальнення методичних рекомендацій щодо інституційного моніторингу; моделювання архітектури системи та ризик-аналіз. **Результати** — визначено шість складників проблеми моніторингу в Україні; сформульовано дванадцять принципів; запропоновано чотирирівневу архітектуру з трьома функціональними контурами на основі наявних національних інформаційних систем; розроблено мінімальний національний набір індикаторів із десяти доменів; окреслено модель врядування та три етапи реалізації на період до 2030 року. **Висновки** — національний монітор доцільно будувати як відкритий сервіс для установ на основі відкритих джерел даних, поєднуючи автоматизоване збирання з періодичним опитуванням і відокремлюючи моніторинг від оцінювання окремих дослідників.*

***КЛЮЧОВІ СЛОВА:** відкрита наука; моніторинг відкритої науки; відкритий доступ; індикатори; дослідницькі дані; наукова політика.*

ВСТУП. Відкрита наука перетворилася з набору окремих ініціатив на предмет державної політики, що потребує вимірювання. Рекомендація ЮНЕСКО щодо відкритої науки зобов’язує держави відстежувати впровадження відповідних політик, поєднуючи кількісні та якісні підходи і спираючись на відкриті, непропрієтарні та прозорі інфраструктури (UNESCO, 2021). Ця вимога набула операційного змісту з ухваленням Принципів моніторингу відкритої науки, узгоджених за результатами міжнародних консультацій за участю понад 150 експертів із 41 країни (Bobrov et al., 2025), та Барселонської декларації про відкриту дослідницьку інформацію, яка встановлює відкритість за замовчуванням для даних, що використовуються в управлінні наукою (Barcelona Declaration, 2024).

Україна сформувала достатньо повну рамку політики відкритої науки: Національний план щодо відкритої науки (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022a), зобов’язання за статтею 375 Угоди про асоціацію з ЄС, умови участі в програмі «Горизонт Європа», Дорожню карту інтеграції до Європейського дослідницького простору. Проте інструменту для вимірювання виконання цієї політики досі немає.

Методологічні засади національного моніторингу активно розробляють у світі. Описано алгоритмічний підхід до відстеження відкритого доступу на рівні країни (Jeangirard, 2019) і показано, наскільки результати залежать від способу ідентифікації національної афіліації публікацій (Chaignon & Egret, 2022). Доведено можливість отримати повну національну оцінку відкритого доступу на основі даних інституційних CRIS-систем, а не селективних комерційних баз (Pölönen et al., 2020);

узагальнено досвід німецького Open Access Monitor з його акцентом на обліку витрат на публікування (Barbers et al., 2022); запропоновано систему індикаторів впливу відкритої науки (Apartis et al., 2024) та критично проаналізовано ризики підпорядкування моніторингу поточним політичним пріоритетам (Taubert, 2026).

В українському контексті найповніше емпіричне вимірювання здійснили Н. Калюжна і К. Гаушке: за даними трьох баз і сервісу Unpaywall 71,5 % статей українських авторів за 2012–2021 рр. були відкрито доступними, причому 60,9 % відкритих публікацій поширювалися через національні журнали (Kaliuzhna & Hauschke, 2024). Власне питання моніторингу ефективності впровадження принципів відкритої науки в закладах вищої освіти й наукових установах України системно порушили Т.Ярошенко et al (Yaroshenko, 2026) та С. Чуканова et al (Chukanova et al., 2026).

Невирішена раніше частина проблеми. Наявні українські дослідження є разовими ретроспективними вимірюваннями, побудованими переважно на комерційних джерелах даних і обмеженими доменом публікацій. Методичні рекомендації щодо інституційного моніторингу (Yaroshenko, 2025) та збірник методичних матеріалів з відкритого доступу, відкритої науки й управління дослідницькими даними (Yaroshenko et al., 2026) вперше дали закладам вищої освіти й науковим установам цілісну методологію — принципи, індикатори за сімома напрямами, джерела даних, розподіл відповідальності та матрицю зрілості, — однак національний контур агрегації, який забезпечив би зіставність результатів, залишається неописаним. Відсутні також узгоджені принципи, архітектура, мінімальний набір індикаторів і модель врядування національного моніторингу.

Мета роботи — обґрунтувати концептуальні засади створення національної системи моніторингу відкритої науки в Україні: принципи, архітектуру, мінімальний національний набір індикаторів, модель врядування та етапність упровадження до 2030 року.

МЕТОДИ. *Порівняльний аналіз* національних і наднаціональних систем моніторингу відкритої науки (Франція, Фінляндія, Німеччина, Швейцарія, Австрія, Данія, Сербія, а також платформа OpenAIRE Monitor) за уніфікованими критеріями: рік запуску, охоплення предметними доменами, джерела даних, спосіб збирання, модель врядування, відкритість методології та наявність сервісів для установ. Джерельною базою слугували офіційні портали систем, методологічна документація та публікації їхніх розробників за 2019–2026 рр.

Контент-аналіз нормативно-правових актів України — Національного плану щодо відкритої науки та Положення про Національну електронну науково-інформаційну систему (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022a, 2022b) — і документів міжнародних організацій (UNESCO, 2021, 2023; Bobrov et al., 2025; Barcelona Declaration, 2024).

Узагальнення методичних матеріалів щодо інституційного моніторингу (Yaroshenko, 2025; Yaroshenko, 2026): систему індикаторів за сімома напрямами, чотирирівневу технічну модель, перелік джерел даних і п’ятирівневу матрицю зрілості перенесено на національний рівень з відповідним розширенням. *Моделювання та ризик-аналіз* застосовано для побудови архітектури, набору доменів індикаторів і схеми розподілу повноважень.

Обмеження дослідження: воно ґрунтується на документному аналізі й не містить емпіричного опитування українських установ щодо їхньої спроможності до моніторингу; таке опитування передбачене на підготовчому етапі реалізації концепції.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Проблемне поле. Аналіз засвідчив шість складників проблеми моніторингу відкритої науки в Україні. По-перше, відсутня національна базова лінія: невідомі частка публікацій у відкритому доступі за окремими моделями, частка досліджень із відкритими даними та рівень FAIR-сумісності репозитаріїв. Показовим є розходження наявних оцінок — 71,5 % (Kaliuzhna & Hauschke, 2024) і близько 67 % за дашбордом Curtin Open Knowledge Initiative, — зумовлене різними методиками ідентифікації корпусу публікацій, що й потребує національно узгодженого підходу. По-друге, дані розпорошені між національними інформаційними системами,

 ISSN 3083-7243

репозитаріями та реєстрами, які мають різні моделі даних і не пов’язані стійкими ідентифікаторами. По-третє, вимірюють переважно кількість публікацій, а не їхню відкритість. По-четверте, аналітика спирається на комерційні бази, безоплатний доступ до яких є тимчасовим. По-п’яте, результати інституційного моніторингу непорівнювані, а установи з обмеженими ресурсами не мають технічної змоги його запровадити. По-шосте, воєнні чинники додають вимог щодо збереження доробку релокованих установ і поводження з чутливими даними.

Порівняння (табл. 1) дає підстави для шести узагальнень. Найрезультативніші системи функціонують як сервіс для установ, а не як наглядовий інструмент. Базові часові ряди будують на відкритих джерелах, тоді як комерційні бази виконують допоміжну роль. Автоматизоване збирання доповнюють періодичним опитуванням, оскільки політики, сервіси й кадровий складник не піддаються автоматичному вимірюванню (Pölönen et al., 2020). Відкритість методології та коду є умовою довіри спільноти. Коректна ідентифікація національної афіліації визначає достовірність усіх подальших показників (Chaignon & Egret, 2022). Нарешті, розширення охоплення має бути поетапним — від публікацій до даних, коду, освітніх ресурсів і показників впливу.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика національних систем моніторингу відкритої науки

Система (країна, рік запуску)	Охоплення	Джерела даних	Особливості врядування та відкритості
Baromètre de la Science Ouverte (Франція, 2018–2019)	Публікації, дані, код і ПЗ, дисертації, клінічні дослідження, політики установ	Crossref, Unpaywall, повні тексти (машинне навчання)	Відкриті методологія, код і дані; понад 70 інституційних моніторів
Open Science Monitoring (Фінляндія, 2022)	Публікації, дані, освітні ресурси, політики, сервіси, компетентності	Національний CRIS, реєстрові дані, опитування установ	Дворічний цикл; національна керівна група; профілі відкритості та рівні зрілості установ
Open Access Monitor (Німеччина, 2018–2020)	Публікації у журналах, витрати на передплату та публікування	Web of Science, Scopus, Unpaywall, OpenAPC, дані установ	Перший повністю операційний національний дашборд; сильний фінансовий складник
Національні дашборди (Швейцарія, 2022; Австрія, 2024)	Переважно відкритий доступ до публікацій	Відкриті бібліографічні джерела, дані консорціумів	Розвиток через національні консорціуми
Open Access Indicator (Данія)	Лише відкритий доступ до публікацій	Національна бібліографічна база	Приклад обмежень вузького охоплення: FAIR не вимірюється
TONuS (Сербія)	Відкритий доступ, елементи відкритих даних	Національні репозитарії	Побудова на відкритих компонентах за обмежених ресурсів
OpenAIRE Monitor / Open Science Observatory (наднаціональний рівень)	Публікації, дані, ПЗ, фінансування	OpenAIRE Research Graph	Готова інфраструктура за браку власних технічних рішень

Принципи. На основі Принципів моніторингу відкритої науки (Bobrov et al., 2025) та узагальнення міжнародного досвіду запропоновано дванадцять принципів побудови національної системи, серед яких прозорість і відтворюваність; самооцінювання й відповідальне використання; відкритість за замовчуванням; незалежність від комерційних постачальників; інтероперабельність; одноразове внесення даних; субсидіарність і модульність; захист даних і безпека. Принципове застереження полягає в тому, що результати моніторингу не можуть бути єдиною підставою для оцінювання окремих дослідників або для санкцій щодо установ: змішування функцій моніторингу й оцінювання руйнує довіру спільноти та спричиняє спотворення показників.

Архітектура. Систему запропоновано будувати як чотирирівневу структуру, що розвиває технічну модель інституційного моніторингу (Yaroshenko, 2026): рівень збирання даних (через API, протокол OAI-PMH та інтеграцію з CRIS-системами); рівень зберігання й оброблення (нормалізація, дедублікація, зв’язування записів, формування національного графа дослідницької інформації); аналітичний рівень

(розрахунок індикаторів, часові ряди, нормалізація за галузями); рівень представлення (публічний дашборд, відкритий програмний інтерфейс, інституційні дашборди, звіти та набори відкритих даних).

Функціонально система охоплює три контури — національний, інституційний і галузевий. Технологічним ядром доцільно визначити Національну електронну науково-інформаційну систему URIS, доповнивши її модулем моніторингу, а не створювати паралельну систему; першу версію дашборду можна розгорнути на інфраструктурі OpenAIRE Monitor із подальшою міграцією до власного рішення.

Мінімальний національний набір індикаторів структуровано за десятьма доменами (табл. 2). Він обов'язковий для національного рівня та рекомендований як базовий для інституційного; кожен індикатор супроводжується паспортом із визначенням, формулою розрахунку, джерелом даних і періодичністю.

Таблиця 2. Мінімальний національний набір індикаторів моніторингу відкритої науки

Домен	Приклади базових індикаторів	Основні джерела даних
D1. Політики та врядування	Частка установ із затвердженою політикою відкритої науки	Опитування; вебсайти установ
D2. Інфраструктура	Частка репозитаріїв, сумісних з OpenAIRE Guidelines v4; наявність CRIS-систем	OpenDOAR, re3data, OpenAIRE
D3. Відкритий доступ до публікацій	Частка публікацій у відкритому доступі за моделями; частка публікацій із відкритою ліцензією	Crossref, Unpaywall, OpenAlex, DOAJ
D4. Відкриті дані та FAIR	Частка публікацій із заявою про доступність даних	DataCite, OpenAIRE, re3data, F-UJI
D5. Відкритий код і ПЗ	Частка публікацій із відкрито доступним кодом	OpenAlex, Software Heritage, Zenodo
D6. Відкриті освітні ресурси	Кількість ресурсів із відкритими ліцензіями	Опитування; національні платформи
D7. Відкрите рецензування та методологія	Кількість журналів із відкритим рецензуванням; кількість препринтів	DOAJ, OUCI, препринт-сервери
D8. Громадянська наука та вплив	Кількість проєктів і залучених громадян; згадки в політичних документах	Опитування; альтметрики
D9. Компетентності та кадри	Кількість фахівців з управління дослідницькими даними	Опитування; освітні програми
D10. Витрати та фінанси	Обсяг витрат на публікування; кількість журналів «діамантового» доступу	OpenAPC, Crossref, DOAJ

Домени D1, D2, D6 і D9 вимірюються через опитування установ, домени D3–D5, D7 і D10 — автоматизовано, що дає змогу охопити виміри, які інакше залишаються поза увагою через «ефект вуличного ліхтаря» (UNESCO, 2023).

Врядування та етапність. Запропоновано модель із розмежуванням ролей: міністерство формує політику та затверджує методики; координаційна рада за участю академій наук, закладів вищої освіти, наукових установ і бібліотечної спільноти здійснює стратегічний нагляд; методологічний оператор супроводжує методики, проводить опитування та готує національний звіт; технічний оператор забезпечує функціонування системи; установи відповідають за якість метаданих. Реалізацію передбачено у три етапи: підготовчий (нормативна база, довідник установ, реєстрація в ROR, консорціум ORCID, пілот, базова лінія), розгортання (автоматизоване збирання, перше опитування, публічний дашборд, відкритий програмний інтерфейс, перший національний звіт) та інтеграції (повне охоплення доменів, узгодження з OpenAIRE та EOSC, зовнішнє оцінювання методології).

Обговорення й обмеження. Основним ризиком залишається якість метаданих і коректність афіліацій; його мінімізують еталонний довідник установ, зіставлений із реєстром ROR, національний консорціум ORCID і напівавтоматична верифікація за участю установ. Другий — залежність від зовнішніх постачальників даних: для ключових показників доцільно використовувати два незалежні джерела. Третій — спотворення показників унаслідок їхнього перетворення на цільові («ефект

 ISSN 3083-7243

Гудхарта»), що узгоджується із застереженнями щодо політично зумовленого моніторингу (Taubert, 2026); мінімізація полягає в поєднанні кількісних і якісних індикаторів та відмові від рейтингування установ. Четвертий — опір дослідників як реакція на додаткову звітність, який знімається принципом одноразового внесення даних і наданням установам корисних сервісів замість вимог. Окремої уваги потребують безпекові аспекти — класифікація даних за рівнем чутливості та поводження з даними подвійного призначення.

ВИСНОВКИ. Україна має розвинену рамку політики відкритої науки, але не має інструменту вимірювання її виконання. Запропоновані концептуальні засади охоплюють дванадцять принципів, чотирирівневу архітектуру з трьома функціональними контурами, мінімальний національний набір індикаторів із десяти доменів, модель врядування та три етапи реалізації до 2030 року.

Ключові висновки такі. Національний монітор доцільно створювати як відкритий сервіс для закладів вищої освіти й наукових установ, а не як інструмент контролю. Базові часові ряди мають будуватися на відкритих джерелах даних, тоді як комерційні бази виконують допоміжну роль, що усуває залежність від тимчасових умов доступу. Автоматизоване збирання необхідно поєднувати з періодичним опитуванням установ, інакше поза вимірюванням залишаються політики, сервіси, компетентності та освітні ресурси. Технологічним ядром має стати наявна національна інформаційна система, доповнена модулем моніторингу. Моніторинг слід відокремити від оцінювання окремих дослідників, а методику, код і агреговані дані — оприлюднювати.

Результати можуть бути покладені в основу проєкту концепції створення національної системи моніторингу відкритої науки та плану заходів з її реалізації. Перспективи подальших досліджень пов’язані з розробленням паспортів індикаторів, опитуванням спроможності установ, апробацією методики ідентифікації української афіліації та розрахунком базової лінії.

ПОДЯКИ. Публікацію підготовано за результатами виконання науково-технічної роботи «Розробка методології та інструментарію моніторингу ефективності впровадження принципів відкритого доступу, належного управління дослідницькими даними та їхній відповідності принципам FAIR» (державний реєстраційний номер 0125U001079).

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Apartis, S., Catalano, G., Consiglio, G., Costas, R., Delugas, E., Dulong de Rosnay, M., Grypari, I., Karasz, I., Kormann, E., Papageorgiou, H., Stavropoulos, P., Vignetti, S., & Zisis, K. (2024). Open science impact indicator handbook. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.14538442

Barbers, I., Stanzel, F., & Mittermaier, B. (2022). Open Access Monitor Germany: Best practice in providing metrics for analysis and decision-making. Serials Review, 48(1–2), 49–62. https://doi.org/10.1080/00987913.2022.2066968

Barcelona Declaration on Open Research Information. (2024). https://barcelona-declaration.org/

Bobrov, E., Bracco, L., Dacos, M., Fressengeas, N., Hrynaszkiewicz, I., Iarkaeva, A., Peršić, A., Proudman, V., Romary, L., & Sabo, R. (2025). The principles of open science monitoring. Open Science Monitoring Initiative. https://doi.org/10.5281/zenodo.15807481

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022a). Natsionalnyi plan shchodo vidkrytoi nauky [National plan for open science] (Order No. 892-r of 8 October 2022). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/892-2022-p [in Ukrainian]

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022b). Polozhennia pro Natsionalnu elektronnu naukovo-informatsiinu systemu [Regulation on the National Electronic Research Information System] (Resolution No. 1067 of 27 September 2022). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1067-2022-п [in Ukrainian]

Chaignon, L., & Egret, D. (2022). Identifying scientific publications countrywide and measuring their open access: The case of the French Open Science Barometer (BSO). Quantitative Science Studies, 3(1), 18–36. https://doi.org/10.1162/qss_a_00179

Chukanova, S., Rachynska, O., & Melnyk, H. (2026). Do pytannia monitorynhu efektyvnosti vprovadzhennia pryntsypiv vidkrytoi nauky v zakladakh vyshchoi osvity ta naukovykh ustanovakh Ukrainy

[On monitoring the effectiveness of the implementation of open science principles in higher education institutions and research organisations of Ukraine]. Open Science and Innovation, 3(1(5)), 16–26. https://doi.org/10.62405/osi.2026.01.02 [in Ukrainian]

Curtin Open Knowledge Initiative. (n. d.). COKI open access dashboard. https://open.coki.ac/

Didenko, Yu. V., Radchenko, A. I., & Yazvynska, M. V. (2020). Uchast u roboti redaktsiinykh kolehii naukovykh zhurnaliv — shliakh do pidvyshchennia reitynhu vydannia [Participation in the editorial boards of scientific journals as a way to improve a journal's ranking]. Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy, 6, 58–67. https://doi.org/10.15407/visn2020.06.058 [in Ukrainian]

Jeangirard, E. (2019). Monitoring open access at a national level: French case study. In ELPUB 2019: 23rd International Conference on Electronic Publishing. OpenEdition Press. https://doi.org/10.4000/proceedings.elpub.2019.20

Kaliuzhna, N., & Hauschke, C. (2024). Open access in Ukraine: Characteristics and evolution from 2012 to 2021. Quantitative Science Studies, 5(4), 1022–1041. https://doi.org/10.1162/qss_a_00324

Yaroshenko, T., Kramarenko, O., Rachynska, O., & Chukanova, S. (2026). Metodychni materialy z pytan vidkrytoho dostupu, vidkrytoi nauky ta upravlinnia doslidnytskymy danymy dlia zakladiv vyshchoi osvity i naukovykh ustanov Ukrainy [Methodological materials on open access, open science and research data management for higher education institutions and research organisations of Ukraine]. State Scientific and Technical Library of Ukraine; Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.20038111 [in Ukrainian]

Pölönen, J., Laakso, M., Guns, R., Kulczycki, E., & Sivertsen, G. (2020). Open access at the national level: A comprehensive analysis of publications by Finnish researchers. Quantitative Science Studies, 1(4), 1396–1428. https://doi.org/10.1162/qss_a_00084

UNESCO. (2021). UNESCO recommendation on open science. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

UNESCO. (2023). Open science outlook 1: Status and trends around the world. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387324

Yaroshenko Tetyana,
PhD in History, Associate Professor,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2985-2333, e-mail: t.yaroshenko@dntb.gov.ua

Rachynska Olena,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Ukraine, Kyiv,
ORCID: 0009-0001-3979-8756, e-mail: rachynska.o@dntb.gov.ua

CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR A NATIONAL OPEN SCIENCE MONITORING SYSTEM IN UKRAINE

ABSTRACT. Purpose *— to substantiate the conceptual framework for a national open science monitoring system in Ukraine: its principles, architecture, indicator set, governance model and implementation stages.* ***Methods*** *— comparative analysis of national monitoring systems in seven countries and of supranational platforms against unified criteria; content analysis of Ukrainian legislation and of UNESCO, OSMI and Barcelona Declaration documents; synthesis of recommendations on institutional monitoring; architecture modelling and risk analysis.* ***Results*** *— six components of the monitoring problem are identified; twelve principles are formulated; a four-layer architecture with three functional circuits, based on existing national information systems, is proposed; a minimum indicator set of ten domains is developed; a governance model and three implementation stages up to 2030 are outlined.* ***Conclusions*** *— the national monitor should be an open service for institutions, relying on open data sources, combining automated harvesting with periodic surveys and kept separate from the assessment of individual researchers.*

KEYWORDS: *open science; open science monitoring; open access; indicators; research data; research policy.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.42

Ярошенко Тетяна,
кандидат історичних наук, доцент,
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-2985-2333, e-mail: t.yaroshenko@dntb.gov.ua

Чуканова Світлана,
Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-5717-5050, e-mail: chukanovaso@ukma.edu.ua

ПРЕПРИНТИ ЯК НОВЕ ЯВИЩЕ В ЕПОХУ ВІДКРИТОЇ НАУКИ

АНОТАЦІЯ. Мета *роботи — визначити місце препринтів у сучасній системі наукової комунікації та окреслити можливості й ризики їх використання в умовах розвитку відкритої науки.* ***Методи:*** *аналіз наукових публікацій, документів міжнародних організацій і політик препринт-серверів; порівняння практик функціонування провідних платформ (arXiv, bioRxiv, medRxiv, SSRN та ін.); узагальнення емпіричних даних щодо динаміки препринтингу.* ***Результати:*** *встановлено, що препринти пришвидшують оприлюднення результатів досліджень, розширюють доступ до наукового знання, сприяють прозорості рецензування та закріпленню наукового пріоритету; водночас ідентифіковано ризики, пов’язані з відсутністю попереднього рецензування, поширенням неперевірених результатів та неоднорідністю політик видавців.* ***Висновки:*** *препринти є усталеним елементом інфраструктури відкритої науки, ефективність якого залежить від академічної культури відповідального використання, розвитку сервісів відкритого рецензування та узгодженості інституційних політик.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *препринт; відкрита наука; наукова комунікація; відкритий доступ; рецензування; препринт-сервер.*

ВСТУП. Цифрова трансформація наукової комунікації та рух відкритої науки суттєво змінили традиційну модель оприлюднення результатів досліджень. Класичний видавничий цикл, за якого стаття стає доступною читачам лише після завершення тривалого рецензування та редакційної підготовки, дедалі частіше сприймається науковою спільнотою як надто повільний і закритий. У Рекомендації ЮНЕСКО щодо відкритої науки (UNESCO, 2021) відкритість наукових результатів визначено ключовою умовою підвищення якості, відтворюваності та суспільної користі досліджень, а препринти прямо названо одним з інструментів забезпечення негайного відкритого доступу до наукового знання.

Препринт — це версія наукового рукопису, яку автори оприлюднюють на спеціалізованому онлайн-сервері до проходження формального рецензування в журналі або паралельно з ним. Хоча сама практика обміну рукописами існувала задовго до цифрової доби, системного характеру вона набула зі створенням у 1991 році сервера arXiv, який став моделлю для подальших дисциплінарних платформ (Ginsparg, 2011). Останнє десятиліття позначене стрімким розширенням препринтингу за межі фізико-математичних наук: у науках про життя (bioRxiv), медицині (medRxiv), хімії (ChemRxiv), соціальних і гуманітарних науках (SSRN, SocArXiv). Пандемія COVID-19 продемонструвала критичну роль препринтів у ситуаціях, коли швидкість поширення знання безпосередньо впливає на збереження життя і здоров’я людей (Fraser et al., 2021).

Аналіз останніх досліджень засвідчує зростання інтересу до феномену препринтів: їх розглядають як інструмент прискорення наукової комунікації (Vale, 2015; Berg et al., 2016), аналізують бібліометричні характеристики (Abdill & Blekhman, 2019), ставлення стейкхолдерів до препринтингу (Chiarelli et al., 2019; Ni & Waltman, 2024) та етичні аспекти відкритої науки (Lindemann & Häberlein, 2023; Tennant et al., 2016). Невирішеною частиною проблеми залишається узагальнення цих розрізнених напрацювань у цілісне бачення місця препринтів у системі наукової комунікації, зокрема

з урахуванням потреб української академічної спільноти, для якої препринтинг поки що не є масовою практикою.

Мета роботи — визначити місце препринтів у сучасній системі наукової комунікації, систематизувати переваги та ризики їх використання і окреслити умови відповідального впровадження практики препринтингу в епоху відкритої науки.

МЕТОДИ. Дослідження має теоретико-аналітичний характер і ґрунтується на комплексі загальнонаукових методів. Основу емпіричної бази становлять: наукові публікації з проблематики препринтів і відкритої науки, проіндексовані в міжнародних наукометричних базах; програмні документи міжнародних організацій, насамперед Рекомендація ЮНЕСКО щодо відкритої науки (UNESCO, 2021); офіційні політики та статистичні дані провідних препринт-серверів (arXiv, bioRxiv, medRxiv, SSRN); політики видавців щодо оприлюднення препринтів.

Методом термінологічного аналізу уточнено зміст понять «препринт», «постпринт», «версія запису» (version of record) та їх співвідношення в життєвому циклі наукової публікації. Порівняльний метод застосовано для зіставлення моделей функціонування дисциплінарних препринт-серверів: механізмів скринінгу, політик ліцензування, присвоєння DOI, зв'язку з журнальними публікаціями. Метод узагальнення використано для систематизації задокументованих у літературі переваг і ризиків препринтингу (Chiarelli et al., 2019; Fraser et al., 2021; Ni & Waltman, 2024). Елементи бібліометричного підходу застосовано під час аналізу опублікованих даних щодо динаміки розміщення препринтів та їх подальшої долі в журнальному сегменті (Abdill & Blekhman, 2019; Sever et al., 2019). Висновки формулювалися шляхом тріангуляції різнотипних джерел — нормативно-програмних документів (UNESCO, 2021), бібліометричних досліджень (Abdill & Blekhman, 2019; Fraser et al., 2021), соціологічних опитувань дослідників (Ni & Waltman, 2024) та аналізу політик препринт-серверів і журналів (Klebel et al., 2020). Узагальнення вважалося обґрунтованим лише за умови узгодженого підтвердження щонайменше з двох різнотипних груп джерел.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Препринт доцільно розглядати не як «неповноцінну публікацію», а як окрему стадію життєвого циклу наукового результату з власними функціями: швидке інформування спільноти, зворотний зв'язок до подання в журнал, фіксація наукового пріоритету з точною датою оприлюднення. Препринт уможливлює негайне оприлюднення дослідницької статті, що допомагає уникнути дублювання зусиль і застерігає інші наукові групи від непродуктивних напрямів пошуку (Puebla et al., 2021). Він також дає авторам змогу швидко отримати зворотний зв'язок і закріпити пріоритет, а як постійний цитований запис слугує підтвердженням продуктивності — насамперед для дослідників-початківців і тих, хто не планує подавати роботу до журналу. Крім того, препринт привертає ранню увагу читачів і редакторів, підвищуючи видимість дослідження та кількість подальших цитувань (Abdill & Blekhman, 2019).

Історичний досвід arXiv – першого серверу препринтів (з 1991 року) показує, що за понад три десятиліття препринтний обмін став основним каналом первинної комунікації у фізиці, математиці та інформатиці, не зруйнувавши журнальну систему, а навпаки доповнивши її (Ginsparg, 2011). Це спростовує побоювання, що препринти «знецінюють» рецензовані публікації: у дисциплінах з найдовшою традицією препринтингу обидві форми взаємодоповнюються. Це підтверджують і новіші емпіричні дані: найсильнішим предиктором розміщення препринтів є продуктивність дослідника у традиційних каналах — кількість опублікованих журнальних статей і монографій, тобто препринт радше доповнює усталені публікаційні стратегії, ніж заміщує їх (Dorta-González & Dorta-González, 2025).

Динаміка поширення. Кількісні дані свідчать про експоненційне зростання препринтингу в науках про життя: за перші п'ять років роботи bioRxiv на сервері було розміщено десятки тисяч рукописів, і щомісячна кількість нових препринтів стабільно зростала (Abdill & Blekhman, 2019; Sever et al., 2019). Показово, що значна частина препринтів згодом виходить друком у рецензованих журналах,

 ISSN 3083-7243

що підтверджує їхню якість. Пандемія COVID-19 стала стрес-тестом системи: саме препринти забезпечили оперативне оприлюднення критично важливих результатів, а їх частка серед публікацій про COVID-19 у перші місяці пандемії була безпрецедентно високою (Fraser et al., 2021).

Рівень використання препринтів суттєво різниться за регіонами світу. Глобальне опитування дослідників засвідчило, що респонденти зі США та країн Європи обізнаніші з практикою препринтингу і частіше вдаються до неї, ніж їхні колеги з інших регіонів (Ni & Waltman, 2024). Ці відмінності пов’язують із нерівномірним рівнем обізнаності про препринти, різним станом упровадження політик відкритої науки, а також зі специфікою національних систем наукових публікацій — зокрема китайської (Hyland, 2023). Водночас останніми роками інтерес до препринтингу зростає у багатьох частинах світу, про що свідчить поява регіональних препринт-серверів: AfricArXiv, ChinaXiv, Jxiv, SciELO Preprints (Chaleplioglou & Koulouris, 2023).

Переваги препринтингу. Систематизація літератури дає змогу виокремити кілька груп переваг. По-перше, швидкість: препринт стає доступним протягом днів після завершення рукопису, тоді як журнальний цикл триває місяці, а подекуди й роки (Vale, 2015). По-друге, відкритість: препринти є безкоштовними для читачів і авторів, що усуває фінансові бар’єри доступу, характерні для передплатної моделі та журналів з оплатою за опублікування (Tennant et al., 2016). По-третє, пріоритет: датований і незмінний запис із DOI фіксує першість авторів у отриманні результату. По-четверте, якість: відкрите коментування розширює коло рецензентів, а оновлювані версії дозволяють поліпшити рукопис до журнальної подачі (Berg et al., 2016). По-п’яте, кар’єрні ефекти: препринти дедалі частіше визнаються грантодавцями як наукові результати, а їх наявність корелює з видимістю журнальної версії статті (Abdill & Blekhman, 2019).

Окремий вимір впливу препринтів виявляється за межами власне академічного обігу: препринти прискорюють трансфер знання від науки до технологій, скорочуючи часовий лаг між оприлюдненням результату та його використанням у технологічних і патентних документах (Wang et al., 2025). Це розширює уявлення про суспільну віддачу від відкритого оприлюднення результатів.

Ризики та обмеження. Водночас дослідження фіксує низку ризиків. Головний із них — відсутність попереднього рецензування: препринт може містити помилки, які були б виявлені під час фахової експертизи. Особливої гостроти ця проблема набуває в біомедичній сфері, де неперевірені результати можуть впливати на клінічну практику; досвід пандемії показав як користь швидкого оприлюднення, так і випадки поширення в медіа сумнівних препринтних результатів без належних застережень (Fraser et al., 2021). Другий ризик — неоднорідність політик журналів: хоча більшість великих видавців дозволяють препринтинг, окремі журнали досі розглядають препринт як попередню публікацію (Chiarelli et al., 2019). Третій — етичні аспекти: конфіденційність даних і вимоги біоетики мають бути забезпечені до оприлюднення, оскільки препринт одразу стає публічним (Lindemann & Häberlein, 2023). Четвертий — нерівномірність дисциплінарних культур: у частині гуманітарних і прикладних галузей препринтинг залишається маргінальною практикою.

Серед поширених застережень щодо препринтингу називають також ризик випередження (scooping), сумніви в надійності та достовірності нерецензованих результатів, передчасне висвітлення в засобах масової інформації, географічну нерівномірність упровадження та можливу несумісність із політиками журналів (Fraser et al., 2022; Blatch-Jones et al., 2023; Ng et al., 2023). Політики журналів щодо розміщення та цитування препринтів істотно різняться за дисциплінами: Klebel et al. (2020) встановили, що препринтинг у тій чи іншій формі дозволяє 91 % журналів у науках про життя та науках про Землю і лише 45 % журналів у галузі гуманітарних наук. Показово, що занепокоєння щодо препринтів виявляється сильнішим серед респондентів, які ніколи їх не оприлюднювали, ніж серед авторів із відповідним практичним досвідом (ASAPbio, 2020; Ni & Waltman, 2024).

Механізми мінімізації ризиків. Практики провідних платформ показують, що ризики препринтингу є керованими: сервери застосовують базовий скринінг рукописів (науковість, відсутність пла-

гіату, етичні вимоги), чітко маркують препринти як нерецензовані матеріали та пов'язують їх з журнальною версією. Розвиваються сервіси накладного рецензування (overlay review). Для авторів ключовим запобіжником є перевірка політики цільового журналу перед розміщенням препринту та коректне ліцензування рукопису.

Препринти в українському контексті. Для української науки, що інтегрується в європейський дослідницький простір, препринтинг відкриває можливість підвищити міжнародну видимість результатів без додаткових фінансових витрат. Важливим кроком інституціоналізації цієї практики стало створення Архіву препринтів НАН України[1] — національного сервера для оприлюднення препринтів наукових робіт співробітників установ НАН України (NAS of Ukraine, n.d.). Архів належить НАН України, його утримувачем є Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України; платформа працює на базі відкритого програмного забезпечення Open Preprint Systems, а розміщення препринтів доступне зареєстрованим користувачам домену nas.gov.ua. Діяльність сервера унормована Регламентом та електронним ліцензійним договором приєднання на умовах відкритого доступу. Поява національного препринт-сервера свідчить про включення української академічної інфраструктури у світові практики відкритої науки. Просвітницьку складову цього процесу забезпечують і україномовні матеріали, що роз'яснюють дослідникам сутність, призначення та порядок використання препринтів (Bilokin, 2026). Подальшими кроками мають стати включення положень про препринти до інституційних політик університетів і наукових установ, розвиток компетентностей дослідників щодо відповідального препринтингу та врахування препринтів (з належним маркуванням) у системах звітності про наукову діяльність.

ВИСНОВКИ. Проведений аналіз дає підстави для таких висновків. По-перше, препринти сформувалися як усталений елемент інфраструктури відкритої науки та окрема стадія життєвого циклу наукової публікації, що виконує функції швидкого інформування, фіксації пріоритету та отримання зворотного зв'язку. По-друге, ключовими перевагами препринту є швидкість і безбар'єрність доступу до результатів, розширення кола експертної оцінки та позитивні наукометричні ефекти; основними ризиками — відсутність попереднього рецензування, можливість поширення неперевірених результатів і неоднорідність видавничих політик. По-третє, ці ризики є керованими за умови скринінгу на серверах, чіткого маркування статусу препринтів, розвитку сервісів відкритого рецензування та відповідальної авторської практики. По-четверте, рівень упровадження препринтингу залишається нерівномірним за регіонами та дисциплінами, а застереження щодо нього сильніші серед дослідників без практичного досвіду препринтингу. По-п'яте, створення Архіву препринтів НАН України засвідчує формування національної інфраструктури препринтингу як складника відкритої науки в Україні.

Перспективи використання результатів полягають у розробленні інституційних політик щодо препринтів в українських університетах і наукових установах, включенні тематики відповідального препринтингу до програм підготовки дослідників та в подальших емпіричних дослідженнях практик української академічної спільноти.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Abdill, R. J., & Blekhman, R. (2019). Tracking the popularity and outcomes of all bioRxiv preprints. eLife, 8, e45133. https://doi.org/10.7554/eLife.45133

ASAPbio. (2020, January 23). Preprint authors optimistic about benefits: Preliminary results from the #bioPreprints2020 survey. https://asapbio.org/biopreprints2020-survey-initial-results

Berg, J. M., Bhalla, N., Bourne, P. E., Chalfie, M., Drubin, D. G., Fraser, J. S., … Wolberger, C. (2016). Preprints for the life sciences. Science, 352(6288), 899–901. https://doi.org/10.1126/science.aaf9133

[1] https://arxiv.nas.gov.ua/index.php/arxiv/about

 ISSN 3083-7243

Bilokin, T. (2026, June 8). Open science: Preprints — what they are and why they matter. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.20591761

Blatch-Jones, A. J., Recio Saucedo, A., & Giddins, B. (2023). The use and acceptability of preprints in health and social care settings: A scoping review. PLOS ONE, 18(9), e0291627. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291627

Chaleplioglou, A., & Koulouris, A. (2023). Preprint paper platforms in the academic scholarly communication environment. Journal of Librarianship and Information Science, 55(1), 43–56. https://doi.org/10.1177/09610006211058908

Chiarelli, A., Johnson, R., Pinfield, S., & Richens, E. (2019). Preprints and scholarly communication: An exploratory qualitative study of adoption, practices, drivers and barriers. F1000Research, 8, 971. https://doi.org/10.12688/f1000research.19619.2

Dorta-González, P., & Dorta-González, M. I. (2025). Effect of perceived preprint effectiveness and research intensity on posting behaviour. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.18896

Fraser, N., Brierley, L., Dey, G., Polka, J. K., Pálfy, M., Nanni, F., & Coates, J. A. (2021). The evolving role of preprints in the dissemination of COVID-19 research and their impact on the science communication landscape. PLOS Biology, 19(4), e3000959. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000959

Fraser, N., Mayr, P., & Peters, I. (2022). Motivations, concerns and selection biases when posting preprints: A survey of bioRxiv authors. PLOS ONE, 17(11), e0274441. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274441

Ginsparg, P. (2011). ArXiv at 20. Nature, 476(7359), 145–147. https://doi.org/10.1038/476145a

Hyland, K. (2023). Enter the dragon: China and global academic publishing. Learned Publishing, 36(3), 394–403. https://doi.org/10.1002/leap.1545

Klebel, T., Reichmann, S., Polka, J., McDowell, G., Penfold, N., Hindle, S., & Ross-Hellauer, T. (2020). Peer review and preprint policies are unclear at most major journals. PLOS ONE, 15(10), e0239518. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239518

Lindemann, T., & Häberlein, L. (2023). Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. Frontiers in Research Metrics and Analytics, 8, 1052353. https://doi.org/10.3389/frma.2023.1052353

NAS of Ukraine. (n.d.). Arkhiv preprintiv NAN Ukrainy [Preprint Archive of the National Academy of Sciences of Ukraine]. https://arxiv.nas.gov.ua/index.php/arxiv/about [in Ukrainian]

Ng, J. Y., Chow, V., Santoro, L. J., Armond, A. C. V., Pirshahid, S. E., Cobey, K. D., & Moher, D. (2023). An international, cross-sectional survey of preprinting attitudes among biomedical researchers. medRxiv. https://doi.org/10.1101/2023.09.17.23295682

Ni, R., & Waltman, L. (2024). To preprint or not to preprint: A global researcher survey. Journal of the Association for Information Science and Technology, 75(6), 749–766. https://doi.org/10.1002/asi.24880

Puebla, I., Polka, J., & Rieger, O. Y. (2021). Preprints: Their evolving role in science communication. Against the Grain. https://doi.org/10.3998/mpub.12412508

Sever, R., Roeder, T., Hindle, S., Sussman, L., Black, K.-J., Argentine, J., … Inglis, J. R. (2019). bioRxiv: The preprint server for biology. bioRxiv. https://doi.org/10.1101/833400

Tennant, J. P., Waldner, F., Jacques, D. C., Masuzzo, P., Collister, L. B., & Hartgerink, C. H. J. (2016). The academic, economic and societal impacts of Open Access: An evidence-based review. F1000Research, 5, 632. https://doi.org/10.12688/f1000research.8460.3

UNESCO. (2021). UNESCO recommendation on open science. UNESCO. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

Vale, R. D. (2015). Accelerating scientific publication in biology. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112(44), 13439–13446. https://doi.org/10.1073/pnas.1511912112

Wang, Z., Chen, Y., & Yang, C. (2025). The role of preprints in open science: Accelerating knowledge transfer from science to technology. Journal of Informetrics, 19(2), 101663. https://doi.org/10.1016/j.joi.2025.101663

Yaroshenko Tetyana,
PhD in History, Associate Professor,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-2985-2333, e-mail: t.yaroshenko@dntb.gov.ua

Chukanova Svitlana,
National University of Kyiv Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-5717-5050, e-mail: chukanovaso@ukma.edu.ua

PREPRINTS AS A NEW PHENOMENON IN THE ERA OF OPEN SCIENCE

ABSTRACT. The purpose *of the study is to determine the place of preprints in the modern system of scholarly communication and to outline the opportunities and risks of their use in the context of open science.* ***Methods:*** *analysis of scholarly publications, documents of international organizations, and preprint server policies; comparison of the practices of leading platforms (arXiv, bioRxiv, medRxiv, SSRN, etc.); generalization of empirical data on the dynamics of preprinting.* ***Results:*** *it was established that preprints accelerate the dissemination of research results, expand access to scientific knowledge, promote transparency of peer review and secure scientific priority; at the same time, risks associated with the absence of prior peer review, the spread of unverified results and the heterogeneity of publishers' policies were identified.* ***Conclusions:*** *preprints are an established element of the open science infrastructure, the effectiveness of which depends on an academic culture of responsible use, the development of open peer review services, and the coherence of institutional policies.*

KEYWORDS: *preprint; open science; scholarly communication; open access; peer review; preprint server.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.43

Яхновська Катерина,
здобувачка вищої освіти,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Київ, Україна,
ORCID: 0009-0003-3661-3570, e-mail: katerynaiakhnovska@gmail.com

Науковий керівник: асистент **Русінов Володимир**

ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЗА ДОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: ОНОВЛЕНІ НАВИЧКИ НАУКОВЦЯ, ВИКЛАДАЧА ТА СТУДЕНТА

АНОТАЦІЯ. *Мета роботи визначити, які компоненти цифрової компетентності потребують оновлення у зв’язку з інтеграцією генеративного штучного інтелекту в дослідницьку та навчальну діяльність. Дослідження ґрунтується на порівняльному аналізі європейської рамки цифрової компетентності DigComp 2.2 та рамки компетентностей викладачів у сфері ШІ UNESCO AI CFT (2024), а також на аналізі політики використання ШІ КПІ ім. Ігоря Сікорського та інших українських закладів вищої освіти. Результати показують, що новий шар компетентностей доповнює традиційний перелік цифрових навичок: критичну оцінку згенерованого ШІ контенту та розуміння його обмежень (зокрема упередженості), уміння формулювати запити, а також прозоре розкриття використання ШІ в наукових текстах. Виявлено суттєву різницю у потребах науковців, викладачів і студентів, а також неоднорідність інституційних політик. Окремі заклади вже мають деталізовані документи (наприклад, КПІ), тоді як інші обмежуються загальними положеннями про академічну доброчесність. Запропоновано профіль оновлених цифрових навичок для кожної з трьох груп, а також рекомендації щодо їх інтеграції в освітні програми та інституційну політику.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *цифрова компетентність; штучний інтелект; академічна доброчесність; ШІ-грамотність; вища освіта; DigComp.*

ВСТУП. Стрімке поширення генеративних мовних моделей (ChatGPT, Claude, Gemini та ін.) з 2022–2023 рр. кардинально змінило умови дослідницької, викладацької та навчальної діяльності. Якщо ще десять років тому цифрова компетентність науковця зводилася переважно до вміння працювати з електронними базами даних, репозитаріями та бібліометричними системами, то сьогодні до цього переліку додається принципово новий шар навичок, пов’язаний з критичним, етичним і прозорим використанням інструментів штучного інтелекту (ШІ). Ситуація ускладнюється тим, що темпи впровадження таких інструментів у наукову й освітню практику значно випереджають темпи формування відповідних політик і навчальних програм. Інституційні рекомендації щодо меж допустимого застосування ШІ в більшості закладів з’явилися вже після того, як науковці й викладачі почали активно використовувати такі інструменти у власній роботі.

Водночас формування цих навичок відбувається переважно хаотично, шляхом спроб і помилок, а не через цілеспрямоване навчання. Інституційні політики щодо допустимих меж використання ШІ в наукових текстах, викладанні та навчанні наразі впроваджені лише в частині українських закладів вищої освіти, а самі користувачі — науковці, викладачі, студенти часто застосовують такі інструменти інтуїтивно, без розуміння їхніх обмежень і ризиків. Це створює одразу кілька проблем: ризик поширення недостовірної інформації через нерозпізнані «галюцинації» мовних моделей, розмивання меж академічної доброчесності через нечітке розуміння того, що саме вважається неприйнятним використанням ШІ, і нерівномірність підготовки студентів.

Показово, що на цю проблему вже відреагували й провідні міжнародні рамки цифрової компетентності. Так, оновлена версія DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022) отримала окремий додаток «Citizens Interacting with AI Systems», присвячений саме взаємодії громадян зі системами ШІ (Vuorikari & Holmes, 2022). А в 2024 р. ЮНЕСКО пішла ще далі й випустила профільний документ — AI Competency Framework for Teachers, де прописано 15 компетентностей викладачів у сфері ШІ за п'ятьма вимірами (Miao & Cukurova, 2024). В українському контексті питання адаптації рамки цифрової компетентності вже піднімалося раніше (Ovcharuk, 2020), однак саме виклики, пов'язані з генеративним ШІ, тоді ще не потрапляли в поле зору дослідників.

Дослідження спрямоване на розкриття оновленого профілю цифрових компетентностей науковця, викладача та студента, зумовленого масовим впровадженням штучного інтелекту, а також на обґрунтування практичних рекомендацій щодо розвитку цих компетентностей на інституційному рівні українських закладів вищої освіти.

Методи. **В ОСНОВУ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКЛАДЕНО ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДВОХ МІЖНАРОДНИХ РАМКОВИХ ДО**кументів. Першим є DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022) — рамка, що охоплює п'ять сфер цифрової компетентності громадян (інформаційна та медіаграмотність; комунікація та співпраця; створення цифрового контенту; безпека; розв'язання проблем) і при цьому містить окремий розділ про взаємодію зі штучним інтелектом, починаючи від розуміння принципів роботи алгоритмів і закінчуючи критичною оцінкою автоматизованих рішень. Другим документом слугує AI Competency Framework for Teachers (Miao & Cukurova, 2024), який визначає 15 компетентностей викладачів у сфері ШІ за п'ятьма вимірами: людиноцентричне мислення, етика ШІ, основи та застосування ШІ, ШІ-педагогіка та професійний розвиток у цій сфері. Зіставлення обох рамок дало змогу виявити як спільні елементи, так і специфічні доповнення, характерні саме для освітньо-дослідницького контексту.

Окремо в роботі проаналізовано конкретний кейс — «Політику використання штучного інтелекту для академічної діяльності» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», затверджену наказом університету № НОН/393/2023 від 29 грудня 2023 р. (KPI, 2023). Для порівняння додатково розглянуто аналогічні документи інших українських закладів вищої освіти, а також рекомендації Міністерства освіти і науки та Міністерства цифрової трансформації України щодо відповідального впровадження ШІ в закладах вищої освіти (MES & MDT, 2025).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Аналіз показує, що новий шар цифрових компетентностей у контексті ШІ не замінює, а надбудовується над традиційною цифровою грамотністю, описаною в п'яти сферах DigComp. До нього належать щонайменше чотири групи навичок, кожна з яких має свою специфіку залежно від ролі користувача.

Критична оцінка згенерованого контенту. Це здатність розпізнавати характерні помилки мовних моделей. Ті ж «галюцинації», зокрема вигадані джерела, цитати та DOI, застарілу або упереджену інформацію, і систематично варто перевіряти за первинними джерелами. Ця навичка найбільш критична для науковців, оскільки безпосередньо стосується достовірності дослідницьких результатів: включення нехарактерного, але правдоподібного на вигляд посилання в текст статті може пройти повз увагу навіть уважного рецензента, якщо перевірка не стала звичною частиною робочого процесу.

Навички формулювання запитів (prompt literacy). Ідеться про розуміння того, як структура й деталізація запиту впливають на якість відповіді, а також усвідомлення меж застосовності інструмента для конкретного типу задачі. Ефективне використання ШІ для пошуку ідей, редагування стилю тексту чи допомоги з кодом суттєво відрізняється від спроби отримати від моделі готові наукові висновки чи аналіз даних без верифікації — останнє виходить за межі допустимого застосування незалежно від якості запиту.

 ISSN 3083-7243

Етична прозорість. Ідеться про вміння коректно розкривати факт і межі використання ШІ в науковому тексті відповідно до вимог конкретного видавництва чи конференції. Практика видавництв тут доволі строката: одні вимагають окремого розділу з описом використаних інструментів і мети їх застосування, інші ж обмежуються лише забороною вказувати ШІ як співавтора. Через це науковці й студенти нерідко погано орієнтуються в таких відмінностях, а результатом стає ризик або надмірної, або, навпаки, недостатньої прозорості.

Педагогічна адаптація. Йдеться про специфічну для викладачів навичку — інтегрувати ШІ в освітній процес так, щоб інструмент підтримував, а не підміняв розвиток самостійного мислення студента. Ця навичка узгоджується з вимірами «ШІ-педагогіка» та «людиноцентричне мислення» в рамці ЮНЕСКО (Miao & Cukurova, 2024), яка прямо наголошує на необхідності захисту людської автономії та відповідальності в умовах дедалі глибшої інтеграції автоматизованих систем у навчальний процес.

Показовим прикладом інституційного підходу є політика КПІ ім. Ігоря Сікорського. На відміну від моделі загальної заборони, університет обрав інший шлях — не декларувати обмеження, а зосередитися на особливостях свідомого й відповідального використання ШІ (KPI, 2023). Документ при цьому адресований одразу кільком групам учасників академічного процесу: він містить окремі положення для наукового керівника, консультанта та рецензента, а також описує права і обов’язки здобувача освітнього ступеня магістра (KPI, 2023). Саме в цьому й полягає відповідність виявленій у дослідженні потребі диференціювати вимоги залежно від ролі користувача, а не формулювати єдину недиференційовану вимогу для всіх, — і саме цим кейс КПІ вигідно відрізняється від більшості інших закладів, де наявні документи здебільшого обмежуються загальними положеннями про академічну доброчесність, сформульованими ще до масового поширення генеративного ШІ, і не містять конкретних вказівок щодо його використання в наукових текстах, курсових і кваліфікаційних роботах. Через відсутність таких документів утворюється прогалина, яку наразі заповнюють неформальні домовленості на рівні окремих кафедр або навіть окремих викладачів, — а це, своєю чергою, призводить до суперечливих вимог у межах одного закладу і плутанини серед студентів щодо того, що саме є прийнятним.

Порівняння потреб трьох груп виявило суттєву асиметрію: науковцям найбільше бракує навичок верифікації та етичного розкриття, викладачам методичних підходів до інтеграції ШІ в навчання без втрати освітнього ефекту, а студентам елементарного розуміння межі між допомогою в навчанні та підміною самостійної роботи.

Водночас огляд відкритих джерел українських закладів вищої освіти показав, що формалізовані інституційні політики щодо ШІ наразі є радше винятком, ніж нормою. Наявні документи здебільшого обмежуються загальними положеннями про академічну доброчесність, сформульованими ще до масового поширення генеративного ШІ, і не містять конкретних вказівок щодо його використання в наукових текстах, курсових та кваліфікаційних роботах. Унаслідок цього утворюється прогалина, яку наразі заповнюють неформальні домовленості на рівні окремих кафедр або навіть окремих викладачів, а це призводить до суперечливих вимог у межах одного закладу і до плутанини серед студентів щодо того, що саме є прийнятним.

ВИСНОВКИ. Впровадження генеративного ШІ доповнює традиційний профіль цифрової компетентності новим шаром навичок — критичною оцінкою згенерованого контенту, формулюванням запитів, етичною прозорістю та, для викладачів, педагогічною адаптацією. Пріоритет цих навичок різний для науковців, викладачів і студентів, тому єдина недиференційована політика навряд чи буде ефективною.

Ситуація серед українських закладів вищої освіти неоднорідна: окремі установи, як-от КПІ ім. Ігоря Сікорського, вже мають деталізовані політики щодо ШІ, тоді як інші обмежуються загальними положеннями про академічну доброчесність, сформульованими ще до появи генеративних моделей.

Розробка таких політик на основі DigComp 2.2 та AI CFT, а також включення відповідних навичок у програми підвищення кваліфікації й курси академічного письма — природний наступний крок. Подальшого дослідження потребує емпірична оцінка реального рівня цих компетентностей.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Kyiv Polytechnic Institute [KPI] (2023). Polityka vykorystannia shtuchnoho intelektu dlia akademichnoi diialnosti v KPI im. Ihoria Sikorskoho [Policy on the use of artificial intelligence for academic activities at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute]. (Order No. NON/393/2023, December 29, 2023). https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/63457/1/Polityka_vykorystannia_ShI.pdf [in Ukrainian]

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

Ministry of Education and Science of Ukraine, & Ministry of Digital Transformation of Ukraine [MES & MDT]. (2025). Rekomendatsii shchodo vidpovidalnoho vprovadzhennia ta vykorystannia tekhnolohii shtuchnoho intelektu v zakladakh vyshchoi osvity [Recommendations for the responsible implementation and use of artificial intelligence technologies in higher education institutions]. https://cms.thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/docs/Vykorystannya_AI_u_vyshchyy_osviti.pdf [in Ukrainian]

Ovcharuk, O. V. (2020). Yevropeiska stratehiia vyznachennia rivnia kompetentnosti u sferi tsyfrovykh tekhnolohii: ramka tsyfrovoi kompetentnosti dlia hromadian. Osvitnii vymir, 3, 25–36. https://doi.org/10.31812/educdim.v55i0.4381 [in Ukrainian]

Vuorikari, R., & Holmes, W. (2022). Citizens interacting with AI systems. In R. Vuorikari, S. Kluzer, & Y. Punie (Eds.), DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens (pp. 77–82). Publications Office of the European Union.

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens — With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/490274

Iakhnovska Kateryna,
Student,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0003-3661-3570, e-mail: katerynaiakhnovska@gmail.com

Supervisor: assistant **Rusinov Volodymyr**

DIGITAL COMPETENCE IN AN AI-DRIVEN ERA: UPDATED SKILLS FOR RESEARCHERS, TEACHERS AND STUDENTS

ABSTRACT. *The aim of this study is to identify which components of digital competence require updating due to the integration of generative artificial intelligence into research, teaching and learning activities. The study is based on a comparative analysis of the European Digital Competence Framework (DigComp 2.2) and UNESCO's AI Competency Framework for Teachers (2024), together with an analysis of the AI-use policy at Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute and other Ukrainian higher education institutions. The results show that this new layer of competences supplements the traditional set of digital skills: critical evaluation of AI-generated content and awareness of its limitations (including hallucinations and bias), effective prompt formulation, and transparent disclosure of AI use in academic texts. A notable gap was found between the needs of researchers, teachers and students, along with uneven institutional policy: some institutions, such as KPI, already have detailed documents, while others rely on general academic integrity provisions. The paper offers a profile of updated digital skills for each group, along with recommendations for embedding them into educational programmes and institutional policy.*

KEYWORDS: *digital competence; artificial intelligence; academic integrity; AI literacy; higher education; DigComp.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.44

Bosyi Valentyn,
Odesa Polytechnic National University, Odesa, Ukraine,
ORCID: 0009-0000-6169-1800, e-mail: oleksandr.l.berezko@lpnu.ua

THE ROLE OF OPEN SCIENCE INFRASTRUCTURES IN SUPPORTING RELIABLE DIGITAL RESEARCH ECOSYSTEMS

ABSTRACT. *The study focuses on the analysis of a unified information space for European research infrastructures from the perspective of Open Science service integration. The aim is to identify key components of the digital research ecosystem and justify possibilities for their integration into a coherent environment. The research employs system analysis, comparative review, and conceptual modelling of digital research infrastructures. The results indicate that current Open Science platforms are characterized by fragmented APIs, heterogeneous metadata standards, and limited interaction with mobile systems. Key integration points related to researcher identification, data management, and scientific resource aggregation are identified. The findings confirm that the development of a unified information space is essential for improving research efficiency and supporting the advancement of Open Science practices.*

KEYWORDS: *Open Science data; research infrastructures; interoperability; digital platforms; metadata; unified information space.*

INTRODUCTION. Over the last decade, the European research landscape has been changing quite noticeably under the influence of digital technologies and data-driven science. The growth of data-intensive research, together with more distributed and international forms of collaboration, has gradually shifted the focus from individual research facilities toward interconnected digital environments. In this context, research infrastructures are increasingly understood not only as physical installations or specialized laboratories, but as complex socio-technical systems that combine data resources, computing capabilities, instruments, and digital services across institutional and national boundaries. The idea of a common information area for European research infrastructures has become more than just a policy direction. It is, in practice, a response to a very concrete problem: research data and services are still highly fragmented across platforms, disciplines, and countries. In many cases, this fragmentation is not only technical, but also organizational, as different infrastructures use different standards, metadata models, and access rules. As a result, valuable scientific resources remain partially isolated, which limits their reuse and reduces overall research efficiency.

The increasing emphasis on Open Science has made these issues even more visible. Researchers are now encouraged, and in many cases required, to make their outputs more transparent and reusable.

Within the European Research Area, initiatives such as ESFRI and EOSC have emerged as practical attempts to address these challenges and to gradually connect existing infrastructures into a more coherent ecosystem.

At the same time, it is important to recognize that the development of such an ecosystem is not driven only by policy frameworks. In practice, it strongly depends on data quality, metadata standards, and the availability of reliable digital services that support the full research lifecycle — from data creation to preservation and reuse. Without these elements, the idea of a unified information space remains mostly declarative. In this context, the next step is to look more closely at the actual components of the Open Science ecosystem and the way they operate in practice. In particular, it is necessary to examine key platforms, identifiers, repositories, and aggregation services that form the technical foundation of this environment. This allows moving from a conceptual discussion of a unified information space to a more applied analysis of the tools and systems that enable its implementation in real research workflows.

Literature Review and methodology of research. To analyze the potential for integrating mobile systems with scientific ecosystems, a review of key Open Science infrastructure services widely used in contemporary research environments was conducted. The focus was placed on platforms and systems that support research data management, scholarly communication, and researcher identification, as well as on their suitability for integration with mobile software–hardware complexes. One of the core platforms in the Open Science landscape is Zenodo, an open research repository that provides long-term preservation of research outputs and automatic DOI assignment (CERN, 2023). The platform supports a wide range of data types and offers relatively mature mechanisms for data access. However, the analysis shows that direct integration with mobile applications is not fully straightforward and often requires additional middleware layers to mediate between repository services and mobile client requirements, particularly in terms of data caching, offline access, and authentication workflows. Institutional repositories such as DSpace provide established functionality for storing, organizing, and managing scientific materials (Smith, 2002; Tansley et al., 2003). These systems are widely adopted across research institutions due to their flexibility and open-source nature. At the same time, integration with mobile environments remains challenging because of heterogeneous API implementations and limited support for mobile-oriented interaction patterns. This creates a need for standardized service layers that can abstract repository-specific logic and expose unified interfaces for mobile systems.

The ORCID system plays a critical role in the global research information infrastructure by providing unique and persistent identifiers for researchers (Haak et al., 2012). It enables reliable linkage between researchers and their scholarly outputs across multiple platforms. From an integration perspective, ORCID is particularly important for personalized services; however, effective interoperability still depends on consistent metadata alignment and synchronization mechanisms across heterogeneous systems.

The CORE aggregator provides centralized access to open scholarly publications and offers APIs for content search and analysis (CORE, 2023). Despite its strong aggregation capabilities, variability in metadata structures across sources remains a limiting factor for seamless integration with mobile systems. This heterogeneity affects the consistency of search results and requires additional normalization procedures when building unified mobile interfaces.

National-level systems such as OUCI provide citation analytics for Ukrainian scientific publications (OUCI, 2023), while URIS supports research information management at the institutional and national level (Zharinova et al., 2025). Both systems contribute significantly to the national research infrastructure; however, their integration potential is constrained by limited API standardization and insufficient support for mobile-first interaction models. The literature analysis indicates that the main challenges in integrating Open Science platforms with mobile systems include insufficient API unification, lack of standardized metadata schemas, complexity of authentication mechanisms, and strong dependence on web-oriented interfaces. These limitations create fragmentation at the application layer and increase the complexity of developing scalable mobile solutions.

The analysis identifies several key interaction points between mobile systems and scientific infrastructures, including access to research metadata, management of researcher profiles, aggregation of scientific content, and synchronization of citation data. These interaction points form a conceptual basis for designing integrated mobile software–hardware architectures capable of supporting end-to-end workflows in scientific data environments. Such architectures may contribute to improved accessibility, real-time interaction with research services, and enhanced reliability of distributed scientific systems.

From a methodological perspective, this study is based on a combination of systematic literature analysis and conceptual modelling of research infrastructures as digital ecosystems. The aim is not only to describe existing Open Science services, but also to understand how they interact within a broader information environment and what limitations emerge when these services are considered in the context of integration with advanced digital systems, including mobile and distributed software–hardware complexes.

 ISSN 3083-7243

The Concept of a Unified Information Space for Research Infrastructures. The concept of a unified information space for research infrastructures has gradually taken shape as a response to persistent fragmentation within the European research ecosystem. Rather than emerging as a purely theoretical construct, it reflects a practical attempt to address the reality in which research data, services, and digital resources remain distributed across numerous platforms, often with limited interaction between them. Over the past decade, initiatives such as the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) and the European Open Science Cloud (EOSC) have made this fragmentation more visible, particularly by demonstrating how difficult it is to align governance models, data practices, and technological solutions across different countries and scientific domains. At a conceptual level, a unified information space assumes that research outputs should not be confined to isolated institutional systems but instead made accessible through shared standards and interoperable frameworks. The idea itself is relatively straightforward: researchers should be able to discover, access, and reuse data regardless of where it is stored or who manages it. However, in practice this principle is difficult to implement consistently, since research infrastructures evolve unevenly and are shaped by different institutional priorities, funding mechanisms, and disciplinary traditions.

A key enabling principle of this environment is interoperability. Research infrastructures typically rely on heterogeneous technologies, domain-specific data models, and independently developed information systems. ESFRI roadmaps repeatedly highlight the need for convergence, yet real implementation remains partial and uneven. Interoperability in this context is therefore not a static technical property but a continuous process of alignment between standards, metadata schemas, identifiers, and exchange protocols that must coexist within a single, increasingly complex ecosystem.

Closely related to this is the FAIR framework, which has become a widely accepted reference point for research data management, including within EOSC-related developments. The principles of making data Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable are now broadly endorsed at the policy level. However, implementation remains inconsistent. In many cases, infrastructures adopt FAIR principles selectively, depending on local constraints, institutional capacity, or the maturity of digital services. This creates a noticeable gap between formal commitment and practical realization.

This gap between policy ambitions and operational reality is particularly evident in the European Open Science Cloud. While EOSC promotes a federated and integrated approach to research data and services, the underlying systems are still partially fragmented, especially in terms of metadata harmonization and cross-platform service integration. As a result, the unified information space should be understood less as a completed architecture and more as an evolving ecosystem that is still under active construction. From this perspective, interoperability and FAIR-oriented practices form the conceptual backbone of the emerging European research information environment. They enable more consistent data exchange and support collaboration across institutional and national boundaries. At the same time, the experience of ESFRI and EOSC suggests that integration is not an automatic outcome of policy frameworks. It requires continuous coordination of technical standards, governance approaches, and institutional strategies within the broader European Research Area.

A similar logic is reflected in European coordination mechanisms supporting this transformation. ESFRI plays a central role in strategic planning and prioritization of research infrastructures, providing long-term roadmaps that guide their development and integration. EOSC, in turn, functions as a federated environment that connects existing infrastructures, repositories, and service providers, enabling access to research data and computational resources across borders. Together, these initiatives illustrate both the progress achieved in building a shared European research environment and the structural complexity that still limits full integration. The integration of national and international research infrastructures remains a critical factor in this process. As scientific activity becomes increasingly collaborative and cross-disciplinary, the demand for seamless access to data and services continues to grow. European initiatives encourage the

adoption of shared standards and interoperable systems at national level, which helps reduce fragmentation and improves the visibility and usability of research outputs. However, the overall picture remains one of gradual convergence rather than full unification.

Open Science Services as Components of Intelligent Digital Research Ecosystems. The ongoing digital transformation of research infrastructures has led to the emergence of complex software and hardware environments that support data-intensive scientific activities. Modern research infrastructures increasingly rely on distributed digital services, cloud platforms, repositories, persistent identifier systems, and automated data exchange mechanisms. Together, these components form intelligent digital ecosystems that enable efficient management and utilization of scientific resources.

Within this context, Open Science services can be considered an important functional layer of contemporary research infrastructures. Services such as research data repositories, persistent identifier systems, metadata registries, and federated access platforms provide mechanisms for data discovery, sharing, validation, and long-term preservation. Their integration contributes to the transparency and reproducibility of research processes while facilitating collaboration between institutions and research communities. The integration of Open Science services influences the operational characteristics of digital research environments. Standardized interfaces, interoperable data models, and automated workflows reduce the need for manual operations and improve the consistency of information exchange between system components. The use of established standards and shared digital services can increase the robustness of information processes by minimizing data duplication, synchronization errors, and interoperability issues.

The development of intelligent software and hardware complexes capable of interacting with Open Science infrastructures creates additional opportunities for monitoring system performance, collecting operational data, and supporting predictive analytics. These capabilities may contribute to improving system reliability and supporting data-driven decision-making within distributed research environments. Consequently, Open Science services should be viewed not only as instruments for data sharing but also as essential elements of modern digital ecosystems that support the sustainable operation and future development of research infrastructures.

Digital Tools and Standards Supporting Research Infrastructure Integration. The effective functioning of a unified information space depends on the availability of digital tools and standards that enable the identification, discovery, exchange, and reuse of research resources. These instruments provide the technical foundation for interoperability and support the implementation of Open Science principles across research infrastructures. Persistent identifiers play a particularly important role in ensuring the traceability and reliability of scientific information. Systems such as ORCID, DOI, and ROR provide unique and persistent references to researchers, research outputs, and organizations. ORCID facilitates the unambiguous identification of researchers and supports the integration of scholarly profiles across multiple information systems. DOI identifiers ensure permanent access to publications, datasets, software, and other research products, while ROR enables the standardized identification of research organizations. Together, these identifiers improve information quality, support automated data exchange, and strengthen connections between researchers, institutions, and research outputs.

Research repositories and infrastructure catalogues constitute another essential component of the digital research ecosystem. They provide mechanisms for storing, preserving, and disseminating scientific resources, including publications, datasets, software, and research services. Infrastructure catalogues further enhance resource visibility by offering structured information about available facilities, services, and research capabilities. Through centralized discovery mechanisms, these platforms facilitate access to distributed resources and support collaboration among research communities. Metadata standards and information exchange protocols are equally important for achieving interoperability between research infrastructures. Metadata provide structured descriptions of scientific resources, enabling their discovery, interpretation,

 ISSN 3083-7243

and reuse across different systems and disciplines. The adoption of common metadata schemas and standardized exchange protocols supports seamless communication between repositories, databases, and digital services. As a result, research infrastructures can efficiently share information, reduce duplication of effort, and improve the overall accessibility and usability of scientific resources.

The combined use of persistent identifiers, repositories, catalogues, and metadata standards forms the technological basis of the European research information ecosystem. These tools support the integration of heterogeneous resources and contribute to the development of a sustainable, interoperable, and researcher information space.

Prospects for Ukraine. The integration of Ukraine into the European research information space is currently characterized by a mixed landscape, where active digital transformation coexists with structural fragmentation of research information systems. On the one hand, there is a clear strategic movement toward alignment with the European Research Area and adoption of Open Science principles. On the other hand, many national systems still operate in isolation or only partially comply with interoperability requirements, which limits full integration into European infrastructures such as EOSC-based services.

A key example of existing fragmentation is the National Research Foundation of Ukraine’s information environment, which remains only partially interoperable with European research information systems. In practice, its data exchange mechanisms are not fully aligned with standards used in EOSC-related services or research information aggregators such as URIS-compatible infrastructures. This results in additional manual processing of research outputs and limits automated integration of funding data, project results, and researcher profiles across systems.

Similar challenges can be observed in institutional repositories. For instance, the repository of the Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information-type repository ecosystem for dissertations and academic outputs is still largely based on scanned documents in PDF format. While this ensures long-term preservation, such an approach does not fully meet FAIR principles, particularly in terms of machine readability and data reuse. As a consequence, large volumes of Ukrainian scientific knowledge remain difficult to process automatically, which reduces their visibility in international aggregation systems and limits their reuse in data-driven research environments.

Issues related to metadata quality further complicate integration. A significant number of Ukrainian journals still produce inconsistent or incomplete metadata records, which leads to incorrect indexing or partial representation in global databases. These inconsistencies affect citation tracking, institutional analytics, and the visibility of Ukrainian publications in international research infrastructures. At the same time, gradual improvements can already be observed, particularly among journals that are transitioning toward DOAJ inclusion standards and adopting more structured metadata practices.

A similar duality exists in researcher identification systems. While ORCID adoption in Ukraine is widespread, in many cases it remains formal rather than functional. Researchers often create ORCID identifiers due to institutional requirements, but do not actively maintain or integrate them with publications, repositories, or funding systems. However, institutional-level integration is gradually improving, especially through participation in the ORCID Ukraine consortium and the increasing connection of repositories and journal platforms to ORCID APIs.

At the same time, positive developments are clearly visible. Many Ukrainian research institutions are transitioning toward repository systems with open APIs, enabling partial integration with international aggregators such as CORE and other Open Science services. There is also a gradual shift toward machine-readable metadata, especially in leading universities and research organizations that align their systems with European interoperability practices. These developments indicate that technical readiness exists, even if it is not yet uniformly implemented across the national system. The current state of Ukrainian research

information infrastructure can be described as transitional. Fragmentation and legacy approaches still limit interoperability, but at the same time there is a clear and measurable movement toward integration with European standards. The main driver of this transformation is not only technological modernization, but also increasing participation in European research initiatives and alignment with the requirements of the European Research Area.

From this perspective, deeper integration into the European unified research information space is not merely an external opportunity, but a necessary condition for systemic modernization. Alignment with FAIR principles, standardized metadata models, persistent identifiers, and interoperable APIs would significantly improve the quality, visibility, and usability of Ukrainian research outputs. In the long term, such integration would allow Ukrainian institutions to shift from fragmented digital solutions toward a coherent, networked research information ecosystem fully compatible with European infrastructures.

CONCLUSIONS. The formation of a unified information space for research infrastructures in Europe represents a key direction in the ongoing transformation of the European Research Area. It reflects a gradual shift from fragmented, domain-specific systems toward an integrated digital ecosystem that enables data sharing, interoperability, and cross-border scientific collaboration. This evolution is primarily driven by the increasing role of data-intensive research and the growing need for coordinated management of distributed scientific resources.

European coordination mechanisms, in particular ESFRI and the European Open Science Cloud (EOSC), play a central role in shaping this environment. ESFRI provides long-term strategic planning for research infrastructure development, while EOSC offers a federated framework for access to research data, services, and digital resources. Together, they establish both the governance and technological foundations for integrating heterogeneous national and international infrastructures into a more coherent research ecosystem.

At the technological level, the implementation of persistent identifiers (ORCID, DOI, ROR), interoperable research repositories, infrastructure catalogues, and standardized metadata frameworks remains a critical prerequisite for effective integration. These instruments ensure consistent identification of researchers, organizations, and research outputs, while also improving the quality, discoverability, and reusability of scientific information. In this context, FAIR principles serve as a key methodological reference, although their practical implementation still varies significantly across infrastructures.

The analysis also shows that, despite substantial progress in Europe, full integration is still an ongoing process rather than an achieved state. Fragmentation at the level of metadata standards, service interoperability, and governance models continues to limit seamless data exchange. This indicates that the unified information space should be understood as an evolving ecosystem, shaped by continuous alignment rather than a finished infrastructure.

For Ukraine, integration into the European research information space represents both a strategic opportunity and a structural necessity. The current national landscape is characterized by a combination of positive digital developments and persistent fragmentation. While many institutions have already adopted repository systems with open APIs, joined international initiatives such as ORCID consortiums, and begun integration with global aggregators, systemic issues remain. These include limited interoperability of national funding and research information systems, uneven metadata quality in journals, and partial machine readability of scholarly outputs, particularly in legacy repositories of dissertations.

At the same time, these challenges are accompanied by clear progress trends, including gradual alignment with European metadata standards, increasing adoption of DOAJ-oriented publishing practices, and expanding participation in international research information infrastructures. In this sense, deeper integration with the European unified information space is becoming a key driver for modernization of the Ukrainian research ecosystem, rather than only an external policy objective.

 ISSN 3083-7243

REFERENCES

CORE. (2023). CORE: Aggregating open access research outputs. https://core.ac.uk

CERN. (2023). Zenodo: Open repository for research outputs. https://zenodo.org

Haak, L. L., Fenner, M., Paglione, L., Pentz, E., & Ratner, H. (2012). ORCID: A system to uniquely identify researchers. Learned Publishing, 25(4), 259–264. https://doi.org/10.1087/20120404

Open Ukrainian Citation Index (OUCI). (2023). Ukrainian Open Citation Index. https://ouci.dntb.gov.ua

Smith, M. (2002). DSpace: An institutional repository from the MIT Libraries and Hewlett-Packard Laboratories. In M. Agosti & C. Thanos (Eds.), Research and Advanced Technology for Digital Libraries (pp. 543–549). Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-45747-X_40

Tansley, R., Bass, M., Stuve, D., Branschofsky, M., Chudnov, D., McClellan, G. (2003). The DSpace institutional digital repository system: Current functionality. In Proceedings of the 2003 Joint Conference on Digital Libraries, (pp. 87–97). https://doi.org/10.1109/JCDL.2003.1204846

Zharinova, A. H., Zharinov, S. S., & Rybalko, Y. V. (2024). Ways of development of the national electronic scientific information system as a tool for implementing the state open science policy in Ukraine. University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings, (9), 131–139. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_314985

ChatGPT-5 was used as an auxiliary tool for language support, including proofreading, editing, and stylistic refinement of the English-language text. The use of this tool was limited exclusively to improving linguistic quality, coherence, and academic style. It did not contribute to the formulation of ideas, research concepts, analysis, or scientific content of the work. All intellectual contributions, including the development of the structure, methodology, and conclusions, remain fully attributable to the author.

Босий Валентин,
Національний університет «Одеська політехніка», Одеса, Україна,
ORCID: 0009-0000-6169-1800, e-mail: oleksandr.l.berezko@lpnu.ua

РОЛЬ ІНФРАСТРУКТУР ВІДКРИТОЇ НАУКИ У ПІДТРИМЦІ НАДІЙНИХ ЦИФРОВИХ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЕКОСИСТЕМ

АНОТАЦІЯ. *Дослідження присвячене аналізу єдиного інформаційного простору дослідницьких інфраструктур Європи з позиції інтеграції сервісів відкритої науки. Метою є визначення ключових компонентів цифрової наукової екосистеми та обґрунтування можливостей їх інтеграції в єдине середовище. Використано методи системного аналізу, порівняльного огляду та концептуального моделювання цифрових дослідницьких інфраструктур. Результати показують, що сучасні платформи відкритої науки характеризуються фрагментованістю API, неоднорідністю метаданих та обмеженою взаємодією з мобільними системами. Виявлено ключові точки інтеграції, пов’язані з ідентифікацією дослідників, управлінням даними та агрегацією наукових ресурсів. Висновки підтверджують, що формування єдиного інформаційного простору є критично важливим для підвищення ефективності наукових досліджень та розвитку відкритої науки.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкриті наукові дані; дослідницькі інфраструктури; інтероперабельність; цифрові платформи; метадані; єдиний інформаційний простір.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.45

Chornenka Zhanetta,
Department of Social Medicine and Public Health,
Bukovynian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-2314-1976; e-mail: chornenka.zhanetta@bsmu.edu.ua

DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCES OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL WORKERS AND STUDENTS OF MEDICAL EDUCATION IN CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

ABSTRACT. The purpose *of the research is to substantiate the structure of digital competencies of scientific and pedagogical workers and medical education students and to develop a conceptual model of their development in the conditions of digital transformation.* ***Methods.*** *Bibliometric analysis of scientific publications, analysis and generalization of international normative documents and frameworks of digital competences, comparative and systemic analysis, methods of systematization, modelling and generalization were used.* ***The results.*** *The main directions of the development of digital competences in the modern educational and scientific environment are determined, international approaches to their formation are summarized, the structure of digital competences is proposed, which includes educational, research-analytical, educational-methodical, management-communication, clinical-digital and end-to-end components, and a conceptual model of their development is developed taking into account the use of digital technologies, open science and generative artificial intelligence.* ***Conclusions.*** *The proposed model can be used as a methodological basis for assessing the level of digital competences, improving educational programs, planning the professional development of scientific and pedagogical workers, and digital training of students of medical education.*

KEYWORDS: *digital competences; digital transformation; medical education; artificial intelligence; digital educational environment.*

INTRODUCTION. Digital transformation is one of the key areas of development of the modern system of higher education and science, which significantly changes approaches to the organization of the educational process, conducting scientific research and professional activity. The rapid development of information and communication technologies, digital platforms, cloud services, big data, open science and artificial intelligence technologies forms a new digital educational and scientific environment, in which digital competence is considered as one of the basic competences of a specialist of the XXI century (European Commission, 2020; European Commission, 2024; JISC, n.d.).

In international documents, digital competences are defined as a necessary condition for ensuring quality education, development of innovative activities and continuous professional improvement of pedagogical and scientific personnel (European Commission, 2020; Redecker & Punie, 2017).

The European Digital Competence Framework DigComp 2.2 and the European Digital Competence Framework for Teachers DigCompEdu define digital competence as a set of knowledge, skills and attitudes necessary for the effective, safe, critical and ethical use of digital technologies in education, professional activity, scientific research and social life (Redecker & Punie, 2017; Vuorikari et al., 2022).At the same time, the UNESCO recommendations on the digital transformation of education emphasize the need for the formation of a digital culture, the development of skills for working with digital data, open educational resources, artificial intelligence technologies and modern information services as important components of ensuring the quality of education and academic integrity (Johri et al., 2023; UNESCO, 2023; Pinchuk & Malytska, 2024).

The development of digital competences is especially relevant in the field of medical education, which is characterized by high dynamics of knowledge updating, wide use of digital medical technologies, electronic

 ISSN 3083-7243

health care systems, telemedicine, clinical information systems, simulation training and digital platforms for professional training of future doctors (Johri et al., 2023).

A modern teacher of a medical institution of higher education must possess not only digital learning methods, but also skills in using scientometric databases, electronic libraries, bibliographic information management systems, open science platforms, and artificial intelligence tools to support educational and research activities (JISC, n.d.; Kuzminska et al., 2023; Pinchuk & Malytska, 2024).

Equally important is the formation of appropriate competencies in medical students who must be ready to use digital technologies in future clinical practice, scientific work and continuous professional development (Computer Science Curricula, 2024; Johri et al., 2023).An additional factor that significantly accelerated the digital transformation of higher education in Ukraine was the COVID-19 pandemic and the introduction of martial law. The need to ensure the continuity of the educational process in the conditions of distance and blended learning has contributed to the widespread implementation of digital educational platforms, electronic communications, learning management systems and cloud technologies (European Commission, 2020).

At the same time, the active development of generative artificial intelligence has opened up new opportunities for personalization of learning, automation of information analysis, creation of educational materials and support of scientific research, while actualizing issues of academic integrity, critical evaluation of information, cyber security and ethical use of digital technologies (Johri et al., 2023; Pinchuk & Malytska, 2024).

It should be noted that digital competence is not a permanent characteristic, but constantly evolves according to the pace of development of digital technologies. Therefore, even a high level of digital literacy, formed a few years ago, needs systematic updating. This makes it necessary to regularly assess the level of digital competencies of scientific and pedagogical workers and students of medical education, determine their educational needs and implement effective models of continuous professional development (Aydin & Yildirim, 2022; Caena & Redecker, 2019).Thus, the development of digital competences of scientific-pedagogical workers and students of medical education is a strategic prerequisite for ensuring the high quality of the educational process, effective scientific activity, integration into the international educational and scientific space, and the training of competitive specialists of the health care system in the conditions of digital transformation (European Commission, 2024; Horizon Europe Office in Ukraine, 2025).

METHODS. The research uses bibliometric analysis of modern scientific publications, content analysis of international strategic documents and frameworks of digital competences (DigComp 2.2, DigCompEdu, documents of the European Commission and UNESCO), systematic and comparative analysis, methods of systematization and generalization. The method of structural-functional modeling was used to structure the components of digital competence, their functional distribution according to the main types of professional activity, and to substantiate the relationships between them.

RESULTS AND DISCUSSION. In order to determine the current trends in the development of digital competences of scientific and pedagogical workers and students of medical education, as well as to substantiate the structure of the author’s model, a bibliometric analysis of scientific publications devoted to the development of digital competences of researchers was carried out. The analysis methodology was based on the approaches proposed by R. Liashenko and S. Semerikov (Liashenko & Semerikov, 2024). A search in the international scientometric databases Scopus and Web of Science proved that the issue of the development of digital competences of scientists is a relatively new, but dynamically growing direction of scientific research. According to the relevant search queries, 27 relevant publications were found in the Scopus database, while only three were found in the Web of Science, which indicates the initial stage of the formation of this direction of research and at the same time confirms its high relevance.

The results of the bibliometric analysis made it possible to single out several leading directions of modern research. Scientists have paid the most attention to the definition of the structure of digital competence of researchers and teachers, which includes information literacy, digital communication, management of research data, use of digital platforms, collaborative services and means of supporting scientific activity (Kuzminska et al., 2023; Pires et al., 2018). A significant number of publications are also devoted to the analysis of the relationship between the level of formation of digital competences and the effectiveness of scientific activity.The authors note that the possession of modern digital tools contributes to increasing publishing activity, expanding international scientific cooperation, more effective use of open scientific resources, and increasing the visibility of research results in the international scientific space (Corvello et al., 2020; Halaweh, 2020).

A separate direction of modern research concerns digital scientific communication and inter-institutional cooperation. The results show that digital technologies today perform not only an auxiliary function, but act as a full-fledged environment for the implementation of international research projects, professional interaction and the dissemination of scientific results (Iatsyshyn et al., 2020; Biermann et al., 2023). At the same time, researchers focus on a number of challenges related to the need for constant updating of digital skills, risks of information overload, ensuring cyber security, protection of personal data and ethical use of digital technologies, in particular generative artificial intelligence (Pinchuk & Malytska, 2024; UNESCO, 2023).

The obtained results are consistent with the conclusions of European researchers, according to which digital competence is considered an integral component of the professional competence of a modern teacher and scientist, which requires continuous development in accordance with the pace of digital transformation of education and science (Caena & Redecker, 2019; Vuorikari et al., 2022).At the same time, the analysis showed that most of the existing models are mainly focused on either pedagogical activity (Redecker & Punie, 2017) or on the research component of professional activity (JISC, n.d.). This approach is insufficient for the medical education system, where educational, scientific, clinical, organizational and communication activities are interconnected.

That is why the results of the bibliometric analysis, the generalization of international frameworks of digital competences and the analysis of modern trends of digital transformation became the basis for the development of the author's structure of digital competences of scientific and pedagogical workers and students of medical education. During its formation, the provisions of the DigComp 2.2, DigCompEdu frameworks, the recommendations of the European Commission on digital education, the principles of open science and modern requirements for the digital transformation of medical education were taken into account (European Commission, 2020; Redecker & Punie, 2017; Vuorikari et al., 2022).

The proposed structure reflects the interconnected components of digital competence, which ensure the effective use of digital technologies in educational, scientific, organizational and professional activities. Unlike most existing models, it integrates not only pedagogical and information and communication competencies, but also digital skills for working with open scientific resources, international scientometric databases, digital research platforms, academic communication services and artificial intelligence tools. This approach corresponds to the current trends in the development of digital science and the requirements for training competitive specialists in the field of medical education (Johri et al., 2023; Zhang et al., 2024).

A feature of the proposed model is its focus on the continuous development of digital competencies in accordance with the modern challenges of digital transformation. It involves not only the mastering of digital technologies, but also the formation of skills in critical evaluation of information, compliance with the principles of academic integrity, ensuring cyber security, effective interaction in the digital environment, and responsible use of artificial intelligence technologies in educational and scientific activities (Pinchuk & Malytska, 2024; UNESCO, 2023).

 ISSN 3083-7243

Thus, the results of the conducted analysis confirm that the development of digital competences should be considered as a continuous process of professional improvement of scientific and pedagogical workers and students of medical education. The proposed author’s structure provides a comprehensive approach to the formation of digital competences, combining educational, research, organizational and communication components, which corresponds to modern international trends in the development of digital education and open science.

The generalized structure of digital competences of scientific and pedagogical workers and students of medical education is presented in Table 1.

Table 1. Structural components of digital competences of scientific and pedagogical workers and students of medical education

Direction of professional activity	A component of digital competence	Competency	Expected Outcome (Capacity)	Digital Tools and Resources
Educational activity	Digital educational competence	Organization of the educational process	Planning and organization of the educational process in the digital environment	LMS (Moodle, Google Classroom), Microsoft Teams, Google Workspace, calendars, cloud services
		Conducting training classes	Use of digital technologies during lectures, practical and simulation classes	Zoom, MS Teams, Google Meet, e-textbooks, virtual laboratories, digital simulators
		Management of independent work	Organization of independent work and support of education seekers	LMS, MOOCs, digital libraries, electronic educational resources
		Assessment of learning outcomes	Conducting current and final assessment	Moodle Quiz, Google Forms, Kahoot!, Quizizz, Classtime, AI-services
		Monitoring of educational activities	Analysis of learning analytics and learning results	Learning Analytics, LMS statistical modules, Power BI, Excel, AI
		Personalization of education	Using digital technologies and AI to adapt the educational process to the individual needs of applicants	ChatGPT, Copilot, Gemini, adaptive learning systems
Scientific activity	Digital research and analytical competence	Search for scientific information	Search, critical evaluation and systematization of scientific sources	Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, ORCID
		Preparation of scientific publications	Writing, editing, design and submission of manuscripts	Microsoft Word, Overleaf, Mendeley, Zotero, EndNote
		Data collection and analysis	Research planning, statistical processing and interpretation of results	SPSS, R, Python, Excel, Jamovi
		Research data management	Organization, storage and distribution of research data in accordance with the principles of open science	Zenodo, Figshare, OSF, Dryad
		Use of generative AI	Use of AI to support research activities in accordance with the principles of academic integrity	ChatGPT, Claude, Gemini, Elicit, Consensus, SciSpace
		Scientific modeling and visualization	Model building, process analysis and visualization of results	VOSviewer, CiteSpace, Tableau, Power BI, Gephi

End of Table 1

Direction of professional activity	A component of digital competence	Competency	Expected Outcome (Capacity)	Digital Tools and Resources
Educational and methodological activities	Digital educational and methodological competence	Creation of educational and methodological materials	Development of modern digital educational content	Microsoft Office, Canva, Adobe Express, Google Workspace
		Development of digital educational resources	Creation and adaptation of electronic educational resources	Moodle, H5P, Genially, Articulate
		Joint creation of documents	Organization of teamwork	Google Docs, Microsoft 365, Overleaf
		Development of educational documentation	Creation of EPP, ETP, syllabus, work programs	Office 365, Google Workspace
		Professional development	Continuous professional development	Coursera, Prometheus, EdEra, MOOCs
		Public presentation of results	Presentation of educational and scientific materials	Canva, PowerPoint, Prezi, YouTube
Organizational and communication activities	Digital management and communication competence	Online communication	Organization of professional interaction	Zoom, MS Teams, Google Meet
		Academic partnership	Development of international and inter-institutional cooperation	ResearchGate, LinkedIn, ORCID, Academia.edu
		Project management	Planning and coordination of educational and scientific projects	Trello, Asana, Microsoft Project, Notion
		Scientific communication	Dissemination of research results	ORCID, Google Scholar, Scopus Author ID, ResearchGate
		Publishing activity	Self-archiving and distribution of research results	DSpace, Zenodo, Open Journal Systems
Clinical-professional activity	Clinical-digital competence	Use of digital medical technologies	Application of digital services in professional training and clinical practice	eHealth, electronic medical record, telemedicine, Medscape, UpToDate, ClinicalKey, simulation platforms
		Use of clinical information systems	Work with electronic clinical decision support systems	Clinical Decision Support Systems, electronic registers, PACS
End-to-end digital competence	Universal digital competences	Digital literacy	Effective use of digital technologies	Common software, cloud services
		Cyber security and data protection	Safe use of the digital environment	Anti-virus software, two-factor authentication, VPN
		Academic integrity and digital ethics	Ethical use of digital technologies and AI	Turnitin, StrikePlagiarism, AI services
		Use of generative AI	Critical and responsible use of generative artificial intelligence	ChatGPT, Claude, Gemini, Copilot
		Continuous professional development	Self-learning and updating of digital competences	MOOCs, open educational resources, professional communities
		Solving professional problems	Using digital technologies for decision-making	Analytical platforms, AI, decision support systems
		Digital well-being	Rational, safe and balanced use of digital technologies	Digital environment management tools, digital activity monitoring services

ISSN 3083-7243

The presented structure of digital competences demonstrates their complex nature and reflects digital competence as an integrated system of interconnected components that ensure effective professional activity in the conditions of digital transformation of medical education. Each of the components performs an independent function, but only their systemic interaction ensures the readiness of scientific and pedagogical workers and students of medical education to use modern digital technologies in educational, scientific and professional activities. This approach corresponds to the modern understanding of digital competence as a multidimensional characteristic that combines knowledge, practical skills, values and readiness for continuous professional development (Vuorikari et al., 2022; Caena & Redecker, 2019).

The identified components cover information and digital literacy, digital communication, creation and use of digital content, digital resource management, digital security, the use of digital technologies in scientific activities, digital pedagogy, digital interaction and the ability for continuous professional development. An important feature of the proposed structure is the integration of competencies related to the use of open science, international scientometric databases, modern digital research platforms and artificial intelligence technologies, which today determine the development of educational and scientific activities of higher education institutions (Kuzminska et al., 2023; Johri et al., 2023).Unlike most of the existing models, which focus mainly on the digital competence of the teacher or researcher separately (Redecker & Punie, 2017; JISC, n.d.), the proposed framework integrates educational, research, organizational and professional activities into a single system of digital competences. This approach is especially relevant for medical education, where professional activity involves the simultaneous use of digital educational technologies, evidence-based information resources, medical information systems, and digital means of scientific communication.

Thus, the developed structure can be used as a methodological basis for assessing the level of formation of digital competences, planning programs for improving the qualifications of scientific and pedagogical workers, improving educational programs for training medical students, as well as forming institutional strategies for the digital transformation of institutions of higher medical education.

The generalization of the results of the bibliometric analysis, the analysis of the international framework of digital competences and the systematization of modern approaches to the digital transformation of education became the basis for the development of the author’s conceptual model of the development of digital competences of scientific and pedagogical workers and students of medical education. The proposed model reflects the relationship between the key components of digital competence, the factors of their formation and the expected results of professional development in the conditions of digitization of higher medical education.Unlike existing concepts, which mainly focus on individual aspects of digital competence (Redecker & Punie, 2017; Vuorikari et al., 2022), the proposed model combines educational, scientific, organizational and professional components of activities into a single system adapted to the specifics of medical education. Special attention is paid to the use of digital educational platforms, open scientific resources, artificial intelligence technologies, digital academic communication and the principles of open science, which today determine the directions of modernization of university education (European Commission, 2020; UNESCO, 2023).

A conceptual model of the development of digital competences of scientific and pedagogical workers and medical education students is presented in Fig. 1.

The proposed model is based on a competency-based approach and considers the development of digital competencies as a continuous process that encompasses the professional activity of scientific and pedagogical workers and the educational activity of medical education students. Its structure includes motivational, cognitive, activity, and reflective-evaluative components, the interaction of which ensures the formation of digital readiness for effective work in a modern digital educational and scientific environment. A similar approach to the combination of cognitive, activity and reflective components of digital competence is

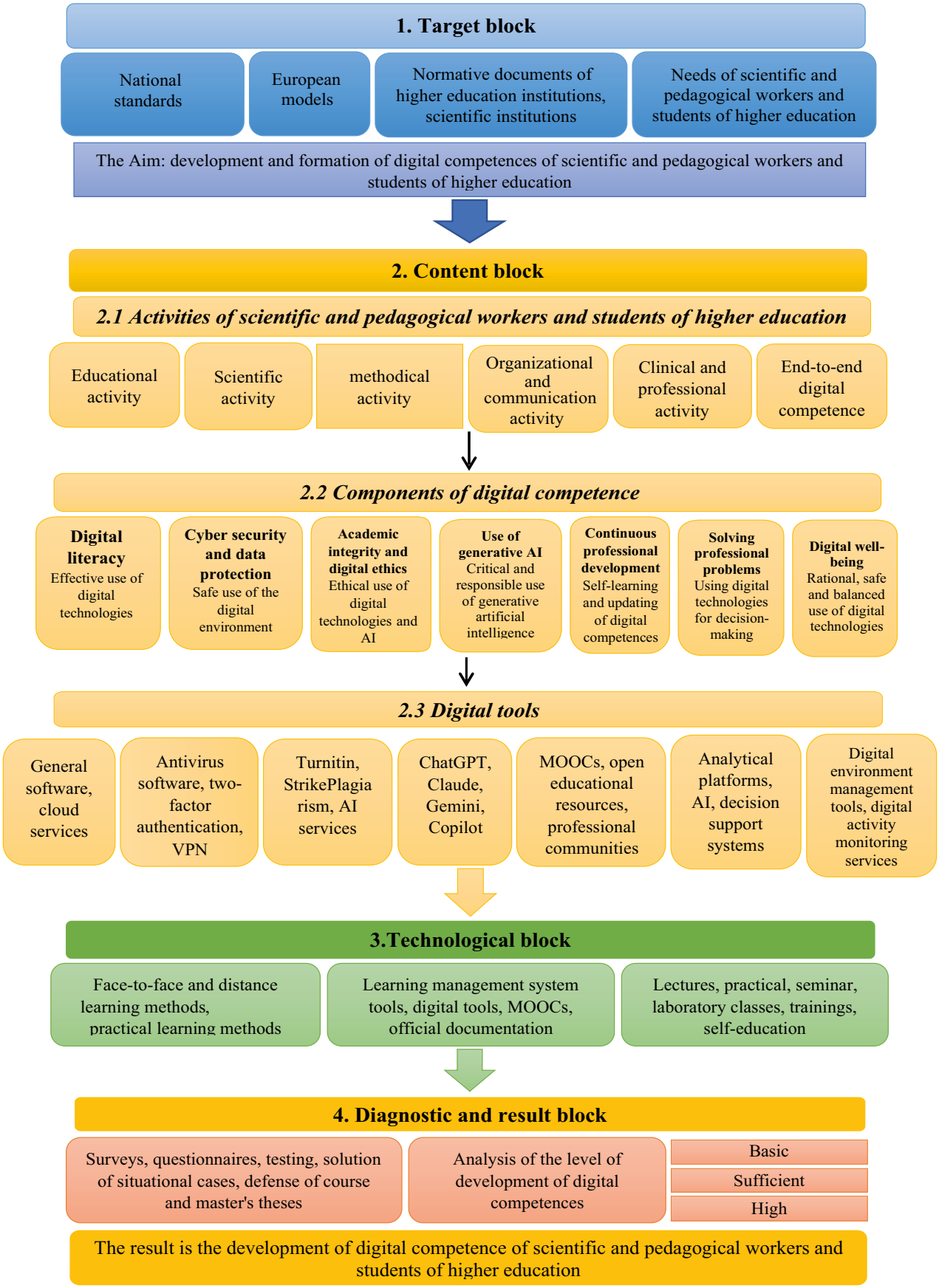

Fig. 1. Conceptual model of the development of digital competencies of scientific and pedagogical workers and medical students in the context of digital transformation

ISSN 3083-7243

presented in the European framework of digital competences, however, in the proposed model, they are adapted to the specifics of professional training in the field of medical education (Caena & Redecker, 2019; Redecker & Punie, 2017).

The functioning of the model involves the integrated use of digital educational platforms, open scientific information systems, international scientometric databases, academic communication services, cloud technologies and artificial intelligence tools. Their integrated application creates conditions for increasing the efficiency of the educational process, optimizing research activities, expanding international academic cooperation and developing a culture of open science, which is confirmed by the results of modern international research (Corvello et al., 2020; Kuzminska et al., 2023; Johri et al., 2023).

An important feature of the model is the integration of digital competence in all areas of professional activity. For scientific and pedagogical workers, this is manifested in the ability to design a digital educational environment, use modern learning technologies, organize scientific research using digital tools and ensure compliance with the principles of academic integrity. For students of medical education, the model is focused on the formation of digital literacy, the ability to work with evidence-based information resources, critically evaluate digital content, use specialized medical information systems and digital technologies in future professional activities. This approach is consistent with modern requirements for training medical personnel in the conditions of digital transformation of the health care system and the development of digital medicine (European Commission, 2020; Zhang et al., 2024).

A separate structural element of the model is continuous professional development, which ensures timely adaptation to rapid changes in the digital environment and constant updating of digital technologies. The rapid introduction of generative artificial intelligence, digital research platforms and automated data analysis technologies necessitates the systematic improvement of digital competences as an integral component of the professional competence of a modern teacher and scientist (Johri et al., 2023; UNESCO, 2023; Pinchuk & Malytska, 2024).Thus, the proposed conceptual model has a universal character and can be used as a scientific and methodological basis for assessing the level of formation of digital competences, developing programs for improving the qualifications of scientific and pedagogical workers, modernizing educational programs for training medical students, and planning the institutional policy of digital transformation of institutions of higher medical education. Unlike existing approaches, it comprehensively integrates educational, research, organizational and professional aspects of digital activity, which expands the possibilities of its practical use in the field of medical education.

CONCLUSIONS. The conducted research confirmed that in the conditions of digital transformation, the development of digital competencies of scientific and pedagogical workers and medical education students is a necessary condition for improving the quality of educational, scientific and professional activities. Analysis of modern international approaches proved the need for comprehensive development of digital competences, covering the use of digital technologies, open science, digital research resources and generative artificial intelligence.

According to the results of the study, the author’s structure of digital competences was developed, which includes six interrelated components: digital educational, research-analytical, educational-methodical, management-communication, clinical-digital and end-to-end digital competence. On its basis, a conceptual model of the development of digital competences, adapted to the needs of modern medical education, is proposed.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of using the proposed structure and model for the improvement of educational programs, professional development of scientific and pedagogical workers, formation of digital competences of students of medical education and implementation of digital transformation strategies of higher education institutions.

REFERENCES

Arano-Poggi, S., & Bel, N. (2014). Datos enlazados de publicaciones, proyectos y herramientas para investigadores en humanidades digitales: Catálogo piloto del centro CLARIN IULA-UPF. El Profesional de la Información, 23(6), 633–642. https://doi.org/10.3145/epi.2014.nov.11

Association for Computing Machinery. (2024). Computer Science Curricula 2023. ACM. https://doi.org/10.1145/3664191

Aydin, M. K., & Yildirim, T. (2022). Teachers' digital competence: Bibliometric analysis of the publications in the Web of Science scientometric database. Information Technologies and Learning Tools, 91(5), 205–220. https://doi.org/10.33407/itlt.v91i5.5048

Biermann, K., Peters, N., & Taddicken, M. (2023). "You can do better than that!": Tweeting scientists addressing politics on climate change and COVID-19. Media and Communication, 11(1). https://doi.org/10.17645/mac.v11i1.5961

Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). European Journal of Education, 54(3), 356–369. https://doi.org/10.1111/ejed.12345

Chien, C.-W. (2024). Influences of digital checklists on emergent researchers' method designs and writing. International Journal of Innovation and Learning, 35(1), 99–121. https://doi.org/10.1504/IJIL.2024.135168

Corvello, V., Chimenti, C., Giglio, C., & Verteramo, S. (2020). An investigation on the use by academic researchers of knowledge from scientific social networking sites. Sustainability, 12(22), Article 9732. https://doi.org/10.3390/su12229732

European Commission. (2020). Digital Education Action Plan (2021–2027). https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan

European Commission. (2020). European Skills Agenda. https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en

European Commission. (2024). Europe's Digital Decade: Digital targets for 2030. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en

European Commission. (n.d.). European Education Area. https://education.ec.europa.eu/about-eea/the-eea-explained

Feola, R., Crudele, C., & Celenta, R. (2024). Developing cross-cultural competence in entrepreneurship education: What is the role of the university? The International Journal of Management Education, 22(3), Article 101055. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101055

Halaweh, M. (2020). Actual researcher contribution (ARC) versus the perceived contribution to the scientific body of knowledge. In Digital Libraries: The Era of Big Data and Data Science (pp. 93–102). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39905-4_10

Horizon Europe Office in Ukraine. (2025). Horizon Europe strategic plan 2025–2027. https://horizoneurope.org.ua/uk/about-he/strategic-plan-2025-2027

Iatsyshyn, A. V., Hubeladze, I. H., Kovach, V. O., Kovalenko, V. V., Artemchuk, V. O., Dvornyk, M. S., Popov, O. O., Iatsyshyn, A. V., & Kiv, A. E. (2020). Applying digital technologies for work management of young scientists' councils. CEUR Workshop Proceedings, 2879, 124–154. https://ceur-ws.org/Vol-2879/paper04.pdf

Iatsyshyn, A. V., Kovach, V. O., Romanenko, Y. O., Popov, O. O., Artemchuk, V. O., Iatsyshyn, A. V., & Kutsan, Y. H. (2021). Formation of the scientist image in modern conditions of digital society transformation. Journal of Physics: Conference Series, 1840(1), Article 012039. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012039

 ISSN 3083-7243

JISC. (n.d.). Researcher role profile. https://repository.jisc.ac.uk/8862

Johri, A., Katz, A. S., Qadir, J., & Hingle, A. (2023). Generative artificial intelligence and engineering education. Journal of Engineering Education, 112(3), 572–577. https://doi.org/10.1002/jee.20537

Kuzminska, O., Mazorchuk, M., Morze, N., Prokopchuk, M., & Danylchuk, H. (2023). Integrating digital competencies of researchers into PhD curricula: A case study on open science education. In Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2023). https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper36.pdf

Liashenko, R., & Semerikov, S. (2024). Bibliometric analysis of chatbot training research: Key concepts and trends. Information Technologies and Learning Tools, 101(3), 181–199. https://doi.org/10.33407/itlt.v101i3.5622 [in Ukrainian]

Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2023). Conceptual and reference framework of digital competence for teachers and academic staff (Project). https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf [in Ukrainian]

Mintii, M. M., Sharmanova, N. M., Mankuta, A. O., Palchevska, O. S., & Semerikov, S. O. (2023). Selection of pedagogical conditions for training STEM teachers to use augmented reality technologies in their work. Journal of Physics: Conference Series, 2611(1), Article 012022. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2611/1/012022

Pinchuk, O., & Malytska, I. (2024). Responsible and ethical use of artificial intelligence in research and publication activities. Information Technologies and Learning Tools, 100(2), 180–198. https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676 [in Ukrainian]

Pires, F., Barbosa, J., & Leitão, P. (2018). Data scientist under the Da.Re perspective: Analysis of training offers, skills and challenges. In 2018 IEEE 16th International Conference on Industrial Informatics (INDIN) (pp. 1049–1054). IEEE. https://doi.org/10.1109/INDIN.2018.8472108

UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

Zhang, G., Wang, L., Shang, F., & Wang, X. (2024). What are the digital skills sought by scientific employers in potential candidates? Journal of Higher Education Policy and Management, 47, 20-37. https://doi.org/10.1080/1360080X.2024.2374392

Чорненька Жанетта,
доцент кафедри соціальної медицини та організації охорони здоров’я,
Буковинський державний медичний університет,
Чернівці, Україна,
ORCID: 0000-0003-2314-1976; e-mail: chornenka.zhanetta@bsmu.edu.ua

РОЗВИТОК ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ТА ЗДОБУВАЧІВ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

АНОТАЦІЯ. Мета дослідження *— обґрунтувати структуру цифрових компетентностей науково-педагогічних працівників та здобувачів медичної освіти й розробити концептуальну модель їх розвитку в умовах цифрової трансформації.* ***Методи.*** *Використано бібліометричний аналіз наукових публікацій, аналіз і узагальнення міжнародних нормативних документів та рамок цифрових компетентностей, порівняльний і системний аналіз, методи систематизації, моделювання та узагальнення.* ***Результати.*** *Визначено основні напрями розвитку цифрових компетентностей у сучасному освітньо-науковому середовищі,*

узагальнено міжнародні підходи до їх формування, запропоновано структуру цифрових компетентностей, що охоплює освітню, дослідницько-аналітичну, освітньо-методичну, управлінсько-комунікаційну, клініко-цифрову та наскрізну складові, а також розроблено концептуальну модель їх розвитку з урахуванням використання цифрових технологій, відкритої науки та генеративного штучного інтелекту. ***Висновки.*** *Запропонована модель може бути використана як методологічна основа для оцінювання рівня цифрових компетентностей, удосконалення освітніх програм, планування професійного розвитку науково-педагогічних працівників і цифрової підготовки здобувачів медичної освіти.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *цифрові компетентності; цифрова трансформація; медична освіта; штучний інтелект; цифрове освітнє середовище.*

 ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.46

Denysiuk Nataliia,
Frantsevich Institute for Problems of Materials Science
of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-0492-1945, e-mail: n.denysiuk@ipms.kyiv.ua

Parfionov Oleksandr,
Frantsevich Institute for Problems of Materials Science
of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0009-4123-8051, e-mail: o.parfionov@ipms.kyiv.ua

Shevchenko Andrii,
State Research Institution «Kyiv Academic University», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-7229-5395, e-mail: a.shevchenko@kau.edu.ua

Shadura Vitalii,
State Research Institution «Kyiv Academic University», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-6294-5606, e-mail: v.shadura@kau.edu.ua

Smolyak Svitlana,
State Research Institution «Kyiv Academic University», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-5403-4092, e-mail: sssmolyak@gmail.com

Denkov Ivan,
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0007-7989-2169, e-mail: havoc85@gmail.com

A MODEL FOR MODULAR FAIR DESCRIPTION OF COMPUTATIONAL WORKFLOWS IN MATERIALS SCIENCE

ABSTRACT. *The aim of this study is to develop and demonstrate the applicability of a model for modular FAIR description of multi-stage computational research in materials science. The methodology combines analysis of existing metadata and provenance approaches, structural workflow decomposition, information modelling, and a case-based demonstration. The proposed model separates dataset- and material-level metadata, DFT-, MLIP- and MD-specific metadata, workflow, provenance, and manifest information. Practical applicability is demonstrated on a SiC DFT → MLIP → MD chain. The demonstration showed the value of explicitly representing the DFT-to-MLIP and MLIP-to-MD transitions as distinct components of the model that capture digital-object transformations, provenance, and transfer conditions between computational stages. The planned workflow is thereby separated from the actual execution history. Further work includes schema formalisation, mapping to RO-Crate/W3C PROV, and broader testing.*

KEYWORDS: *FAIR principles; computational materials science; metadata; provenance; scientific workflows; reproducibility.*

INTRODUCTION. The creation of thematic EOSC nodes at the NAS of Ukraine as a development of the Open Science infrastructure at the NAS of Ukraine was discussed in (Zagorodny et al., 2026). One of the main provisions of Open Science is the implementation of the FAIR principles, which are among the fundamental guidelines of modern research data management. They call for structured metadata, persistent identifiers, and semantic relationships needed for the machine-based discovery, interpretation, and reuse of digital objects (Wilkinson et al., 2016). At the same time, FAIR does not define a universal metadata set, so domain communities develop their own profiles suited to the specifics of their methods and data types.

For computational research, open access to final data or code alone does not guarantee reproducibility. It is also necessary to document the software environment, versions of programs, libraries and packages, execution parameters, intermediate digital objects, and the sequence of their transformations (Leipzig et al., 2021). In computational materials science this problem is compounded by the multi-stage nature of the calculations. In particular, modelling the thermomechanical properties of 3C- and 6H-SiC employed a DFT → MLIP → MD sequence, in which DFT results form the reference dataset for training an interatomic potential subsequently applied in molecular dynamics (Parfionov & Vasiliev, 2026). Such workflows combine different data formats, software codes, and computational environments (Ghiringhelli et al., 2023).

The application of FAIR to computational workflows is actively developing in the context of their interoperability, reproducibility, and reuse (Wilkinson et al., 2025). AiiDA supports automated execution and provenance capture (Huber et al., 2020), NOMAD provides a normalised description of materials-science data (Scheidgen et al., 2023), and RO-Crate aggregates data, software, workflow, and execution context into machine-readable research objects (Soiland-Reyes et al., 2022). Workflow Run RO-Crate further combines the description of the planned process with the provenance of its actual execution (Leo et al., 2024). At the same time, for heterogeneous DFT → MLIP → MD workflows, a domain-specific description of the transitions between stages and their associated metadata remains an open issue. Provenance, in turn, ensures the traceability of the digital objects used and generated and of the computational actions performed (Leo et al., 2024).

The aim of this work is to develop and demonstrate the applicability of a model for the modular FAIR description of multi-stage computational workflows, using the DFT → MLIP → MD chain for SiC as an example. The model was developed within the MATSCI-NASU pilot project with the support of EOSC Gravity. Its purpose is to provide a domain-specific description and packaging of a multi-stage computational process, with the possibility of further alignment with RO-Crate, W3C PROV, NOMAD, and systems for automated provenance capture.

METHODS. The methodology of the work combines a comparative analysis of existing approaches, conceptual information modelling, structural decomposition of the workflow, and demonstration of the model on a specific scenario, following the logic of design science for information artefacts (Peffers et al., 2007). First, the information components required to describe the dataset, the material system, stage-specific parameters, software/environment, workflow, provenance, and the physical composition of the package were identified.

The computational process was then decomposed into interrelated stages and digital entities (Fig. 1). For each stage, the input data, computational action, software, parameters, and output data were defined. Transitions between computational stages, which describe the preparation, transformation, and transfer of digital objects to the next stage of the workflow, were identified as separate components. For the demonstration scenario these components are DFT-to-MLIP, which covers the collection and screening of DFT results, the formation of the dataset.extxyz set, and its split into training, validation, and test subsets, and MLIP-to-MD, which describes the transformation of the trained model into a form suitable for use at the molecular-dynamics stage. Data provenance was described through entities, activities, and agents with explicit used/generated/derived relationships, conceptually aligned with W3C PROV. The planned process structure and the actual execution history were separated into a prospective workflow and a retrospective provenance record.

The practical applicability of the model was verified on an assembled package of SiC simulation results, organised into five functionally related parts: dft/, dft_to_mlip/, mlip/, mlip_to_md/, and md/. For each stage, configuration files, a description of the software environment, input and output data, scripts, and results were preserved; in particular, training/validation/test data are additionally provided for MLIP, and simulation parameters, execution logs, results, and trajectories are provided for MD. The consistency of

 ISSN 3083-7243

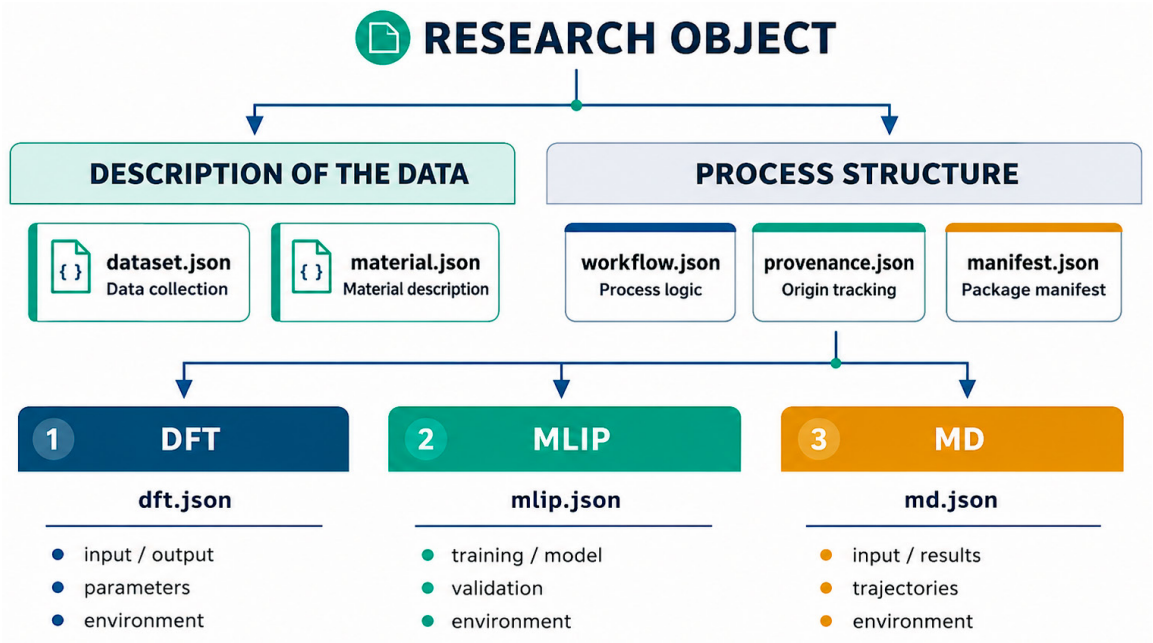

Fig. 1. Modular architecture of a FAIR-oriented research object for a multi-stage workflow in computational materials science

the model was assessed not only in terms of directory structure, but also in terms of the correspondence between the actual files, stage-specific metadata, workflow, provenance, and manifest.

RESULTS AND DISCUSSION. The result of the structural analysis is a proposed modular architecture of a research digital object (the DFT → MLIP → MD workflow), in which different levels of research information have distinct functions. Machine-readable files were produced describing: dataset.json — the dataset as a whole; material.json — the material system; dft.json, mlip.json, and md.json — the metadata of the respective computational stages; workflow.json — the logic of the workflow; provenance.json — the actual history of the origin of the digital objects; and manifest.json — the composition of the package and control of its integrity. This separation minimises duplication and allows the model to be extended with new stages without restructuring the entire architecture.

The practical implementation of the proposed model on the SiC compound (Fig. 2) refined the initial DFT → MLIP → MD workflow scenario. Instead of a simple three-block sequence, five functional packages were identified: DFT → DFT-to-MLIP → MLIP → MLIP-to-MD → MD.

At the DFT stage, Quantum ESPRESSO generated reference data for the 3C-SiC and 6H-SiC polytypes using a single set of parameters (PBE-PAW pseudopotentials, ecutwfc = 100 Ry, ecutrho = 800 Ry). The dataset contains 1604 configurations and 66,248 atomic environments, with each configuration storing geometry, energy, forces, and the stress tensor. A deterministic split based on structure hashing produced 1349 training, 167 validation, and 88 test configurations.

At the MLIP stage, the NequIP framework was used to train a machine-learning interatomic potential, with the following set of key hyperparameters: r_max = 4.5 Å, three interaction layers, l_max = 2, 64 features. On an independent test set, the following MAE values were obtained: 3.617 meV/atom for energy, 25.99 meV/Å for forces, and 0.2823 GPa for stresses. This study prioritizes the structural role of the metrics within the package over their specific values: the validation results exist as a separate machine-readable object linked to the test set, the checkpoint, the training configuration, and the deployable artefact. This closes a traceable chain from the DFT dataset to the validated model and confirms that it was actually executed, rather than merely declared.

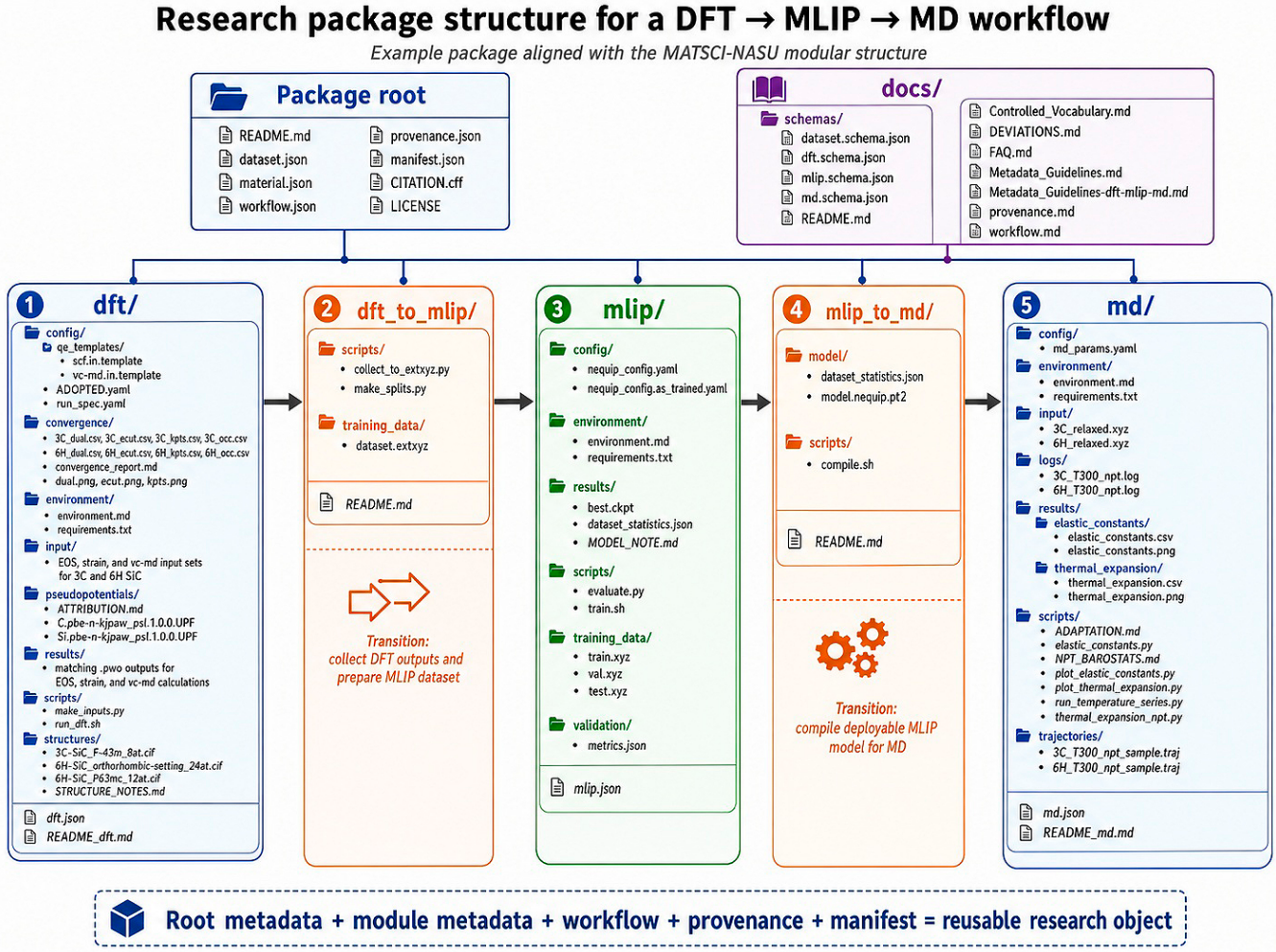

Fig. 2. Structure of the research package for the multi-stage DFT → MLIP → MD workflow, highlighting the DFT-to-MLIP and MLIP-to-MD transition components

The MD component contains the input structures for 3C- and 6H-SiC, simulation parameters, a description of the software environment, NPT-run logs, sample trajectories, and the results of elastic-property and thermal-expansion calculations. Thus, the package structure covers not only the preparation of the MLIP model for use in MD, but also the digital artefacts of the executed molecular-dynamics stage.

One of the significant innovations of the proposed modular FAIR-description model is the finding that a transition between computational stages cannot be reduced to a simple file transfer. It is precisely at the boundary between stages that format transformations, data selection and filtering, formation of dataset subsets, model compilation, and changes of software environment occur. Accordingly, two separate transition packages were introduced into the structure: dft_to_mlip and mlip_to_md. The first package captures the transformation of raw DFT outputs into a training dataset. A key decision was to store geometry, energy, forces, and stresses in a single extxyz representation at the level of an individual configuration. Splitting these labels across parallel directories would create an implicit dependence on file or row order; after filtering or partial regeneration this could lead to an undetected mismatch between the structure and its corresponding labels. Thus, the practical implementation led to a deviation from a formally possible file structure in favour of preserving the semantic integrity of the research object.

The second transition, mlip_to_md, revealed a different category of problems. The trained checkpoint and the model ready for use in MD turned out to be different digital objects. The AOT-compiled NequIP

ISSN 3083-7243

artefact depends on the PyTorch/CUDA versions and the hardware environment, while recompiling the checkpoint in the configuration used requires access to the training dataset via the path recorded during training. Consequently, simply storing the model weights does not ensure full transferability. Reuse therefore also requires describing the compilation activity, the execution environment, dataset statistics, and the interdependence between the checkpoint and the training data.

This result shows that, for the FAIR description of computational workflows, it is appropriate to model data handover as part of workflow provenance. In a multi-stage workflow, reproducibility can be lost precisely between two correctly documented computational stages if the transformation of the object between them remains undescribed (Fig. 3).

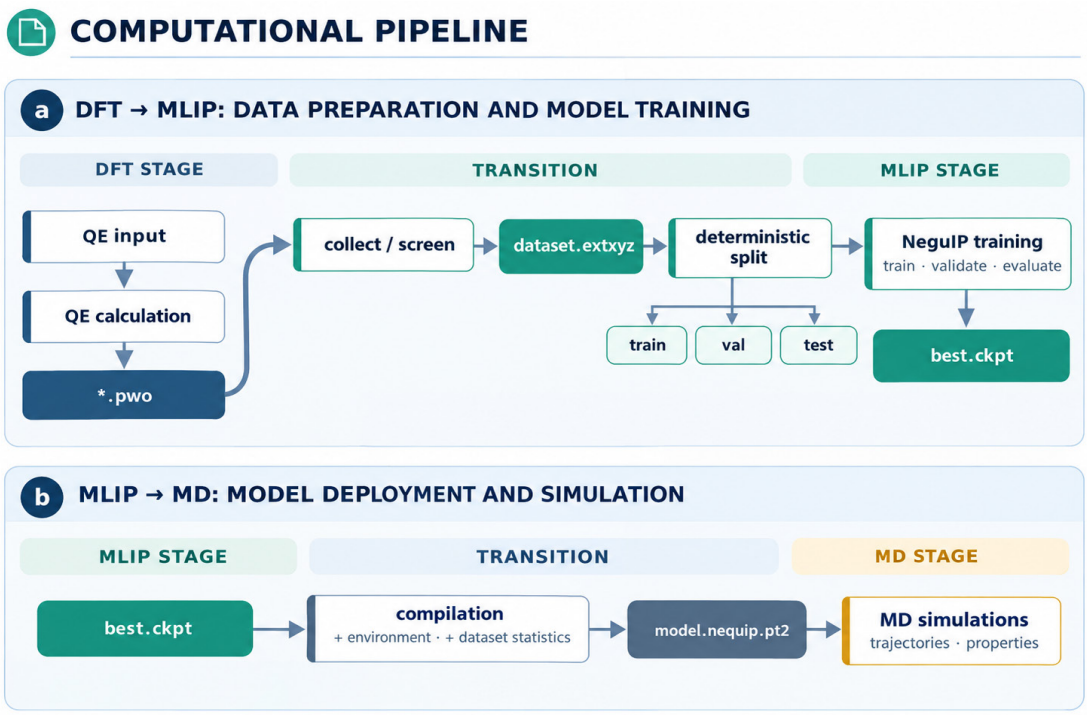

Fig. 3. Transfer of digital objects between computational stages and the role of transition packages

The practical implementation of the modular FAIR-description model confirmed the value of separating two informational representations: workflow, as the plan of the study, and provenance, as the record of the computational actions actually performed. This separation corresponds to the distinction between prospective workflow description and retrospective execution provenance used in contemporary models of computational workflows (Leo et al., 2024).

In workflow. json, the process is represented at two levels. The abstract level contains five functional stages: DFT generation, dataset preparation, MLIP training, model preparation, and MD simulation. The concrete level details these into a sequence of operations including generation of DFT inputs, execution of DFT, dataset formation, its split into the corresponding subdatasets, MLIP training and evaluation, model compilation, and MD calculations for both SiC polytypes.

In contrast, provenance.json describes the actual execution history through related activities, entities, and agents. During validation, it was compared with the digital objects actually present in the package, including DFT results, the resulting dataset, training/validation/test subsets, MLIP training and model-compilation outputs, and digital artefacts of the MD stage. This comparison confirmed consistency between the performed computational stages, the generated digital objects, and their provenance representation.

The separation of prospective workflow and retrospective provenance is important for the practical use of the model: the former defines the structure and dependencies of the computational process, whereas the latter documents its actual execution. Their joint analysis makes it possible to verify the correspondence between planned stages, computational activities actually performed, and generated digital results, thereby supporting the traceability of the multi-stage study (Fig. 4).

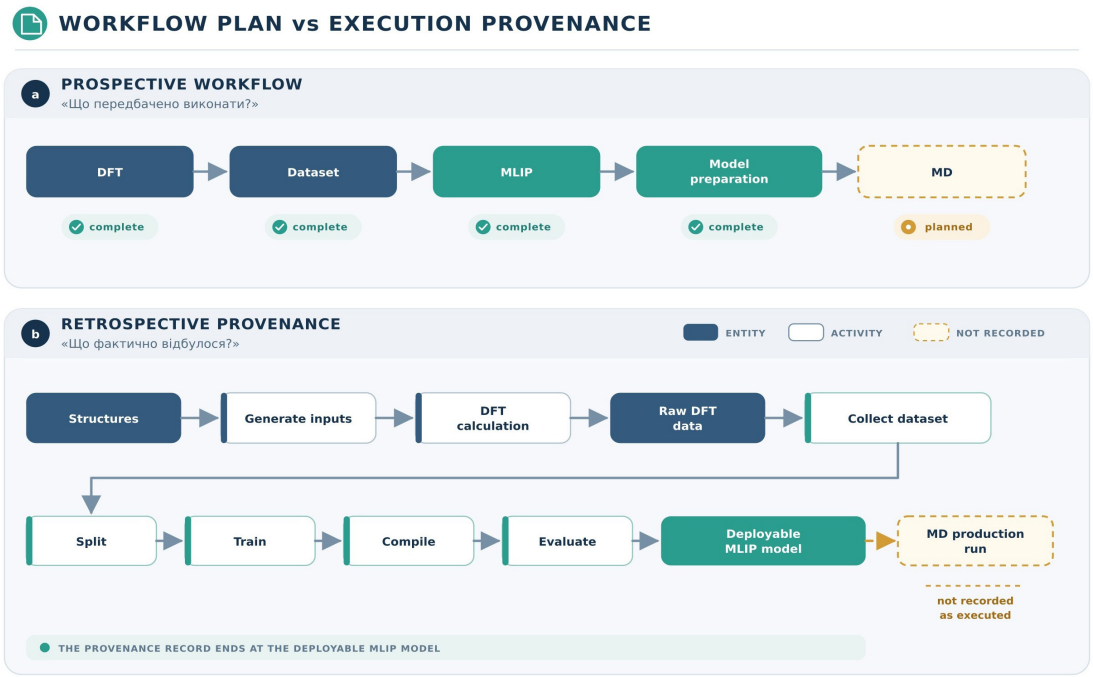

Fig. 4. Separation of prospective workflow and retrospective provenance in the proposed model

This approach is conceptually compatible with the development of workflow-oriented Research Objects and Workflow Run RO-Crate, in which process execution is considered together with its inputs, outputs, software, and workflow definition (Soiland-Reyes et al., 2022; Leo et al., 2024). At the same time, the proposed model is independent of any specific workflow management system, which is particularly important in computational materials science, where individual stages may be performed using Quantum ESPRESSO, Python scripts, machine-learning frameworks, and molecular-dynamics environments that do not belong to a single orchestration system. Unlike approaches in which provenance is generated automatically within a particular infrastructure, such as AiiDA (Huber et al., 2020), the proposed scheme is intended for packaging a heterogeneous, already established computational research process. These approaches should therefore be regarded not as mutually exclusive, but as complementary. In the proposed model, `workflow. json` defines the sequence and dependencies between the stages of the computational process, `provenance.json` records the activities actually performed and the origin of the resulting objects, while the transition components provide traceability of digital-object transformations between successive stages.

Findability is supported by structured metadata describing the workflow and its individual stages, as well as by the identification of digital objects and the relationships between them. Accessibility is ensured through human- and machine-readable descriptions of the workflow, computational parameters, software environment, and provenance, together with stable repository-level access. Interoperability is achieved through the use of JSON/JSON Schema, controlled stage types, explicit inter-module relationships, and the Entity–Activity–Agent model, with the possibility of further mapping to RO-Crate and W3C PROV. Reusability is supported by the traceability of the inputs → activities → outputs chain, the recording of

ISSN 3083-7243

software parameters and versions, and the explicit description of the DFT-to-MLIP and MLIP-to-MD inter-stage transformations.

CONCLUSIONS. This work proposes a model for the modular FAIR description of multi-stage computational workflows in materials science. Rather than introducing a new data format, the proposed approach differentiates and interlinks different levels of research information: general dataset- and material-level metadata, the metadata of individual computational stages, workflow, provenance, and manifest. This approach enables the representation of the results of a computational study as a coherent research object while preserving the specific character of its individual stages.

Demonstration on the DFT → MLIP → MD scenario for SiC showed that, for reproducibility, not only the individual computational stages matter, but also the transitions between them. Identifying DFT-to-MLIP and MLIP-to-MD as independent components facilitates the formalisation of digital objects transformations, the conditions of their transfer, and the relationships between the results of successive methods. The separation of prospective workflow and retrospective provenance, in turn, ensures the representation of the logic of the planned process and of the actual history of its execution.

The demonstration also outlined the limits of the current version of the model. In particular, inter-stage transformations do not yet have a separate Transition type in the controlled vocabulary, and the JSON Schema formalisation for material, workflow, provenance, and manifest still needs to be completed. Further development also envisages mapping to RO-Crate and W3C PROV, as well as testing the model on branched, cyclic, and active-learning workflows. The proposed approach is not intended as an alternative to NOMAD, AiiDA, or other platforms, but as a domain-specific level of description that can be aligned with them.

The results obtained suggest that the object of FAIR description in computational materials science can be not only the final dataset, but also a system of interrelated digital objects, computational actions, and inter-stage transformations formed over the course of a study. At the same time, the conclusions of this work are based on a linear SiC scenario, so further testing on other materials, software tools, and more complex workflows is necessary to assess the transferability of the model.

FUNDING. The work was supported by the MATSCI-NASU project (EOSC Gravity project) and the project “Updating and expanding the use of the capabilities of the Center of Competence for Research Data Management” implemented within the framework of the Targeted Scientific and Technical Project of the NAS of Ukraine “Implementation and Support of Open Science in Institutions of the NAS of Ukraine (OPENS2)”.

REFERENCES

Ghiringhelli, L. M., Baldauf, C., Bereau, T., Brockhauser, S., Carbogno, C., Chamanara, J., Cozzini, S., Curtarolo, S., Draxl, C., Dwaraknath, S., Fekete, Á., Kermode, J., Koch, C. T., Kühbach, M., Ladines, A. N., Lambrix, P., Himmer, M.-O., Levchenko, S. V., Oliveira, M., ... Scheffler, M. (2023). Shared metadata for data-centric materials science. Scientific Data, 10, 626. https://doi.org/10.1038/s41597-023-02501-8

Huber, S. P., Zoupanos, S., Uhrin, M., Talirz, L., Kahle, L., Häuselmann, R., Gresch, D., Müller, T., Yakutovich, A. V., Andersen, C. W., Ramirez, F. F., Adorf, C. S., Gargiulo, F., Kumbhar, S., Passaro, E., Johnston, C., Merkys, A., Cepellotti, A., Mounet, N., ... Pizzi, G. (2020). AiiDA 1.0, a scalable computational infrastructure for automated reproducible workflows and data provenance. Scientific Data, 7, 300. https://doi.org/10.1038/s41597-020-00638-4

Leipzig, J., Nüst, D., Hoyt, C. T., Ram, K., & Greenberg, J. (2021). The role of metadata in reproducible computational research. Patterns, 2(9), 100322. https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100322

Leo, S., Crusoe, M. R., Rodríguez-Navas, L., Sirvent, R., Kanitz, A., De Geest, P., Wittner, R., Pireddu, L., Garijo, D., Fernández, J. M., Colonnelli, I., Gallo, M., Ohta, T., Suetake, H., Capella-Gutierrez, S.,

de Wit, R., Kinoshita, B. P., & Soiland-Reyes, S. (2024). Recording provenance of workflow runs with RO-Crate. PLOS ONE, 19(9), e0309210. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0309210

Parfionov, O., & Vasiliev, O. (2026). Temperature dependent thermo-mechanical properties of 3C and 6H silicon carbide from atomistic simulations on large-scale systems with DFT-derived machine learning interatomic potential. Functional Materials, 33(1), 98–105. https://doi.org/10.15407/fm33.01.98

Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. Journal of Management Information Systems, 24(3), 45–77. https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302

Scheidgen, M., Himanen, L., Ladines, A. N., Sikter, D., Nakhaee, M., Fekete, Á., Chang, T., Golparvar, A., Márquez, J. A., Brockhauser, S., Brückner, S., Ghiringhelli, L. M., Dietrich, F., Lehmberg, D., Denell, T., Albino, A., Näsström, H., Shabih, S., Dobener, F., ... Draxl, C. (2023). NOMAD: A distributed web-based platform for managing materials science research data. Journal of Open Source Software, 8(90), 5388. https://doi.org/10.21105/joss.05388

Soiland-Reyes, S., Sefton, P., Crosas, M., Castro, L. J., Coppens, F., Fernández, J. M., Garijo, D., Grüning, B., La Rosa, M., Leo, S., Ó Carragáin, E., Portier, M., Trisovic, A., RO-Crate Community, Groth, P., & Goble, C. (2022). Packaging research artefacts with RO-Crate. Data Science, 5(2), 97–138. https://doi.org/10.3233/DS-210053

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., Bonino da Silva Santos, L. O., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Wilkinson, S. R., Aloqalaa, M., Belhajjame, K., Crusoe, M. R., de Paula Kinoshita, B., Gadelha, L., Garijo, D., Gustafsson, O. J. R., Juty, N., Kanwal, S., Khan, F. Z., Köster, J., Peters-von Gehlen, K., Pouchard, L., Rannow, R. K., Soiland-Reyes, S., Soranzo, N., Sufi, S., Sun, Z., ... Goble, C. (2025). Applying the FAIR Principles to computational workflows. Scientific Data, 12, 328. https://doi.org/10.1038/s41597-025-04451-9

Zagorodny, A. G., Vasiliev, O. O., Milenin, O. S., Svistunov, S. Ya., Shadura, V. M., Shevchenko, A. Yu. (2026). Open Science at the NAS of Ukraine: the path from infrastructure to participation in the EOSC Federation. Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr., 9, 3-18. https://doi.org/10.15407/visn2026.09.003

Денисюк Н. М.,
Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича
НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-0492-1945, e-mail: n.denysiuk@ipms.kyiv.ua

Парфьонов О. В.,
Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича
НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0009-4123-8051, e-mail: o.parfionov@ipms.kyiv.ua

Шевченко А. Ю.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-7229-5395, e-mail: a.shevchenko@kau.edu.ua

Шадура В. М.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-6294-5606, e-mail: v.shadura@kau.edu.ua

ISSN 3083-7243

Смоляк С. С.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-5403-4092, e-mail: sssmolyak@gmail.com

Денков І. Д.,
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0007-7989-2169, e-mail: havoc85@gmail.com

МОДЕЛЬ МОДУЛЬНОГО FAIR-ОПИСУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ У МАТЕРІАЛОЗНАВСТВІ

АНОТАЦІЯ. *Мета роботи — розробити та продемонструвати застосовність моделі модульного FAIR-опису багатостадійних обчислювальних досліджень у матеріалознавстві. Методологія поєднує аналіз існуючих підходів до метаданих і provenance, структурну декомпозицію workflow, інформаційне моделювання та апробацію на окремому дослідницькому сценарії. Запропонована модель розділяє загальні метадані набору даних і матеріалу, метадані DFT-, MLIP- та MD-етапів, workflow, provenance і manifest. Практичну застосовність продемонстровано на SiC-ланцюжку DFT → MLIP → MD. Апробація показала доцільність явного представлення переходів DFT-to-MLIP і MLIP-to-MD як окремих компонентів моделі, що фіксують перетворення цифрових об’єктів, їх походження та умови передавання між обчислювальними етапами. Запланований workflow при цьому відокремлено від фактичної історії виконання. Визначено напрями подальшої формалізації схем, mapping до RO-Crate/W3C PROV та розширення апробації.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *принципи FAIR; обчислювальне матеріалознавство; метадані; provenance; наукові робочі процеси; відтворюваність.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.47

Denysiuk Nataliia,
Frantsevich Institute for Problems of Materials Science
of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-0492-1945, e-mail: n.denysiuk@ipms.kyiv.ua

Denkov Ivan,
V.M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0009-0007-7989-2169, e-mail: havoc85@gmail.com

Hladchenko Lidiia,
State Research Institution "Kyiv Academic University", Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-1533-3505, e-mail: l.hladchenko@kau.edu.ua

Nochvai Volodymyr,
State Research Institution "Kyiv Academic University", Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-0288-8675, e-mail: v.nochvai@kau.edu.ua

Smolyak Svitlana,
State Research Institution «Kyiv Academic University», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-5403-4092, e-mail: sssmolyak@gmail.com

Shadura Vitalii,
State Research Institution «Kyiv Academic University», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-6294-5606, e-mail: v.shadura@kau.edu.ua

Shevchenko Andrii,
State Research Institution «Kyiv Academic University», Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-7229-5395, e-mail: a.shevchenko@kau.edu.ua

Svistunov Sergiy,
Bogolyubov Institute for Theoretical Physics, National Academy
of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-6502-4634, e-mail: a.shevchenko@kau.edu.ua

NETWORK MODEL FOR RESEARCH DATA MANAGEMENT SUPPORT IN THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE: COMPETENCE CENTRES AND EOSC NODES

ABSTRACT. *The aim of the study is to substantiate a multi-level model of research data management support for institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine under conditions of a shortage of specialised staff and the gradual development of interaction between research institutions and the EOSC Federation. Ways of organising competence centres in eight European countries were compared, and the research scenario of the MATSCI-NASU project, aimed at creating a thematic materials-science Node within EOSC, was analysed. It was established that the required competencies are already partially developed among researchers, library, and information professionals, IT specialists, and research data management professionals, but require coordinated interaction. The proposed model combines an institutional point of contact for users, thematic competence centres, and central coordination. MATSCI-NASU was used as a practical demonstrator of role distribution during the DFT → MLIP → MD process. The advantage of the network model is associated with the accessibility of support, disciplinary specialisation, scalability, and reduced duplication of full teams in each institution.*

KEYWORDS: *research data management; FAIR; competence centre; EOSC; National Academy of Sciences of Ukraine; MATSCI-NASU project.*

INTRODUCTION. Open Science is shifting from merely making individual results accessible to ensuring their reuse within a digital research environment. For data, software, models, and computational workflows, unambiguous description, information on provenance and transformation history, defined conditions for access and reuse, and the ability to link individual digital objects to one another are becoming increasingly important. The FAIR principles provide the general framework of findability, accessibility, interoperability, and reusability for such resources (Wilkinson et al., 2016, Wilkinson et al., 2025).

The practical challenge lies in the distribution of responsibilities. Researchers determine the scientific content of the data, the underlying methodology, and the criteria for result validity. Library and information professionals have competencies in metadata, identification, preservation, and access provision. IT specialists provide computing, storage, authentication, and the operation of digital services. Research data management (RDM) professionals facilitate the creation of metadata schemes for digital objects in disciplinary areas, including computational workflows, and reconcile all these requirements when preparing digital research objects for publication and reuse. Thus, a substantial share of the required competencies already exists within research institutions, though distributed across different professional groups. This distribution of roles corresponds to the European transition towards the professionalisation of RDM and the development of a system of data stewards (European Commission, 2018; Basalti et al., 2024).

For the National Academy of Sciences of Ukraine (NASU, NAS of Ukraine), this issue is directly related to resource constraints. Establishing a fully functioning RDM service within each institution would ensure local access to digital objects, yet require substantial specialised staffing. Conversely, a centralized coordination centre would reduce duplication at the risk of creating bottlenecks and losing disciplinary context. Therefore, the subject of this study is an organisational model in which routine questions are resolved close to the researcher, complex questions are referred to a specialist with the required competencies, and prepared solutions are retained for reuse. An additional prerequisite for discussing such a model is the updated Roadmap for Ukraine’s Integration into the European Research Area, which provides for the development of professional training in RDM and competence centres (Ministry of Education and Science of Ukraine, 2025).

In this study, a Research Data Management Competence Centre (hereinafter the Competence Centre) is conceptualised as the organisational framework for providing researchers with methodological and technical support to create and publish FAIR digital objects in repositories. Within this approach, the researcher has a clear point of contact; a complex question may be referred to a specialist from another unit or institution; methodological solutions are accumulated in a shared knowledge base; and competence development is a permanent function of the EOSC Federation network. A Competence Centre may be a separate unit, a distributed team, or a function of a broader research infrastructure. Its value is determined by users’ access to the required knowledge, competencies and practical results, rather than by the number of staff in its own establishment.

The aim of the study is to substantiate a multi-level RDM support model for NASU research institutions and to determine the conditions under which such a model has an advantage over a fully centralised or fully institutional approach. The authors’ contribution is focused on three components: the operational distinction between a local RDM service and a networked Competence Centre, the model “institutional support — thematic Competence Centre — central coordination”, and verification of the distribution of roles using the research scenario of the MATSCI-NASU project, which aims to create a thematic materials-science Node of the EOSC Federation within NAS of Ukraine. The concept of creating a network of thematic EOSC nodes at the NAS of Ukraine was proposed in (Zagorodny et al., 2026).

METHODS. The study combines a comparative analysis of European practices with an analysis of a practical scenario for the operation of Competence Centres. The purposive sample comprises eight countries – the Netherlands, France, Sweden, Germany, Austria, Spain, Finland, and Italy. The sample covers different ways in which Competence Centres organise RDM support, serving to typologise models of such centres rather than to statistically assess their prevalence in Europe.

Four features of the work of a Competence Centre were used for comparison: 1) a defined channel for user requests, 2) systematic development of researchers' competences, 3) an established procedure for referring complex requests to specialists with the required knowledge, and 4) shared methodological resources for creating metadata schemes for FAIR digital objects and their reuse. The following properties of the centres were also analysed: organisational level, host institution, networking model, and the relationship of professional support with digital infrastructure and the relevant EOSC Node. The set of features is aligned with the network approaches of the Skills4EOSC and OSCARS projects (Skills4EOSC, 2025; David et al., 2025). This approach makes it possible to compare Competence Centre structures with different names and legal forms according to how they actually organise work with users.

Four criteria were used to assess the suitability of the models for NAS of Ukraine conditions: 1) accessibility of initial support, 2) the possibility of engaging a disciplinary specialist, 3) scalability under staff shortages, and 4) the extent to which identical functions are duplicated across institutions. The conclusion concerning the advantage of a multi-level network applies specifically to these criteria and resource conditions, rather than constituting a universal assessment of all possible organisational models.

Practical verification was carried out using materials from the MATSCI-NASU project, which uses as the main digital object the DFT → MLIP → MD computational workflow which implements a sequence of density functional theory (DFT) calculations, training of a machine-learned interatomic potential (MLIP), and molecular dynamics (MD). By creating interconnected digital research objects, it enables tracing of who provides scientific content, who supplies computing infrastructure, and who documents relationships among the results. The project is used as a demonstrator of the organisation of user support and shows individual elements of the future interaction of thematic NASU EOSC Nodes with the EOSC Federation, rather than a completed Node architecture.

RESULTS AND DISCUSSION.

1. Practical Difference Between a Competence Centre and a Local RDM Service

The comparison showed that the service portfolio alone does not distinguish a Competence Centre from a strong institutional RDM service. Both structures may provide advice on data management plans, metadata, repository publication, application of the FAIR principles, and training. The distinction emerges in how a complex request is handled, including the creation of metadata schemas for complex digital objects. A local service provides assistance within the competences available in its own institution. A networked Competence Centre has a defined procedure for engaging a specialist from another level of the system and retains the prepared solution so that it can be reused by other researchers.

This provides a concrete practical definition of the functions of a Competence Centre: receive a request, clarify the problem, identify the knowledge required to solve it, engage the appropriate specialist, bring the work to a practical result, and formalise a reusable solution. This approach shifts the concept of a "competence centre" from an administrative description to a verifiable way of organising user support.

For a system with limited staff, this distinction is fundamental. The full set of competences does not need to be concentrated in every local team. An institutional contact person can resolve a routine question or refer it to the thematic level, to the appropriate Competence Centre, where a thematic specialist has the competence to work with disciplinary semantics, ontology, and a specialised workflow. Accordingly, this level maintains common rules, methodological resources, training, and a knowledge base. Thus, the network shares existing competences rather than duplicating them in every institution.

2. European Organisational Models and a Common Operating Principle

The analysis of European experience showed a diversity of organisational forms of Competence Centres. Four organisational types can be identified in the sample: 1) local-institutional, 2) a central coordination hub with local teams, 3) a thematic network, and 4) an integrated model in which the operator of digital

 ISSN 3083-7243

infrastructure also coordinates professional user support. The specific name of a Competence Centre as a structure, its institutional subordination, and its relationship with an EOSC Node differ across countries, as a single legal type of Competence Centre has not yet emerged.

Despite this diversity, one practical sequence recurs. The researcher receives initial assistance through an established channel. A question requiring deeper disciplinary or technical knowledge is referred to the appropriate specialist. A solution useful to other users is formalised as an instruction, template, metadata profile, checklist, or other methodological resource. It is this principle that is important for implementation in NAS of Ukraine, where reproducing a specific foreign legal arrangement is unnecessary.

The EOSC Federation adds an inter-organisational dimension to this model. An EOSC Node provides resources and services and connects to common federation functions. A repository provides publication, versioning, preservation, and access. A Competence Centre provides professional support for researchers: it assists users in formulating a request, preparing digital research objects, determining the necessary metadata schemes for digital objects, and finding the required services or specialists. A Competence Centre and an EOSC Node operator may be organisationally co-located, but this is not a prerequisite for these functions to be performed. (EOSC Association, 2026).

3. A Multi-Level Model for NAS of Ukraine

Based on the comparison, a Competence Centre model consisting of three interconnected levels is proposed for NAS of Ukraine. The institutional level provides a clear point of contact and assistance with routine RDM questions. It may be supported by a trained contact person, a small service, or an existing unit formally designated for this function. The task of this level is to resolve a standard question quickly, or determine to whom it should be referred for consultation.

At the second level, thematic Competence Centres bring together relevant specialists with knowledge in a specific scientific field. This level addresses disciplinary metadata profiles, specialised formats of computational workflows, research software, rules for documenting the provenance of data and workflows, their transformation history, and requirements for reuse. A thematic Competence Centre may operate as a distributed group spanning several institutions. Specialists remain in their own organisations, but their competence becomes accessible through a jointly agreed working procedure.

The central coordination level facilitates the establishment of thematic Competence Centres where necessary, maintains shared methodological resources, training for data curators and professional development of researchers in RDM, exchange of practices, a catalogue of available specialists, and interaction with repositories, digital infrastructures, and future EOSC Nodes within NAS of Ukraine. Central coordination is also required to prevent institutions from duplicating efforts and facilitate the transfer of successful solutions into a shared knowledge base.

The advantage of such a model becomes apparent under specific conditions. Compared with a single central Node, it preserves the proximity of initial support to researchers and the disciplinary context of work with digital objects. Compared with a full-function RDM service in each institution, this model reduces the need to duplicate specialised competences. Therefore, for NAS of Ukraine, a multi-level network is appropriate according to the criteria of accessibility, specialisation, scalability, and limitation of staff duplication. Given potential resource and organizational constraints, this conclusion should not be interpreted as a universally applicable model for all research systems.

4. The MATSCI-NASU Project as a Practical Demonstrator of Role Distribution

The MATSCI-NASU project, implemented within the EOSC Gravity programme, aims to establish a thematic NASU EOSC Node for materials science. The project is implemented by the Bogolyubov Institute for Theoretical Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine (BITP), the Frantsevich Institute for Problems of Materials Science of the National Academy of Sciences of Ukraine (IPMS), and Kyiv

Academic University (KAU), and makes it possible to test the proposed logic on a specific computational workflow. The project uses the DFT → MLIP → MD computational workflow, which implements a sequence of density functional theory (DFT) calculations, training of a machine-learned interatomic potential (MLIP), and molecular dynamics (MD). To ensure the reusability of the final results, the provenance across computational stages must be maintained: the specific DFT data utilized for machine learning, the software version and configuration, the applied training parameters, and the integration of machine-learned interatomic potentials into MD calculations of physical properties. Workflow Run RO-Crate approaches are relevant for the formalised description of computational workflow execution (Research Object, 2026).

Roles in the project are distributed according to competences. IPMS is responsible for the disciplinary workflow and scientific interpretation. BITP provides the digital infrastructure environment, including computing, authentication and authorisation, and supports the operation of DataverseUA, the Open Data Repository of the National Academy of Sciences of Ukraine. Through the NASU FAIR Data Competence Center operating at KAU, KAU supports the development of metadata schemes, including those for computational workflows, preparation of documentation packages for the workflow and related data, preparation of digital research objects for reuse, and relevant researcher training. Scientific responsibility for the use of methods and the quality of results remains with the authors and disciplinary experts.

The project demonstrates that researcher support is needed throughout the entire process of documenting digital research objects up to the publication of research results in a repository. If computational workflow parameters, software versions, relationships between files, and the provenance of digital objects are recorded during workflow execution, they do not need to be reconstructed at the end of the research. In this scenario, the Competence Centre assists in specifying what information must be retained at each stage of the workflow, who is responsible for providing it, and how it should be structured within the documentation package. The infrastructure team provides the technical computing services, while the disciplinary group defines the scientific content of the workflow.

The MATSCI-NASU project confirms the practical need for coordination among disciplinary, information, and infrastructure competences in implementing a specific workflow. At the same time, this pilot does not demonstrate the effectiveness of the entire multi-level model of competence centres for NAS of Ukraine. Such a conclusion would require testing the model on several materials-science workflows and including other thematic areas, with quantitative indicators recorded.

5. Practical Results and Criteria for Further Verification

An organizational model for conducting research demonstrates value only when it mitigates repetitive tasks that researchers would otherwise be forced to perform. Therefore, the practical effect of a thematic Competence Centre should be assessed through concrete results of work with users: the time from a request to receipt of an answer or consultation; the share of user requests resolved at the institutional level; the time required to find a thematic specialist to prepare documentation for depositing a computational workflow; the number of reused templates and methodological solutions; the number of datasets and computational workflows that, after consultation, were published in a repository; the time required to enable reuse of digital objects deposited in a repository; and the number of trained data curators and training webinars for the professional development of researchers.

This approach also clarifies the expected contribution of Competence Centres to implementing the FAIR principles in the deposition of datasets and computational workflows. The Centre supports the publication readiness of digital objects by structuring their metadata, relationships, access rights, and provenance info, while guiding the selection of relevant metadata standards. While scientific and substantive responsibility remains with the researcher, the Competence Centre provides expert guidance on implementing the FAIR principles. For inter-Node EOSC scenarios, this is complemented by aligning the description of the digital object with the requirements of services that are expected to find, accept, or use it.

 ISSN 3083-7243

Semantic interoperability becomes a separate task. The transfer of a structured metadata file between two repositories with different deposition systems is enabled by technical exchange, but the meanings of fields and metadata relationships must be understood by both parties. This requires agreed metadata profiles, vocabularies and a data ontology, persistent identifiers, and rules for mapping between schemes (DataCite Metadata Working Group, 2024; European Commission, 2021; Baumann et al., 2026). A Competence Centre can coordinate the preparation of such rules together with disciplinary and technical specialists, while their software implementation is provided by the digital infrastructure.

Further verification of the Competence Centre model should cover at least several thematic areas within NAS of Ukraine. Evaluation should focus not on the volume of established centres or delivered consultations, but on structural changes in the research process: reduced data entry redundancy, faster access to metadata scheme specialists, increased reuse of methodological resources, and a lower administrative burden on researchers during digital object publication.

CONCLUSIONS. The comparative analysis demonstrates that RDM competence centres have different organisational forms but can be described through a common working procedure: a clear point of contact, referral of a complex question to a specialist with the required knowledge, competence development, and reuse of prepared solutions. This functional framework decouples the core role of Competence Centres from any single legal structure.

For NAS of Ukraine, a model of a multi-level network of thematic Competence Centres with central coordination and institutional support is proposed. Its advantage is substantiated for conditions of a shortage of specialised staff according to four criteria: accessibility, disciplinary specialisation, scalability, and reduced duplication. The model uses existing professional groups of research staff and the organisational infrastructure of NAS of Ukraine, and a full-function RDM team is not required in every institution.

The MATSCI-NASU project demonstrates how such coordination is implemented in the context of a specific DFT → MLIP → MD computational workflow. Here, disciplinary researchers define the scientific content and are responsible for the result, the infrastructure team provides computing and digital services, and the Competence Centre develops a metadata scheme for the workflow, formulates provenance and relationships between digital objects, and facilitates the preparation of documentation for reuse. The project reveals how elements of the future model operate and provides a vision of the structure of a NASU materials-science EOSC Node.

The next stage of the study is to test the model across several thematic areas and quantitatively assess its effect for the researcher. Future institutional developments must focus on mitigating manual workload redundancy and accelerating access to expert support, instead of prioritizing the physical establishment of new organizational units.

FUNDING. The work was supported by the project “Updating and expanding the use of the capabilities of the Center of Competence for Research Data Management” implemented within the framework of the Targeted Scientific and Technical Project of the NAS of Ukraine “Implementation and Support of Open Science in Institutions of the NAS of Ukraine (OPENS2)”.

REFERENCES

Basalti, C., Fazekas-Paragh, J., Forni, M., van Gelder, C., Hasani-Mavriqi, I., Janik, J., Kalová, T., Kuchma, I., Lindroos, H., Lütcke, H., Pinnick, J., Raga, N., Thorpe, D., & Wildgaard, L. (2024). Recommendations for Data Stewardship Skills, Training and Curricula with Implementation Examples from European Countries and Universities. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10573892

Baumann, K., Cecconi, B., Dietrich, M., Doerr, M., Jouneau, T., Kokkinaki, A., Marek, J., Med, M., & Tewatia, P. (2026). Landscape overview for the EOSC Federation Semantic Interoperability in 2025. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.19134873

Corleto, A., Di Giorgio, S., Paolini, G., Berberi, L., Candela, L., Costantini, A., Gaido, L., Green, D., Janik, J., Tuminauskas, R., Whyte, A., Lazzeri, E., Prandoni, C., & Evangelinou, B. (2025). D7.3 Report on CCs and User Support Networks and Recommendations for Networks Evolution [Project deliverable]. Skills4EOSC. https://doi.org/10.5281/zenodo.15262091

DataCite Metadata Working Group. (2024). DataCite Metadata Schema Documentation for the Publication and Citation of Research Data and Other Research Outputs (Version 4.6). DataCite. https://doi.org/10.14454/mzv1-5b55

David, R., Hienola, A., Schmidt-Tremmel, F., van der Lek, I., Nentwich, M., Bodera Sempere, J., Kalaitzi, V., Guerrieri, G., Wolff-Boenisch, B., Guezennec, C., Draščić, M., & Vipavc Brvar, I. (2025). 3.2 Competence Centres concepts and activities (pre)existing in EOSC (Report). Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.17549887

EOSC Association. (2026). EOSC Federation Handbook (Version 2.0). https://doi.org/10.5281/zenodo.18454649

European Commission. (2018). Turning FAIR into Reality: Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2777/1524

European Commission. (2021). European Open Science Cloud (EOSC) Interoperability Framework. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2777/620649

Ministry of Education and Science of Ukraine. (2025). Updated Roadmap for Ukraine's Integration into the European Research Area. https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/novyny/2026/01/final-doroznia-karta-jedp-30122025docx.pdf [in Ukrainian]

Research Object. (2026). Workflow Run RO-Crate. https://www.researchobject.org/workflow-run-crate/

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., Bonino da Silva Santos, L. O., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., & Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Wilkinson, S. R., Aloqalaa, M., Belhajjame, K., Crusoe, M. R., de Paula Kinoshita, B., Gadelha, L., Garijo, D., Gustafsson, O. J. R., Juty, N., Kanwal, S., Khan, F. Z., Köster, J., Peters-von Gehlen, K., Pouchard, L., Rannow, R. K., Soiland-Reyes, S., Soranzo, N., Sufi, S., Sun, Z., & Goble, C. (2025). Applying the FAIR Principles to computational workflows. Scientific Data, 12, 328. https://doi.org/10.1038/s41597-025-04451-9

Zagorodny, A.G., Vasiliev, O.O., Milenin, O.S., Svistunov, S.Ya., Shadura, V.M., & Shevchenko, A.Yu. (2026). Open Science at the NAS of Ukraine: the path from infrastructure to participation in the EOSC Federation. Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr., 9, 3-18. https://doi.org/10.15407/visn2026.09.003 [in Ukrainian]

Денисюк Н.М.,
Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича
НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-0492-1945, e-mail: n.denysiuk@ipms.kyiv.ua

Денков І.Д.,
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, Київ, Україна,
ORCID: 0009-0007-7989-2169, e-mail: havoc85@gmail.com

Гладченко Л.П.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-1533-3505, e-mail: l.hladchenko@kau.edu.ua

 ISSN 3083-7243

Ночвай В.І.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0003-1533-3505, e-mail: v.nochvai@kau.edu.ua

Смоляк С.С.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-5403-4092, e-mail: sssmolyak@gmail.com

Шадура В.М.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-6294-5606, e-mail: v.shadura@kau.edu.ua

Шевченко А.Ю.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-7229-5395, e-mail: a.shevchenko@kau.edu.ua

Свістунов С.Я.,
Державна наукова установа «Київський академічний університет»,
Київ, Україна,
ORCID: 0000-0001-6502-4634, e-mail: a.shevchenko@kau.edu.ua

МЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИМИ ДАНИМИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ: ЦЕНТРИ КОМПЕТЕНЦІЙ ТА ВУЗЛИ EOSC

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є обґрунтування багаторівневої моделі підтримки управління дослідницькими даними для установ Національної академії наук України в умовах дефіциту спеціалізованого персоналу та поступового розвитку взаємодії між дослідницькими установами та Федерацією EOSC. Було порівняно способи організації центрів компетенцій з управління дослідницькими даними у восьми європейських країнах, а також проаналізовано дослідницький сценарій проекту MATSCI-NASU, спрямований на створення тематичного вузла матеріалознавства в рамках EOSC. Було встановлено, що необхідні компетенції вже частково присутні серед дослідників, фахівців з бібліотечної та інформаційної галузі, IT-фахівців та фахівців з управління дослідницькими даними, але потребують скоординованої взаємодії. Запропонована модель поєднує інституційну точку контакту для користувачів, тематичні центри компетенцій та централізовану координацію. MATSCI-NASU було використано як практичний демонстратор розподілу ролей під час робочого процесу DFT → MLIP → MD. Перевага мережевої моделі пов’язана з доступністю підтримки, дисциплінарною спеціалізацією, масштабованістю та зменшенням дублювання повних команд у кожній установі.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *управління дослідницькими даними; FAIR; центр компетенції; EOSC; Національна академія наук України; MATSCI-NASU project.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.48

Didur Ihor,
Vinnytsia National Agrarian University, Vinnytsia, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-6612-6592, e-mail: didurihor@gmail.com

OPEN RESEARCH DATA FROM FIELD STUDIES IN THE CONTEXT OF THE TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL SCIENCE AND PRACTICE

ABSTRACT. *The modern transformation of agricultural science necessitates a shift toward open, transparent, and reproducible approaches to organizing research activities. Open research data derived from field experiments are of particular importance, serving as a vital source of information for assessing crop productivity, the efficiency of cultivation technologies, and the impact of weather conditions and agro-ecological factors.*

The aim *of this study is to substantiate the role of open field research data in ensuring transparency and reproducibility, as well as in enhancing the quality of modern agricultural research.*

Methods. *Experimental, field, observation, analysis.*

Results. *The study examines the fundamental principles of generating, systematizing, preserving, and disseminating experimental data obtained from field trials at the «Agronomichne» Research and Demonstration Farm of Vinnytsia National Agrarian University. Emphasis is placed on the necessity of standardized descriptions regarding experimental conditions, research methodologies, soil characteristics, weather data, technological practices, experimental treatments, and observation results. Adopting FAIR principles (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) facilitates the accessibility and reuse of scientific data, enables their integration with other datasets, and supports comprehensive analysis. Data openness fosters independent verification of results, boosts confidence in scientific conclusions, and creates opportunities for meta-analysis and the accumulation of an evidence base.*

Conclusions. *Establishing a culture of open research data in field studies is a crucial component of the digital transformation of agricultural science; it promotes interdisciplinary collaboration, more effective utilization of research findings, and the development of a modern, open scientific environment.*

KEYWORDS: *open research data, field research, agricultural science, reproducibility, FAIR, digitalization, Open Science.*

INTRODUCTION. The digital transformation of the agricultural sector is accompanied by significant changes in approaches to conducting, documenting, and utilizing scientific research (Pantsyreva, 2024). The application of digital technologies in farming, crop production, agroecology, and related fields enables the generation of vast datasets regarding soil conditions, plants, weather patterns, technological operations, and crop productivity (Bakhmat et al., 2023). Under these conditions, scientific data cease to be merely supplementary material for the preparation of publications and acquire independent value as a resource for further analysis, comparison, and reuse (Didur & Pantsyreva, 2025).

This is of particular importance for field research. Unlike laboratory experiments, a field trial is shaped by a multitude of interconnected factors (Didur et al., 2024). Research outcomes can depend on soil characteristics, temperature regimes, the amount and distribution of precipitation, hydrothermal conditions, the preceding crop, the specific properties of the crop variety or hybrid, the timing of agronomic operations, seeding rates, fertilization systems, and other factors (Dubik et al., 2024). Therefore, a reliable interpretation of results requires not only presenting the final metrics but also preserving the context in which those metrics were obtained.

Traditionally, field research results are primarily presented in articles, dissertations, monographs, reports, and other publications (Pantsyreva et al., 2023). While this approach ensures the dissemination of key scientific findings, a significant portion of the raw data remains unpublished (Tkachuk et al., 2024). This includes, for instance, specific measurement results, data from replicates, weather observations, site characteristics, interim measurements, details on experimental treatments, and other information essential for a comprehensive understanding of the experiment.

This issue has become particularly relevant with the rise of open science (Pantsyreva et al., 2024; Petrychenko et al., 2024). Open research data enable not only access to research findings but also the verification of their validity, re-analysis, and integration with other datasets (Petrychenko et al., 2025). For agricultural science, this is significant given the spatial and temporal variability of natural conditions, which complicates the direct transfer of results from one experiment to other locations and years.

Combining open-access field data with Earth remote sensing information, meteorological observations, digital soil maps, geographic information systems, and operational monitoring data offers considerable potential (Tkachuk et al., 2025). Such integration facilitates a shift from isolated experiments to the creation of a cumulative evidence base that can be used for meta-analyses, crop productivity modeling, and the assessment of the effectiveness of technological solutions.

The aim of this work is to substantiate the role of open field research data in ensuring transparency and reproducibility and enhancing the quality of modern agricultural research, as well as to identify key approaches to their systematization, documentation, preservation, and reuse.

METHODS. The theoretical and methodological basis of this work comprises the tenets of open science, principles of responsible research data management, and approaches to the digitalization of scientific activities. Analysis, comparison, systematization, generalization, observation, and the field method were employed to synthesize the specifics of handling data from field experiments.

The study focuses on research data generated during field experiments in the agricultural sciences. The practical context involves field research conducted at the “Agronomichne” educational and research farm of the Vinnytsia National Agrarian University.

The analysis of the field data structure took into account several interconnected groups of information. The first group includes details regarding the experiment site: geographical location, area, characteristics of the experimental plot, and soil cover features. The second group covers information on the experiment’s organization: the experimental design, factors, variants, replications, plot sizes, and the layout of variants.

The third group comprises information on crop cultivation technology, specifically the preceding crop, sowing method and timing, seeding rate, fertilization system, crop care measures, and the timing of key technological operations. The fourth group includes results from phenological observations, biometric measurements, yield assessments, and other determinations stipulated by the specific experiment’s program.

Meteorological data constitute a distinct component of the dataset. It is advisable to link this information not only to the calendar year of the experiment but also to specific crop development stages. This approach makes it possible to establish a link between growing season conditions and the formation of plant productivity.

The application of FAIR principles is methodologically important; these principles dictate that research data must be findable, accessible, interoperable, and reusable. For field studies, implementing these principles entails not merely making a results table publicly available, but creating a comprehensive informational description of the dataset.

RESULTS AND DISCUSSION. The analysis demonstrates that the quality of open field research data is determined not so much by the volume of data as by the completeness of the accompanying information.

Raw values for crop yield, plant mass, leaf area, or other metrics do not allow for proper reuse without information regarding the conditions and methodology under which they were obtained.

For instance, a crop yield figure can only be used for comparison if the technological and environmental context of the experiment is understood. Key factors include the crop and its specific variety or hybrid, soil conditions, the preceding crop, the fertilization system, plant density, sowing dates, weather conditions, and the data collection methodology. Therefore, an open field dataset should be viewed as a structured complex of interconnected information rather than merely a collection of isolated numerical values.

Standardizing data descriptions is a crucial aspect of improving data management. For every field trial, it is advisable to create a dataset profile specifying the study title, authors, location, research period, object and subject of study, experimental design, measurement methodologies, units of measurement, and data access conditions.

Documenting soil characteristics is of particular importance. Data regarding soil type and texture, humus content, soil solution reaction, nutrient availability, and other parameters allow for an assessment of the experiment's baseline conditions. Including this information in an open dataset enhances the comparability of results across different trials.

Documenting weather conditions is equally important. In agricultural research, simply noting the calendar year is insufficient, as the same year can feature vastly different weather conditions across different regions. Therefore, it is advisable to record temperature data, precipitation levels, and other available meteorological characteristics, while also noting the observation period and data source. In the long term, this enables the analysis of crop responses to various hydrothermal scenarios.

An important outcome of data systematization is the distinction between raw, processed, and derived data. Raw data consists of the direct results of measurements and counts. Processed data is generated following statistical or other mathematical processing. Derived data may be created through the calculation of indices, models, forecasts, or other analytical procedures. Preserving these levels separately makes it possible to trace the path from the initial observation to the scientific conclusion.

The issue of reproducibility requires special attention. In field research, reproducibility does not necessarily imply obtaining an identical numerical result when an experiment is repeated; natural variability in soil and weather conditions can lead to certain differences. Instead, open data must enable the verification of the procedure used to obtain the result, the replication of statistical analysis, the assessment of the logic behind the conclusions, and comparison with other studies.

In this context, the FAIR principles hold practical significance for agricultural science. «Findable» means that a dataset must be identifiable and searchable. «Accessible» implies the ability to obtain data in accordance with established access conditions. «Interoperable» focuses on the use of formats and descriptions that allow information to be integrated with other digital resources. «Reusable» entails the availability of sufficient documentation to ensure the data can be correctly reused.

For field research, this can be achieved by transitioning from unstructured tables to standardized datasets. For instance, specific fields might capture information such as the year, location, crop, variety or hybrid, technology variant, replication, plant growth stage, measured parameter, and unit of measurement. Such a structure facilitates subsequent statistical processing and the integration of various experiments.

At the same time, data openness does not imply the mechanical release of just any information. Before dissemination, it is essential to verify data quality, completeness, the correctness of measurement units, variable naming consistency, the presence of missing values, and methodological coherence. For each dataset, it is advisable to include a description of any limitations that might affect its interpretation.

 ISSN 3083-7243

Using open data for interdisciplinary analysis holds great promise. Field results can be combined with geospatial data, satellite monitoring information, meteorological time series, soil characteristics, and production metrics. This creates new opportunities to identify patterns that could not be established through a single experiment.

For educational and research farms, open data can also serve an educational purpose. Students gain the opportunity to work not only with pre-made charts and tables but with actual experimental datasets. This helps build competencies in statistical analysis, digital data processing, data visualization, and scientific planning.

At the same time, the effective functioning of an open research data system requires a shift in the culture of how experiments are organized. Documentation should not take place merely after the research concludes but throughout its entire lifecycle – from experimental planning to the preparation of publications and the archiving of results. This approach mitigates the risk of losing raw data and enhances the quality of subsequent data processing.

It is also advisable to establish unified internal requirements regarding the structure of field data. For research units, this could entail using standardized templates for field logs, spreadsheets, variable dictionaries, and methodological descriptions. While standardization should not stifle the specific nature of individual experiments, it must ensure basic data compatibility across different studies.

Thus, open research data should be viewed as a fundamental component of modern agricultural science infrastructure. Their significance extends beyond the requirements for open-access publishing; they form the foundation for accumulating long-term datasets, re-analysis, independent verification of results, meta-analysis, and the development of new models to support agricultural decision-making.

The creation of regional databases for field experiments holds particular promise, as it enables the accumulation of research results categorized by year, crop, variety or hybrid, technological factors, and soil-climatic conditions. For the Vinnytsia region, such datasets could serve as a basis for the long-term analysis of crop productivity and the assessment of how stable technological solutions remain under changing conditions.

CONCLUSIONS. Open research data constitute a vital component of the transformation of modern agricultural science, enabling a shift from the one-time use of individual experimental results to their accumulation, verification, and reuse. For field research, it is crucial to preserve not only the final outcomes but also the full context in which they were obtained: soil characteristics, weather conditions, experimental design, cultivation practices, measurement methodologies, and raw observational data.

Applying FAIR principles establishes a methodological framework for enhancing the accessibility, interoperability, and reusability of research data. Standardizing data structure and documentation fosters the reproducibility of scientific procedures, facilitates interdisciplinary integration, and lays the groundwork for meta-analyses.

A promising direction for agricultural science is the development of a system for the long-term preservation of field data, combined with the ability to integrate this information with geospatial, meteorological, and satellite data. Such an approach will help build an evidence base to substantiate technological solutions and increase the practical value of scientific research.

Thus, an open data culture must become an integral part of organizing modern field experiments. Its implementation enhances the transparency of scientific activity, strengthens confidence in research findings, promotes the more effective use of accumulated information, and establishes a foundation for the further development of digital and open agricultural science.

ACKNOWLEDGMENTS. Published under the grant from the President of Ukraine for Doctors of Science (№ 2025.02/0017: «Increasing the productivity of organic crop production through the biologization of technologies during the post-war recovery period to ensure national food security»).

REFERENCES

Volianiuk, A. (2025). Використання штучного інтелекту у методології організації педагогічних досліджень здобувачами вищої освіти. Information Technologies in Education, 57, 48–58. https://doi.org/10.14308/ite000792

Tur, O. M., Shabunina, V. V., & Orel, O. O. (2024). Open Science: Suchasni transformatsii naukovoi praktyky. Grail of Science, 38, 185–189. https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.04.2024.031 Bakhmat, M., Padalko, T., Krachan, T., Tkach, O., Pantsyreva, H., & Tkach, L. (2023). Formation of the Yield of Matricaria recutita and Indicators of Food Value of Sychorium intybus by Technological Methods of Co-Cultivation in the Interrows of an Orchard. Journal of Ecological Engineering, 24(8), 250-259. https://doi.org/10.12911/22998993/166553

Didur, I., & Pantsyreva, H. (2025). Peculiarities of soybean growth and development on gray forest soils. Agronomy Research, 23(1), 352–364. https://doi.org/10.15159/AR.25.015

Didur, I., Pantsyreva, H., Kupchuk, I., & Volynets, Y. (2024). Formation of yield and quality of chickpea seed products under climate change. Modern Phytomorphology, 18, 170-173. https://doi.org/10.5281/zenodo.200121

Dubik, V., Kamishlov, V., Tkach, O., Horbovy, O., Mazur, V., Kupchuk, I., Pantsyreva, H., & Alieksieieva, O. (2024). Analysis and calculation of the dynamic voltage reserve of the converter when working under load in systems of subject regulation by electric drives of direct current. Przeglad Elektrotechniczny, 5, 117–123 https://doi.org/10.15199/48.2024.05.21

Pantsyreva, H. (2024). Economic aspects of organic soy production in Ukraine. Baltic Journal of Economic Studies, 10(5). 324-331. https://doi.org/10.30525/2256-0742/2024-10-5-324-331

Pantsyreva, H., Vovk, V., & Bronnicova, L. (2023). Efficiency of the use of lawn grasses for biology and soil conservation of agricultural systems in the conditions of the Ukraine's Podillia. Journal of Ecological Engineering, 24(11), 249–256. https://doi.org/10.12911/22998993/171649

Pantsyreva, H., Tysiachnyi, O., Matusyak, M., & Kozak, Y. (2024). Influence of the Type of Root on the Rooting of Viburnum opulus. Journal of Ecological Engineering, 25(4), 238–248. doi: https://doi.org/10.12911/22998993/184690

Petrychenko, V., Lykhochvor, V., Didur, I., & Pantsyreva, H. (2024). Scientific aspects of organic soy productionin Ukraine. Chemistry-Didactics-Ecology-Metrolog, 9(1-2), 111-121. https://doi.org/10.2478/cdem-2024-0008

Petrychenko, V., Senyk, I., Didur, I., & Pantsyreva, H. (2025). Assessment of the potential use of winter intermediate fodder crops for fodder production and carbon sequestration. Journal of Ecological Engineering, 27(5), 218-224. https://doi.org/10.12911/22998993/216324

Tkachuk, O., Pantsyreva, H., & Kupchuk, I. (2024). Soybean productivity of the Ukraine under ecologization of cultivation technology. Journal of Ecological Engineering, 25(5), 279–293. https://doi.org/10.12911/22998993/186494

Tkachuk, O., Pantsyreva, H., & Zelenchuk, N. (2025). Resistance of sunflower crops to harmful objects when using growth-stimulating bioproducts in their crops. Journal of Ecological Engineering, 26(4), 98–110. https://doi.org/10.12911/22998993/199816

Дідур Ігор,
Вінницький національний аграрний університет, Вінниця, Україна,
ORCID: 0000-0002-6612-6592, e-mail: didurihor@gmail.com

ВІДКРИТІ ДОСЛІДНИЦЬКІ ДАНІ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ АГРАРНОЇ НАУКИ ТА ПРАКТИКИ

 ISSN 3083-7243

АНОТАЦІЯ. *Сучасна трансформація аграрної науки зумовлює необхідність переходу до відкритих, прозорих та відтворюваних підходів до організації дослідницької діяльності. Особливого значення набувають відкриті дослідницькі дані, отримані в результаті польових експериментів, які є важливим джерелом інформації для оцінювання продуктивності сільськогосподарських культур, ефективності технологій вирощування, впливу погодних умов та агроекологічних факторів.*

Мета роботи *— обґрунтування ролі відкритих даних польових досліджень у забезпеченні прозорості, відтворюваності та підвищенні якості сучасних аграрних досліджень.*

Методи. *Експериментальний, польовий, спостереження, аналіз.*

Результати. *Розглянуто основні принципи формування, систематизації, збереження та поширення експериментальних даних, отриманих у польових дослідах в умовах НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету. Акцентовано увагу на необхідності стандартизованого опису умов проведення експерименту, методики досліджень, характеристик ґрунту, погодних показників, технологічних прийомів, варіантів досліду та результатів спостережень. Використання принципів FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) створює передумови для забезпечення доступності та повторного використання наукових даних, їх інтеграції з іншими масивами інформації та проведення комплексного аналізу. Відкритість даних сприяє незалежній перевірці отриманих результатів, підвищує довіру до наукових висновків та створює можливості для метааналізу й накопичення доказової бази.*

Висновки. *Запровадження культури відкритих дослідницьких даних у польових дослідженнях є важливою складовою цифрової трансформації аграрної науки та сприяє розвитку міждисциплінарної співпраці, ефективнішому використанню результатів досліджень і формуванню сучасного відкритого наукового середовища.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *відкриті дослідницькі дані, польові дослідження, аграрна наука, відтворюваність, FAIR, цифровізація, Open Science.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.49

Haisha Oleksandr,
Associated Professor of Engineering Technologies Department,
Pylyp Orlyk International Classical University, Mykolaiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-3711-547X; e-mail: oleksandrgaysha1982@gmail.com

ENSURING INFORMATION PROTECTION WHEN WORKING WITH MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

ABSTRACT. *The study aims to systematize information security risks arising from the use of modern artificial intelligence tools and to substantiate the feasibility of deploying such tools locally for processing restricted-access information. The methodology combines structural and functional analysis, classification of information flows, comparative analysis of local and cloud deployment models, and assessment of information security threats. The results systematize the types of data provided to AI chatbots, AI workflows, and AI agents in personal and corporate environments and identify risks associated with transferring such data to external services. The analysis shows that local model execution, when combined with appropriate network and administrative controls, can keep data processing within a controlled security perimeter. The study concludes that local AI solutions should be prioritized for confidential information, while recognizing the need for adequate hardware resources, qualified personnel, integration skills, and security procedures.*

KEYWORDS: *artificial intelligence; information security; local AI systems; AI agents; confidential information; corporate data.*

INTRODUCTION. The rapid spread of generative artificial intelligence (AI) is changing the way information is handled. AI chatbots are no longer used solely for searching for information or generating answers to questions. They are also applied to document preparation, file analysis, programming, translation, summarization of large volumes of text, preparation of educational materials, and support for managerial decision-making. The next stage has been the spread of AI workflows, in which a model acts as a component of a sequence of automated operations, as well as AI agents capable of independently planning tasks, accessing external tools, and working with files, databases, and web resources. As AI autonomy increases, so does the amount of information provided to it to establish the necessary context.

The problem is that practical AI adoption often outpaces the development of systematic information protection policies. An employee may provide a chatbot with a contract fragment, internal correspondence, source code, a financial document, or personal data without perceiving such an action as transferring information outside the organization. In a corporate environment, the situation becomes more complex because an AI system may gain access not to a single document but to an entire set of internal resources. OWASP identifies sensitive information disclosure and prompt injection among the key risks associated with LLM and generative AI applications (OWASP, 2025).

At the same time, claims about the danger of cloud AI should not be reduced to the assumption that every external service automatically uses submitted data to train models. Corporate product policies differ. For example, OpenAI states that business data are not used to train models by default, Microsoft describes a similar regime for enterprise Copilot, and Google establishes restrictions on the use of Workspace data for training generative models without customer permission (OpenAI, 2026; Microsoft, 2026; Google, 2026). Therefore, the issue should be considered more broadly by assessing the entire information lifecycle, transmission channels, logs, backups, administrative access, integrations, jurisdiction, and possible configuration errors.

An unresolved part of the problem is the comprehensive comparison of the information actually provided to modern AI tools in personal and corporate environments with threat models for local and cloud deploy-

 ISSN 3083-7243

ment. The aim of this study is to systematize these information flows, identify the main threats, and substantiate the organizational and technical feasibility of using local AI tools to process information requiring an increased level of protection.

METHODS. The study is based on structural and functional analysis and comparative analysis of contemporary AI use cases. The object of analysis is the information flow between the user, the AI system, and connected tools. Three functional categories are used for systematization: AI chatbots, AI workflows, and AI agents. Two additional dimensions are introduced: the deployment environment, namely local or cloud-based, and the nature of the task, namely personal or corporate.

Risk assessment was conducted according to the stages of the data lifecycle: query formation, transmission, processing, temporary or long-term storage, use of the result, transfer of the result to other systems, and deletion. For external systems, provider-related risks were considered separately, while for local systems the analysis covered the risks of compromising workstations, servers, network segments, accounts, models, integrations, and agent tools. The conclusions were based on current NIST and OWASP recommendations and publicly available information provided by AI platform vendors.

A key methodological position is the distinction between local model execution and a local security system. The former only means that computation is performed on controlled hardware. The latter involves network segmentation, authentication, authorization, logging, backup, updates, file access control, restrictions on external connections, and other security measures. Therefore, local installation does not eliminate risks by itself; rather, it transfers a substantial part of the responsibility for managing them to the organization.

RESULTS AND DISCUSSION. Analysis of practical scenarios shows that modern AI tools cover a broad range of personal tasks. In domestic activities, these include drafting correspondence, travel planning, analysis of personal documents, work with educational materials, planning, translation, image processing, and advisory queries. In professional activities, individual users apply AI to prepare reports, analyze contracts, program software, conduct market research, prepare presentations and meeting minutes, summarize documents, and automate repetitive operations. In many cases, the user provides the AI system not only with the immediate query but also with contextual information required to produce a useful answer.

In the corporate environment, the information scale increases substantially. AI can be integrated with electronic document management systems, email, calendars, CRM and ERP systems, document repositories, code management systems, knowledge bases, and analytical platforms. Such integration turns AI from an isolated assistant into a component of the information infrastructure. In the case of an agent, an additional level of risk emerges because the agent not only receives data but may also initiate actions involving that data.

Table 1. Main categories of information that users may provide to personal AI tools

Category	Examples of information	Typical tasks	Potential consequence of leakage
Personal details	Full name, contacts, biographical data	Form completion, correspondence, profiles	Privacy violations, fraud
Documents	Applications, contracts, academic papers, certificates	Analysis, editing, summarization	Disclosure of personal or internal data
Work information	Correspondence, reports, presentations	Text preparation, analysis	Leakage of internal information
Financial information	Budgets, invoices, payment documents	Analysis, planning	Financial and reputational losses
Intellectual property	Code, manuscripts, technical solutions	Programming, editing, research	Loss of control over intellectual outputs
Credentials	API keys, configurations, tokens	Configuration and automation	Unauthorized access

As shown in Table 1, even individual use of AI generates a substantial body of data that may have economic or legal value. Particularly dangerous are queries that simultaneously contain identifying information, documents, and technical data. In the case of agents, credentials and permissions to perform actions may be added to this information.

Table 2. Main categories of corporate information that may be processed by modern AI tools

Category	Examples	AI scenarios	Criticality level
Trade secrets	Strategies, negotiations, pricing	Analytics, decision support	High
Personal data	Employee and customer data	Search, classification, summarization	High
Financial data	Budgets, reporting, forecasts	Analytics, modeling	High
Contracts and legal information	Contracts, claims, legal opinions	Comparison, risk identification	High
Technical data	Architecture, configurations, logs	Diagnostics, documentation	High
Source code	Repositories, code fragments	Development, testing	High
R&D and IP	Formulas, inventions, manuscripts	Research, patent analysis	High
Internal knowledge bases	Instructions, standards, policies	RAG, enterprise search	Medium/High

Table 2 demonstrates that corporate AI processes data that may simultaneously constitute personal data, commercially valuable information, and subject matter related to intellectual property. Consequently, a policy of simply prohibiting the transfer of secrets to an ordinary chat is insufficient. Organizations need to define the permitted class of AI system, access rules, and the acceptable level of context for each information resource.

Local and Cloud-Based AI Deployment Models

Local tools include Ollama, LM Studio, and self-hosted n8n installations, which can serve as components of a local automation environment. Ollama is intended for running models locally, while LM Studio supports fully local execution of downloaded models, work with documents, and a local server without requiring a permanent Internet connection (Ollama, 2026; LM Studio, 2026). n8n can be deployed on an organization's own server; at the same time, administrators must consider telemetry settings and independently ensure the security of the installation (n8n, 2026).

Cloud and online solutions include ChatGPT, Microsoft Copilot, Google Gemini, Claude, Perplexity, and other services that provide access to models through web interfaces or APIs. It should be emphasized that the concept of cloud-based AI is not synonymous with insecure AI. Enterprise editions of leading platforms employ encryption, access control, auditing, and contractual restrictions concerning data use. Nevertheless, the architecture itself involves transferring information to the infrastructure of an external provider, thereby creating an additional trust boundary (OpenAI, 2026; Microsoft, 2026; Google, 2026; Anthropic, 2026).

For local systems, the primary risk is compromise of the controlled environment itself. If a model server is placed inside the internal network and access is restricted through network segmentation, authentication, and authorization, the information protection task largely corresponds to the traditional task of protecting a corporate network perimeter. Additional measures are required for access control to models and contextual repositories, log protection, software updates, and control over connected tools.

ISSN 3083-7243

AI agents represent an important exception. Even a locally deployed agent may have permissions to access a browser, file system, command interpreter, databases, or APIs. If security mechanisms do not account for the agent-based nature of interaction, the model may generate a sequence of actions that goes beyond the administrator’s initial intent. Particular attention should be paid to indirect prompt injection, in which a malicious instruction is contained not in the user’s direct request but in a document, web page, or another source processed by the agent. OWASP identifies prompt injection and sensitive information disclosure as current risks for LLM applications (OWASP, 2025).

Threats Associated with Transferring Corporate Data to External AI Systems

Transferring corporate information to cloud AI creates several consecutive risk zones. The first occurs during query preparation and transmission. Secure encryption of the transport channel substantially reduces the probability of passive interception, but it does not eliminate the risk of endpoint compromise, theft of an access token, routing errors, incorrect proxy configuration, or use of a compromised client. Thus, TLS is necessary but not sufficient as a security measure.

The second zone concerns the provider’s server infrastructure. Even when a provider applies modern security mechanisms, the organization loses direct control over the operating system, hardware, internal segmentation, logs, backups, and administrative processes. Risk is determined not only by the possibility of an external cyberattack but also by human errors, software vulnerabilities, misconfiguration, and the provider’s chain of subcontractors.

The third zone is the lifecycle of transferred data. It is necessary to determine whether prompts and responses are stored, for how long, who can access them, and whether they are used for abuse monitoring, analytics, service improvement, or model training. Policies differ substantially between services. For example, OpenAI states that business data are not used to train models by default, while certain data may be retained for security and monitoring purposes; Microsoft and Google also describe separate enterprise data protection regimes (OpenAI, 2026; Microsoft, 2026; Google, 2026). Therefore, a decision concerning the admissibility of a particular service should be based on its actual policy, contractual terms, and configuration rather than merely on the platform’s general brand.

The fourth zone arises from integrations. If a cloud-based agent has access to email, corporate storage, CRM, or other systems, compromise of an account or a malicious instruction may turn an information leak into an active operation. In such an architecture, protecting the model alone is insufficient. Agent permissions should be restricted according to the principle of least privilege, separate accounts and tokens should be used, access to tools should be segmented, and critical operations should be logged.

The fifth zone is related to intellectual property. Transferring manuscripts, source code, research and development results, inventions, or unpublished technical solutions may create legal and economic consequences regardless of whether the provider uses such data to train a model. The mere transfer to a third party may be relevant to confidentiality status, contractual obligations, or an organization’s internal policy.

Feasibility of Local Deployment

Local deployment should not be viewed as a universal replacement for cloud services. Its primary advantage is the ability to control the information route. Data can remain inside the corporate network, while the model, contextual repository, and workflow can be hosted on infrastructure controlled by the organization itself. For tasks involving trade secrets, personal data, internal information, source code, or research and development results, this significantly reduces the number of external components that must be trusted.

A practical local environment may include Ollama or LM Studio as model execution environments, n8n as a workflow automation tool, a local vector store for RAG, a corporate authentication server, a logging system, and a network segment with controlled access. LM Studio explicitly supports working with local models and documents without transmitting input data outside the device (LM Studio, 2026), while Ollama

describes local execution in which the company does not receive prompts or data when the system is used locally (Ollama, 2026).

Local deployment also has disadvantages. Servers or workstations with sufficient CPU, RAM, and, for large models, GPU resources are required. Qualified specialists are needed for deployment, updating, and monitoring; complex scenarios may require programming of integrations; and the organization must independently provide backup, access control, protection against malicious software, and recovery from failures. In addition, a local model may be inferior to the largest cloud models for some particularly complex tasks.

Nevertheless, these disadvantages are largely manageable. An organization can determine which models are permitted, which data are available to a particular process, which integrations are allowed for an agent, which network connections are blocked, and which events must be audited. In the cloud model, a significant part of these questions is transferred to the sphere of trust in an external provider. Therefore, for high-value information, it is advisable to proceed from a presumption of local processing and permit external services only after a separate risk assessment and verification of contractual and technical safeguards.

CONCLUSIONS. The study demonstrates that modern AI chatbots, AI workflows, and AI agents process a much broader range of information than traditional search and reference systems. In the personal environment, AI may receive documents, work materials, financial and personal information, source code, and credentials. In the corporate environment, this is supplemented by trade secrets, personal data of customers and employees, contracts, financial reporting, technical documentation, internal knowledge bases, and research and development results.

For local AI systems, provided that the architecture is properly designed, the core information protection task consists of controlling the corporate information environment: network segmentation, authentication, authorization, logging, access control to files and models, component updates, and restrictions on external connections. At the same time, AI agents require an additional control model because their ability to use tools creates the possibility of performing actions that were not explicitly anticipated by the user.

Cloud AI systems are not inherently insecure, and enterprise editions of leading platforms may provide a substantial set of security controls. However, using such systems for critical information creates an additional external trust boundary associated with data transmission, server infrastructure, logs, backups, data retention policies, integrations, subcontractors, and jurisdictional requirements. Therefore, conclusions concerning the security or insecurity of a particular platform should be based on its actual architecture and conditions of use.

Accordingly, for information that has commercial, internal, personal, or intellectual-property value, it is advisable to apply the principle of local AI use within a protected corporate environment. In practice, this may involve Ollama, LM Studio, self-hosted n8n, and other local components together with appropriate network protection, access control, and auditing. Further research should focus on developing a formal risk assessment model for AI agents, taking into account the degree of agent autonomy, the number of connected tools, and the criticality of the information resources available to the agent.

REFERENCES

Anthropic. (2026). Does Anthropic act as a data processor or controller? Anthropic Help Center. https://support.anthropic.com/en/articles/9267385-does-anthropic-act-as-a-data-processor-or-controller

Google. (2026). Generative AI in Google Workspace Privacy Hub. Google Workspace Help. https://knowledge.workspace.google.com/admin/generative-ai/generative-ai-in-google-workspace-privacy-hub

LM Studio. (2026). Offline operation. https://lmstudio.ai/docs/app/offline

Microsoft. (2026). Enterprise data protection in Microsoft Copilot and Microsoft Copilot Chat. Microsoft Learn. https://learn.microsoft.com/en-us/microsoft-365/copilot/enterprise-data-protection

 ISSN 3083-7243

n8n. (2026). Privacy policy. https://n8n.io/legal/privacy/

NIST. (2024). Artificial intelligence risk management framework: Generative artificial intelligence profile (NIST AI 600-1). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.AI.600-1

OpenAI. (2026). Business data privacy, security, and compliance. https://openai.com/business-data/

OpenAI. (2026). Data controls in the OpenAI platform. https://platform.openai.com/docs/models/default-usage-policies-by-endpoint

OWASP. (2025). OWASP Top 10 for large language model applications. OWASP GenAI Security Project. https://genai.owasp.org/llm-top-10/

Ollama. (2026). Privacy policy. https://ollama.com/privacy

Гайша Олександр,
доцент кафедри інженерних технологій,
Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика,
Миколаїв, Україна,
ORCID: 0000-0003-3711-547X; e-mail: oleksandrgaysha1982@gmail.com

ПРО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ РОБОТІ З СУЧАСНИМИ ЗАСОБАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

АНОТАЦІЯ. *Мета дослідження полягає у систематизації інформаційних ризиків, що виникають під час використання сучасних засобів штучного інтелекту, та обґрунтуванні доцільності локального розгортання таких засобів для оброблення інформації з обмеженим доступом. Методологічну основу становлять структурно-функціональний аналіз, класифікація інформаційних потоків, порівняльний аналіз локальної та хмарної моделей розгортання, а також аналіз загроз інформаційній безпеці. Результати полягають у систематизації типів даних, які передаються чат-ботам, ШІ-workflow та ШІ-агентам у персональному і корпоративному середовищах, та у виокремленні ризиків, пов’язаних із передаванням цих даних зовнішнім сервісам. Показано, що локальне виконання моделей за умови належного мережевого та адміністративного контролю дає змогу зберігати оброблення у межах контрольованого контуру. Зроблено висновок про доцільність пріоритетного використання локальних ШІ-рішень для конфіденційної інформації, хоча такий підхід потребує відповідних апаратних ресурсів, компетентностей і процедур безпеки.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *штучний інтелект; інформаційна безпека; локальні ШІ-системи; ШІ-агенти; конфіденційна інформація; корпоративні дані.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.50

Iaroshenko Oleksandra,
PhD student,
National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine,
ORCID: ORCID: 0000-0002-4716-5705, e-mail: yaroshenkooi@ukma.edu.ua

REPRESENTATION OF CIVILIAN EXPERIENCE IN THE MEDIATION OF THE RUSSO-UKRAINIAN WAR: A BIBLIOMETRIC LOCALISATION OF THE UKRAINIAN CASE (2015–2026)

ABSTRACT. The aim *of the article is to localise the Ukraine-focused subset of publications within the global research field of war mediation and the representation of civilian experience by means of bibliometric analysis.* ***Methods:*** *a two-step search in the Scopus and Web of Science Core Collection databases for 2015–2026 (mapping the entire field and delineating the Ukraine-focused block), combining co-word analysis, co-citation analysis, bibliographic coupling and temporal overlay analysis following the PRISMA 2020 procedure.* ***Results:*** *the final corpus comprises 1,149 documents, with the Ukraine-focused subset accounting for 74 documents (6.4%); temporal dynamics reveal a turning point in 2022–2023 with a peak in 2025, and the mediation of the Russo-Ukrainian war emerges as a distinct research front.* ***Conclusions:*** *despite the scale of the conflict, the Ukrainian case is represented asymmetrically, and its position is twofold — an integration into Western representational regimes and, at the same time, an object of global spectatorship.*

KEYWORDS: *war mediation; representation; civilian experience; Russo-Ukrainian war; bibliometric analysis.*

INTRODUCTION. For most audiences around the world, war exists as a mediated experience: it becomes accessible primarily through the media — in the form of images, reports, photographs, testimonies and digital information flows. The mediation of war encompasses the processes of selection, framing and representation through which notions of violence, the victim and the humanitarian crisis are constructed, and thus determines whose experiences acquire global visibility and which remain marginalised. Russia's full-scale invasion of Ukraine in 2022 became the largest armed conflict on the European continent since the Second World War and triggered unprecedented global media attention, which foregrounds the question of the place of the Ukrainian experience in the international research field.

The theoretical core of the field is formed by works that problematise the public visibility of suffering: S. Sontag on the ethical limits of the photographic representation of war (Sontag, 2003), L. Boltanski on distant suffering (Boltanski, 1999), J. Butler on grievability (Butler, 2009), S. Moeller on compassion fatigue (Moeller, 1999), B. Höijer on the discourse of global compassion (Höijer, 2004) and L. Chouliaraki on media ethics and the platformization of pain (Chouliaraki, 2006; Chouliaraki, 2024).

Empirical studies of the Ukrainian case are multiplying rapidly: refugee narratives on TikTok (Marino, 2024), the visual humanisation of displaced persons (Martikainen & Sakki, 2024), empathic reactions to press photographs (Müller & Christ, 2023), regimes of visual representation (Nagy-Béni, 2025), multidimensional framing analysis (Ibrahim et al., 2025), comparative visual framing (Young & Omosun, 2025) and discourse analysis of the portrayal of civilians (Zabielska & Kishchenko, 2023). At the same time, the 'geopolitics of human suffering' produces an uneven distribution of international media attention (Bachman & Brito Ruiz, 2024), while bibliometric studies of adjacent topics record the dominance of the United States and the United Kingdom (Yaqoub et al., 2025).

The unresolved part of the problem is that, despite the growing volume of publications, the Ukrainian case still lacks a systematic bibliometric localisation within the global field: its quantitative share, its temporal dynamics relative to the whole field, and its structural positioning remain unknown. **The aim of the article**

is to reconstruct the place of the Ukraine-focused subset of publications within the research field of war mediation and the representation of civilian experience by means of bibliometric analysis, with particular attention to the temporal evolution of thematic clusters.

METHODS. The principal data sources are the Scopus (Elsevier) and Web of Science Core Collection — WoS (Clarivate) databases, as those with the most complete citation metadata. The search was conducted across the title–abstract–keywords fields (TITLE-ABS-KEY) in two steps. **Step 1** — mapping the entire field: the mediation concept AND civilian experience AND conflict context. **Step 2** — delineating the Ukraine-focused subset by adding the relevant block (‘Ukraine’, ‘Russo-Ukrainian’, etc.), which preserves the correct field/Ukrainian-part ratio. The coverage period is 2015–01.06.2026; document types are articles, reviews and book chapters; languages are English and Ukrainian. The inclusion and exclusion criteria are presented in Table 1.

Table 1. Inclusion and exclusion criteria

Parameter	Inclusion	Exclusion
Document type	Articles, reviews, book chapters	Editorial notes, reviews, errata
Language	English, Ukrainian	Other languages
Period	2015 – 01.06.2026	Outside the specified period
Thematic relevance	Relevance to the focus (mediation of suffering / civilian experience)	Adjacent fields unrelated to the topic

Source: compiled by the author.

The selection procedure was documented following the PRISMA 2020 logic (Page et al., 2021): identified → duplicates removed → screened against the criteria → included in the final corpus. The analytical strategy combines: co-word analysis of keyword co-occurrence (reconstruction of the conceptual structure and the field’s nodal points); co-citation analysis (intellectual roots and research schools); bibliographic coupling (research fronts); and temporal overlay analysis (the evolution of themes). The Claude Sonnet 4.6 model (Anthropic) was used to process and pre-analyse the raw bibliographic data, with subsequent verification of the results by the author. A methodological limitation is that a full co-citation analysis requires the complete WoS record with the cited-references field; the estimates provided are proxy indicators.

RESULTS AND DISCUSSION. The two-step search yielded three comparable figures (Table 2). The final corpus comprised 1,149 documents for 2015–01.06.2026, published in 648 venues; the mean citation rate is 5.2 citations per document. The Ukraine-focused subset accounts for 74 documents, that is, only 6.4% of the field.

Table 2. General corpus and Ukraine-focused subset

Indicator	Scopus	WoS	Total
General corpus (entire field)	717	432	**1,149**
Ukraine-focused subset	20	54	**74**
Share of Ukraine-related topics in the field, %	2.8	12.5	**6.4**

Source: calculated by the author from Scopus and WoS data (retrieved 01.06.2026).

The temporal dynamics display two regimes: a moderate one (2015–2021, 57–80 publications/year) and an accelerated one (2022–2025) with a turning point that correlates with the full-scale invasion. Tellingly, 2022 produced a relative decline (63 publications) alongside a sharp rise in 2023–2025, peaking in 2025 (132 publications) — a ‘lag’ between the event and the production of knowledge about it. The Ukraine-

focused subset is virtually absent before 2022, whereas 2022–2024 yielded 29 records — seven times more than the entire 2015–2021 period.

On the basis of more than two thousand unique keywords, six stable thematic clusters were identified (Table 3). Three concepts function as the field's nodal points — distant suffering, compassion fatigue and witnessing. The largest by aggregate frequency is the framing cluster (its methodological core being critical discourse analysis, CDA, and news-values theory; Galtung & Ruge, 1965), whereas the visual cluster dominates by a single term (photojournalism).

Table 3. Conceptual clusters of the corpus (keyword co-occurrence analysis)

Cl.	Cluster name	Core terms and theoretical basis
A	Ethics and visibility of suffering	distant suffering, witnessing, empathy, compassion, ethics. The field's nodal core; the media's moral responsibility and the spectator's position (Sontag, Butler, Boltanski, Chouliaraki)
B	Humanitarian communication	humanitarianism, refugees, migration. Media representation of forcibly displaced persons; donor and NGO communication
C	Framing and discourse	framing, media representation, CDA, war reporting, peace journalism, propaganda. The largest cluster; methodological core — van Dijk, Fairclough, Entman
D	Visuality and photojournalism	photojournalism, photography, war photography, visual culture, visual framing. Photojournalism as practice and object (the Zelizer, Möller tradition)
E	Digital mediation	social media, citizen journalism, UGC, TikTok, Telegram. Platform mediation of conflict; rapidly growing after 2022
F	Trauma, memory and mental health	trauma, PTSD, mental health, resilience, memory. Psychological consequences of media exposure; clinical and cultural-memorial dimensions

Note: CDA — Critical Discourse Analysis. Source: compiled by the author from Scopus and WoS data.

The temporal overlay analysis reveals six emerging research fronts that define the 2025–2028 agenda: the mediation of the Russo-Ukrainian war; platform mediation (TikTok, Telegram); mental health and embodiment; the decolonial critique of visibility hierarchies; the mediation of the Gaza/Palestine conflict; and computational and AI methods. The Ukraine-focused front is entirely new: the term 'ukraine' appears as a keyword only from 2021, and 8 of the 12 relevant publications fall within 2023–2026.

In more detail, the front of the mediation of the Russo-Ukrainian war (mean year around 2023.5) is organised around the 'hierarchy of victims' discourse and the most-cited articles of 2022–2024; the platform front captures the shift from the general notion of 'social media' to platform-specific studies of TikTok and Telegram; the mental-health front combines a theoretical flank (embodiment, affect) with a clinically oriented one (mental health, PTSD, resilience); the decolonial critique (decolonisation, settler colonialism, global south) is actualised through the juxtaposition of coverage of the Ukrainian and Palestinian cases; and the computational front relies on text mining and artificial-intelligence tools in the production and verification of war media. Common to all fronts is that they are formed predominantly outside the directly affected communities.

The analysis of productivity and geography confirms the structural Anglocentrism of the field. The leading authors are Lilie Chouliaraki and Stuart Allan (seven publications each), representing British universities; three of the five leading authors are affiliated with the United Kingdom (Cardiff, LSE, Glasgow), with a substantial share from the United States. The field's core venue is the journal Media, War & Conflict (about 40 publications in the combined corpus); the leading journals also include the International Journal of Communication, Journalism Studies, the Journal of War & Culture Studies and Digital Journalism. In the Ukraine-focused subset, Media, War & Conflict likewise ranks first, yet the overall number of Ukrainian affiliations remains insignificant, which correlates with the identified quantitative asymmetry.

 ISSN 3083-7243

The analysis of the intellectual structure (a proxy co-citation analysis based on the mentions of theorists in the corpus abstracts) points to a markedly classical foundation. The most frequently invoked author is S. Hall (encoding/decoding; representation), followed by the news-values model of Galtung and Ruge (Galtung & Ruge 1965); the critique of the representation of suffering is anchored by Sontag (Sontag, 2003), Moeller (Moeller, 1999) and Butler (Butler, 2009). This indicates that, although the empirical objects of the field are shifting rapidly towards digital and platform practices, its conceptual vocabulary continues to rest on a canon established well before 2015 — a tension between a dynamic empirical frontier and a comparatively stable theoretical core.

The structure of the field confirms its own theoretical thesis about the unequal distribution of visibility and compassion: the academic infrastructure itself — language, leading venues, the geography of research centres — reproduces the asymmetries that the field critically analyses. The dominance of English-language venues and British-American authors signals structural Anglocentrism; the paradox is that this asymmetry is repeatedly thematised theoretically (Bachman & Brito Ruiz, 2024), yet bibliometrics allows it to be seen as a quantitatively measurable fact. The 6.4% share of Ukraine-related topics contrasts with the scale of the conflict, while the mean year of the concept distant suffering (2018.8) substantially precedes the mean year of the term ‘ukraine’ (2023.5): the new fronts are built on an assimilated theoretical foundation. The place of the Ukrainian case is twofold — it is simultaneously integrated into Western representational regimes (the high visibility of new publications) and reveals the tension between lived experience and the status of an object of global spectatorship (the negligible presence of Ukrainian researchers among the leading authors).

Among the study’s limitations are: coverage of only the Scopus and WoS databases, which systematically under-represent non-English-language and book publications; the absence of complete cited-reference and affiliation fields in the export, owing to which the co-citation analysis was performed by a proxy method; the sensitivity of the results to the formulation of the search query; and the static nature of the snapshot as of 01.06.2026 (data for 2026 are incomplete). Recommended corrections for further studies are: incorporating the OpenAlex and Index Copernicus databases to reduce the Anglocentric bias; re-exporting the full WoS records with the cited-references field to verify the six clusters in VOSviewer/CiteSpace; documenting all versions of the search query; and registering the study protocol.

CONCLUSIONS. The bibliometric localisation of the Ukrainian case within the field of war mediation (1,149 Scopus + WoS documents, 2015–2026) allows three conclusions to be drawn. First, the field is mature and structured, yet asymmetrically organised: a powerful theoretical tradition and a developed methodology coexist with the systematic under-representation of regional voices. Second, the Ukraine-focused subset is at once quantitatively small (6.4% given the scale of the conflict) and qualitatively specific: its position is twofold — integration into global representational regimes and, at the same time, the role of an observed object. Third, the mediation of the Russo-Ukrainian war emerges as a distinct but new research front that is thematised predominantly from the outside.

The identified research gap is twofold — quantitative and qualitative — and justifies the need for further inquiry: a comparative micro-analysis of media practices ‘inside’ and ‘outside’ the event (in particular the Bucha and Mariupol cases); verification of the clusters in the VOSviewer/CiteSpace environments; the incorporation of the OpenAlex database to reduce the Anglocentric bias; and a separate mapping of the Ukrainian-language segment. In the field’s own terms, this concerns the analysis of the gap between witnessing and being witnessed — the transition from someone else’s testimony about suffering to the subjectivity of those whose experience is represented.

ACKNOWLEDGEMENTS AND DECLARATIONS. Funding: the study was conducted without external funding. Conflict of interest: the author declares no conflict of interest. Ethical review: the study is bibliometric in nature and did not involve humans, animals or their biomaterials; therefore, ethics committee approval is not required. Data availability: the datasets generated and analysed during the study are available from the author upon reasonable request and may be deposited in the open Zenodo repository with a DOI assigned.

REFERENCES

Bachman, J. S., & Brito Ruiz, E. (2024). The geopolitics of human suffering: A comparative study of media coverage of the conflicts in Yemen and Ukraine. Third World Quarterly, 45(1), 24–42. https://doi.org/10.1080/01436597.2023.2228715

Boltanski, L., & Graham D. (1999). Distant Suffering: Morality, Media and Politics. Cambridge University Press bridge University Press. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141970822

Butler, J. (2009). Frames of war: When is life grievable? Verso.

Chouliaraki, L. (2006). The spectatorship of suffering. Sage. https://doi.org/10.4135/9781446220658

Galtung, J., & Ruge, M. H. (1965). The structure of foreign news. Journal of Peace Research, 2(1), 64–90. https://doi.org/10.1177/002234336500200104

Höijer, B. (2004). The discourse of global compassion: The audience and media reporting of human suffering. Media, Culture & Society, 26(4), 513–531. https://doi.org/10.1177/0163443704044215

Ibrahim, M., Wang, B., Xu, M., & Xu, H. (2025). A multidimensional analysis of media framing in the Russia–Ukraine war. Journal of Computational Social Science, 8(2), 34. https://doi.org/ DOI:10.1007/s42001-025-00363-1

Khorana, S. (2025). Wronged: The Weaponization of Victimhood: by Lilie Chouliaraki, Wronged: The weaponization of victimhood, Columbia University Press, 2024, AUD $61 via Booktopia. Journal of Intercultural Studies, 46(3), 531–533. https://doi.org/10.1080/07256868.2025.2541322

Marino, S. (2024). Refugees' storytelling strategies on digital media platforms: How the Russia–Ukraine war unfolded on TikTok. Social Media + Society, 10(3). https://doi.org/10.1177/20563051241279248

Martikainen, J., & Sakki, I. (2024). Visual humanization of refugees: A visual rhetorical analysis of media discourse on the war in Ukraine. British Journal of Social Psychology, 63(1), 106–130. https://doi.org/10.1111/bjso.12669

Moeller, S. D. (1999). Compassion fatigue: How the media sell disease, famine, war and death. Routledge.

Müller, M. G., & Christ, K. (2023). Empathic reactions to press photographs from the war in Ukraine: A Q-sort study. Frontiers in Political Science, 4, 1042326. https://doi.org/10.3389/fpos.2022.1042326

Nagy-Béni, A. (2025). Agonised, localized and politicized: The visual representation of the Russo-Ukrainian War in online news. Media, War & Conflict. https://doi.org/10.1177/17506352251355521

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Sontag, S. (2003). Regarding the pain of others. Farrar, Straus and Giroux. https://monoskop.org/images/a/a6/Sontag_Susan_2003_Regarding_the_Pain_of_Others.pdf

Yaqoub, M., Al-Kassimi, K., & Xiao, H. (2026). The Weapons of Words: A Bibliometric Analysis of War Coverage Trends. In K. Al-Kassimi, T. Işık, M. Fahim, & B. Gezmen (Eds.), Media Representation and Public Perception of War (pp. 75-100). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/979-8-3373-1722-9.ch003

Young, A., & Omosun, F. (2025). How Does It Look from Where You Are? A Visual Media Framing Analysis of the 2022 War in Ukraine. Digital Journalism, 13(1), 18-36. https://doi.org/10.1080/21670811.2023.2296560

Zabielska, M., & Kishchenko, N. (2023). "Dying children, mothers in despair" — a computer-mediated discourse analysis of the portrayal of ukrainian civilians and a nation affected by war (on the basis of internet fora in polish). Socjolingwistyka, 37(1), 239–246. https://doi.org/10.17651/SOCJOLING.37.13

 ISSN 3083-7243

Ярошенко Олександра,
аспірантка,
Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна,
ORCID: ORCID: 0000-0002-4716-5705, e-mail: yaroshenkooi@ukma.edu.ua

РЕПРЕЗЕНТАЦІЯ ДОСВІДУ ЦИВІЛЬНИХ ОСІБ У МЕДІАЦІЇ РОСІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОЇ ВІЙНИ: БІБЛІОМЕТРИЧНА ЛОКАЛІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО КЕЙСУ (2015–2026)

АНОТАЦІЯ. Мета *статті — локалізувати україноцентричну підмножину публікацій у глобальному дослідницькому полі медіації війни та репрезентації досвіду цивільних осіб засобами бібліометричного аналізу.* ***Методи:*** *двоетапний пошук у базах Scopus і Web of Science Core Collection за 2015–2026 рр. (картування всього поля та виокремлення україноцентричного блоку), що поєднує co-word аналіз, аналіз співцитування, бібліографічне поєднання й темпоральний overlay-аналіз за процедурою PRISMA 2020.* ***Результати:*** *фінальний корпус становить 1 149 документів, україноцентрична підмножина — 74 документи (6,4 %); темпоральна динаміка виявляє перелом у 2022–2023 рр. з піком у 2025 р., а медіація російсько-української війни постає окремим дослідницьким фронтом.* ***Висновки:*** *попри масштаб конфлікту, український кейс представлений у полі асиметрично, а його позиція є подвійною — інтеграція в західні режими репрезентації та водночас перебування в статусі об’єкта глобального споглядання.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *медіація війни; репрезентація; цивільний досвід; російсько-українська війна; бібліометричний аналіз.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.51

Kulyk M. M.,
Library, Yaroslav Mudryi National Law University, Kharkiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0001-8439-0971, e-mail: m.m.kulyk@nlu.edu.ua

Gladyševa A.,
Library, Information Services and Education Group,
Mykolas Romeris University, Vilnius, Lithuania,
ORCID: 0000-0001-7739-1714, e-mail: alisa.glad@mruni.eu

CITIZEN SCIENCE AS A COMPONENT OF OPEN SCIENCE: THE PLACE AND ROLE OF ACADEMIC LIBRARIES FOR KNOWLEDGE EXCHANGE IN LITHUANIA AND UKRAINE

ABSTRACT. Objective. *To present the exchange of knowledge about citizen science as a component of open science, as well as to show the place and role of academic libraries in Lithuania and Ukraine.* ***Methods.*** *The research is based on the following methods: a) theoretical — generalization, b) empirical — comparison, c) prognostic — informative and d) systematization.* ***Results.*** *The study concerns the analysis of the practice of using citizen science as a component of open science and the formation of the experience of academic libraries in European countries, with the help of knowledge exchange in Lithuania and Ukraine.* ***Conclusions****. The result of the study determined: 1) the role of library of Mykolas Romeris University (Lithuania) in the formation of participatory practices as a contribution of citizens (non-scientists) to the creation of knowledge; 2) steps and recommendations for the implementation in Ukraine of the direction of citizen science as a strategy at the state and institutional level, as well as in planning the activities of the academic library through the implementation of international and European experience.*

KEYWORDS: *citizen science; academic libraries; Ukraine; Lithuania; Mykolas Romeris University; Yaroslav Mudryi National Law University.*

INTRODUCTION. Changing the culture of science and focusing on the scientific benefits for society is now a well-established anchoring for open science and give a clear connection to citizen science practice and values. Open science values are perfectly summarized in the UNESCO Recommendation on Open Science as: quality and integrity; collective benefit; equality and fairness, and; diversity and inclusion. The culture of open science is about adopting these values in such areas as collaboration, research assessment, people's well-being, and delivering on equality and inclusion (Open Science Meets Citizen Science — A Guide — LIBER Europe, n.d.)

Citizen science, also known as crowd science, crowd-sourced science, civic science, networked science, is the concept of conducting scientific research by amateur volunteers and non-professional scientists using crowdsourcing and crowdfunding. Formally, citizen science is defined as "the systematic collection and analysis of data, the development of technologies, the study of natural phenomena, and the dissemination of these types of research by scientists working on an amateur basis." Citizen science is sometimes called "public participation in scientific research." (Citizen science — Wikipedia (Ukraine), n.d.). Participation in citizen science projects also educates the public about the scientific process and increases awareness about different topics. Some schools incorporate citizen science projects as part of their teaching curricula for this very purpose. More recently, libraries have also emerged as community hubs for citizen science (Citizen science — Wikipedia, n.d.).

The experience of implementing citizen science activities in academic libraries has been studied by scientists from different countries of the world (Mumelaš et al., 2026; Rammutloa, 2026) and the European Union (Kaarsted et al., 2023; Martek et al., 2022; Morriello, 2021), in particular, Poland (Kowalska-

 ISSN 3083-7243

Chrzanowska, 2025; Gmiterek, 2026), Croatia (Mumelaš & Martek, 2024; Filipeti & Mumelaš, 2025; Čabrić et al., 2023; Mumelaš, 2023), Baltic universities (Birk et al., 2024), Lithuania (Tautkeviciene & Pranckute, 2024) etc.

Citizen science as a component of open science, the role of academic libraries in promoting participatory science (Zasmenco, 2025), the place and role of academic libraries for knowledge exchange, in particular on the example of Lithuania and Ukraine, is of topical importance from the point of view of «growing a strong European citizen science community with access to open and FAIR data with open and FAIR tools, which is key for the EU-funded ECS project» (European Citizen Science | ECS | Project | Fact Sheet | HORIZON | CORDIS | European Commission, 2022).

The aim of this study is to show the methods and steps that are necessary for knowledge exchange when implementing experience in the field of citizen science by academic library staff in Lithuania and Ukraine. The military invasion of the Russian Federation into the territory of Ukraine has added and escalated the problematic issues that academic libraries in Ukraine face in implementing open science (Kulyk, M. M., 2024) and forming the competencies of library staff in advocacy activities (Mazhara, L., 2012), (Libraries in EU Cultural Policy . . ., n.d.) as “knowledge centers for citizen science” (Dolmatova, N. I., 2021).

To help, LIBER (European Association of Research Libraries) has prepared a Citizen Science guide for research libraries, Open Science Meets Citizen Science. This guide is intended as a practical resource for research libraries looking to support their research communities in developing their citizen science project. In the guide, users will find contributions from leading practitioners and reports on the lessons learned from well established projects. Open science brings an expanding field of new practices, methods, and frameworks for use in citizen science — many of which are often already situated in the research library — for example: Open Education Resources (OER), FAIR Data with research data management, and Open Access services and support. The guide covers questions of how to implement open science practices in general in a citizen science project, the ethical considerations for data and citizen’s personal data as is now commonplace from health and fitness wearable devices, an in-depth exploration of the area of open hardware for instruments to use in citizen projects, and a look how the Wikimedia Foundation platforms and programmes intersects with citizen science (Open Science Meets Citizen Science — A Guide — LIBER Europe, 2024).

METHODS. In the research process, the following methods were used: a) theoretical — generalization, b) empirical — comparison, c) prognostic — informational, and d) systematization.

RESULTS AND DISCUSSION. Citizen science in Ukrainian university libraries (Citizen Science. Sumy State University n.d.; Citizen Science — G. I. Denysenko Scientific and Technical Library, n.d.; Citizen Science — Library of Berdyansk State Pedagogical University, n.d.; Citizen Science: When Everyone Can Be a Researcher — Yaroslav Mudryi National Library of Ukraine, n.d.) is still presented fragmentarily, without existing strategies for its implementation when planning library work. There is no experience in developing methodological recommendations for implementing citizen science in curricula and preparing training courses or developing projects (Kozak et al., 2024) involving representatives of the public, in particular involving schoolchildren, students, community representatives who could assist in research projects, etc.

The Library of Yaroslav Mudriy National Law University holds events that are directions of involvement in citizen science. The library community has undergone advanced training in an important direction of citizen science as Wikipedia, joining the international campaign #1Lib1Ref in Wikipedia, in the Ukrainian Wikipedia (19.02 — 10.03.2024). The event is aimed at librarians around the world with the aim of actively adding links to verified sources to facts and statements in Wikipedia articles, because today, more than ever, the world needs reliable information. #1Lib1Ref is an opportunity to enrich Wikipedia and make it better: it takes just one librarian or employee (1Lib) to change one link (1Ref)! Wikipedia often becomes the first stop for researchers, especially for those who want to find citations. As part of the campaign,

a training session on editing Wikipedia was hold. The participants of the training deepened their knowledge of the basic rules of Wikipedia and received useful tips that will be useful in working with information. They learned how to master wiki markup, use editing panels, revealed the secrets of wiki technologies for creating new and editing existing articles or their sections, and also substantiated the criteria of significance by which information content for Wikipedia should be created. They got acquainted with the presentation "Methodology of placing materials in Wikipedia in the Personalities Category" presented at the training. The specialists of the University library intend to make their contribution to the development of the free encyclopedia and supplement information about prominent scientists of our university (To the international campaign #1Lib1Ref on Wikipedia — Yaroslav Mudryi Library of the New Law University, n.d.). Among the projects involving the student community, work is being carried out on digitizing rare editions in the Department of Storage of Funds and Resources. The director of the library, Pasmor Nadiya, noted that in this department you can join in scanning rare editions, thereby contributing to the formation of the digital Library of Yaroslav Mudryi National Law University (Information about the Department of Storage of Funds and Resources. Library of Yaroslav Mudryi National Law University. Facebook, n.d.).

This section of this paper discusses development of citizen science in Lithuania, especially Mykolas Romeris University (MRU), and discusses the role academic libraries can play in supporting knowledge exchange. As such, academic libraries in Lithuania have started experimenting with citizen-science services and institutional support structures. Of particular relevance here is transformation of science to a more transparent and socially responsible model. Since, citizen science allows persons to be involved at various stages of a study such as formulating questions for research problems; collecting information; analyzing results. It may also improve relationships between science and society and increase its social impact. For this reason, the importance of citizen participation is explicitly recognized in the UNESCO Recommendation on Open Science (UNESCO, 2021). Because of this, it creates new opportunities and responsibilities of academic library. Traditionally, libraries have been a source of scholarly information. Considering that, they provide bibliographic services with opportunity to offer open access, as well as to support research data management and preservation. The most convincing recent evidence of the development of the participation of academic libraries in civil science in the Baltic region is the Erasmus+ LibOCS project, University Libraries strengthen the connection between the academy and society through civil science in the Baltic countries. The project was implemented from 2022 to 2024 and included five Baltic universities: Tallinn University of Technology, University of Tartu, University of Latvia, Kaunas University of Technology and Vytautas Magnus University (Birk et al., 2024). From the point of view of Lithuanian universities, this expansion of open science means that these functions now extend beyond the academic community in Lithuania, so citizen science received institutional support here after its adoption. As a result, Citizen Science Association was founded in 2020, its website *Piliečių mokslo projektai Lietuvoje* is an online directory of citizen science projects related to Lithuania, classifying them as national and international projects involving universities'collaborations (Piliečių mokslo asociacija, n.d.). According to the official information of the association, the organization was founded by Dr. Mačiulienė, who currently serves as its director (Piliečių mokslo asociacija, n.d.). Of particular relevance to Mykolas Romeris University (MRU), since Dr. Monika Mačiulienė, a Senior Researcher at the Social Innovation Laboratories Network, Lifelong Learning Laboratory, is actively involved in research on citizen science, social innovation, and public participation in scientific processes. The direct evidence of this citizen science collaboration of universities can be seen in activities related to the Horizon Europe project CLIMAS, the results of which were presented during the international SOCIN'24 conference hosted at MRU (Piliečių mokslo asociacija, 2024). In practical terms, more detailed descriptions of the Lithuanian citizen science network include Mykolas Romeris University among those universities that are members of the Lithuanian Citizen Science Association. Thus, MRU is involved with more citizen science projects by participating as part of Lithuania's development of its own citizen science community. This perspective of MRU is especially useful for understanding since a significant contribution to the discussion of citizen science is made by the rector of

 ISSN 3083-7243

MRU, Professor Žalėnienė, according to her, scientific knowledge should be considered as a public good and an accessible resource for society (Žalėnienė, 2022).

The active connection between the concept of Citizen Science and the MRU University is highlighted by the MRU library, which also contributes to the development of joint research practice and wider adoption of the principles of open science in Lithuania. Of particular relevance to this study is the MRU Library, which is already an important component related to programs for citizen participation in research and scientific communication. In practical terms, there is a variety of citizen-science approaches that offer chances to participate at various levels, including basic data gathering tasks and advanced forms of collaboration and community-based research projects. For instance, MRU library has developed an extensive digital research infrastructure via its Current Research Information System (CRIS), which includes publications, datasets, projects, researchers, departments, and electronic theses all under one unified platform. It is based on DSpace-CRIS technology support and also focuses on integrated research information management, which is registered in international catalogs such as OpenDOAR and ROAR. Moreover, MRU researchers have contributed directly to the analysis of citizen science in Lithuania. One of the most relevant recent research projects is the article by Skaržauskienė and Mačiulienė, examined citizen science from the perspective of sustainability and explored the perceptions and experiences of Lithuanian quadruple-helix stakeholders (Skaržauskienė & Mačiulienė, 2021). The research showed that there is a requirement to have supportive environment where various stakeholders can start and carry out activities. As a result, citizen science needs facilities to for discovering, evaluating, organizing, preserving, and sharing information (Skaržauskienė & Mačiulienė, 2021). In this reason, the MRU Library offers research consultations, as well as assistance with publication registration, citation management, access to foreign databases, thesis submission services. From a citizen science perspective, this also includes resolving requests from library guests and visitors, providing all the information of interest. Notably, the institutional evidence of MRU’s involvement in citizen science is its participation in the Horizon 2020 project (EU-Citizen) “The Platform for Sharing, Initiating, and Learning Citizen Science in Europe” and MRU records the project period as September 2019-December 2022 (Mykolas Romeris University, n.d.). This initiative aimed at creating an eco-friendly infrastructure for knowledge sharing, including toolkits with case studies of successful practices; scientific findings that can be accessed by people and researchers alike (Mykolas Romeris University, n.d.). The significance of this project for the present study is in its emphasis on knowledge exchange. Since the project sought to establish a sustainable platform and mutual-learning space in which tools, good-practice examples and scientific results were collected, curated and made accessible to citizens, scientific institutions It is similar with a new function for library of education: collecting, organizing, cataloguing and knowledge dissemination is an integral part of library work. Thus, involvement with citizen science infrastructure is an example of how university knowledge and information infrastructure contribute to open science. Another example is a citizen-science project called “Looking for Cowslips” (European Citizen Science Association, 2021). Looking for Cowslips was a citizen science project that aimed at studying patterns among populations of Primula veris (cowslip) throughout Europe through data gathering by volunteers. Mykolas Romeris University (MRU) was a participant of this project and contributed to the larger European citizen science community that supports biodiversity research and public engagement with science (European Citizen Science Association, 2021). Through citizen-generated observations, the project collected extensive data on floral morph frequencies and habitat conditions, allowing researchers to assess the effects of landscape change and biodiversity conservation. Citizens interested in this project had the opportunity to use smartphones and write out observations directly. Another aspect is the recorded participation tasks included data entry, identification and observation that is unique to citizen science, where people can collect data on their own. At the same time, this activity generates data which needs to be collected, recorded, quality controlled, stored and distributed. This is an opportunity for a library to be involved: the MRU library assists researchers and citizens to find relevant information; understand data management practices; link research outputs with repositories; and preserve materials for later use.

A more recent MRU example is the Interreg VI-A Latvia-Lithuania project "LAKES GO DIGITAL" running from March 2025 to February 2027. The Environmental Management Laboratory of MRU is involved with this project, which is headed by Prof. Dr. Paulo Alexandre da Silva Pereira (Mykolas Romeris University, 2025). Smart monitoring technology is integrated to stakeholder engagement and citizen science is also used for this project with educational seminars, ecosystem service mapping and public access to selected data through QR codes and online platforms. The project aims at providing data to municipalities, NGOs, citizens and scientists and to provide information in Lithuanian and Latvian. It's also very relevant for knowledge transfer, since the data should be converted for easy access by various stakeholders. Here, the MRU library is an intermediary between research information and various user groups, as it can always provide the necessary information for both researchers and citizens, with the help of its subject librarians. The current development of the project also demonstrates the continuity of citizen-science activity at MRU.

CONCLUSIONS. MRU library is one of the libraries of universities that are members of Lithuania's Citizen Science Since, the citizen science in MRU library identifies open engagement of societal persons as an important dimension of open science and recognizes citizen science, scientific volunteering, and other participatory approaches as a possibility through which society can contribute to knowledge generation. It is worth noting that Mikolas Romeris University is an important institutional example of the development of citizen science in Lithuania, as it emphasizes the role of libraries in curating, standardizing, preserving and ensuring the reuse of research results created by citizens.

Summarizing the research on the place and role of academic libraries for knowledge exchange in Lithuania and Ukraine in the implementation of citizen science in Ukraine as a component of open science, the following steps, promising areas of communication and cooperation at the state and institutional levels, as well as in the formation of a university library strategy, can be formulated:

1. At the state level, "it is important to have a single accessible website that combines information about citizen science opportunities in different regions of the country. It should contain information for citizens: interesting descriptions of existing projects, rewards for participation, results of competitions among participants (something similar to the "Wiki Loves the Earth" project), photos, examples of publications where active citizens are co-authors. The general website should also have a section for scientists with lists of grants, examples of projects, applications and online platforms available for use. Similar resources are available in many European countries and the USA (Kozak. et al., 2024).

2. At the institutional level, develop communication plans for each citizen science project, identifying target audiences and reaching out to specific schools, and choosing the right tactics for effective citizen science communication (Veeckman et al., 2019, p. 4).

3. When forming a strategy for the work of a university library in Ukraine, taking into account the challenges of library work in wartime (Pasmor & Pokusai, 2023; Pasmor, 2023) to carry out the specified activity: 1) to allocate a division in the library structure, in particular, a "department of integrated learning and community engagement to support public scientific activities" (Rammutloa, 2026); 2) to contribute to the formation of library policy in accordance with the recommendations that LIBER formulated in its Open Science Roadmap for research libraries regarding citizen science: a) development of infrastructure; b) support for good scientific practice; c) development of methodological recommendations and d) training (skilling). Based on these recommendations, a specialized LIBER working group has been operating since 2019, and individual university libraries — in particular, the consortium of Baltic university libraries — are already transforming into "citizen science hubs" that combine methodological, infrastructural and educational functions (DataSteward@LibraryKPI); 3) citizen science has the potential to empower young people. Libraries, with their extensive experience in building bridges, have the potential to support such projects and facilitate connections between researchers and schools (Building bridges between research and schools — Libraries as facilitators — LIBER Europe, n.d.).

 ISSN 3083-7243

The LIBER Strategy (2023-2027) identifies research libraries as engaged and trusted hubs. By 2027, research libraries will become engaged and trusted hubs for their user communities, collaborating with each other and with local, national and international stakeholders as change agents and facilitators, and taking on the challenge of engaging the public in research. Priorities — to support research libraries as active and reliable centers: 1) strengthening communication. Stimulating communication and collaboration, which involves: a) strengthening the position of research libraries in the networked environment and leveraging their collective power by: telling the “story” of the unique values, services and spaces of research libraries, as well as their current and future roles; b) helping libraries to establish connections and collaboration with their stakeholders by sharing practices and organizing actions; c) continuing LIBER advocacy efforts; 2) development of open knowledge. Development of an open knowledge society, which involves: a) stimulating research libraries to build a bridge to society; b) strengthening public engagement (with citizen science as a key element). And also helping academic institutions rethink their public role in creating and sharing knowledge (Strategy 2023-2027, n.d.), LIBER Europe. Research Libraries as Engaged and Trusted Hubs, (LIBER Europe, n.d.).

REFERENCES

Birk, K., Tõiste, T., Ignat, T., Kaseorg, S., Neerut, L., Lembinen, L., Rozenberga, G., Tautkevičienė, G., Pranckutė, A., Sabaitytė, G., Bucevičiūtė, L., Zourou, K., Oikonomou, S., & Saviča, M. (2024). Implementing Citizen Science Activities in Baltic University Libraries: On the Road to a Citizen Science Hub. LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries, 34(1), 1–34. https://doi.org/10.53377/LQ.19068

LIBER Europe. (n.d.). Building bridges between research and schools: Libraries as facilitators. libereurope.eu. https://surl.li/sifpyb

Čabrić, N., Kolić, T., & Stibilj, M. (2023). Zagrebački bibliobus kao centar stjecanja digitalnih vještina. Vjesnik Bibliotekara Hrvatske, 66(1), 321–336. https://doi.org/10.30754/VBH.66.1.1042

Citizen Science. G. I. Denysenko Scientific and Technical Library. (n.d.). Retrieved September 11, 2026. https://www.library.kpi.ua/en/open-science/gromadyanska-nauka/ [in Ukrainian]

Citizen Science. Library of Berdyansk State Pedagogical University. (n.d.). Retrieved September 11, 2026. https://library.bdpu.org.ua/open-science/citizen-science/ [in Ukrainian]

Citizen science. Wikipedia (Ukraine). (n.d.). Retrieved September 10, 2026. https://uk.wikipedia.org/wiki/Громадянська_наука [in Ukrainian]

Citizen science. Wikipedia. (n.d.). Retrieved September 10, 2026. https://en.wikipedia.org/wiki/Citizen_science

Citizen Science. Sumy State University. (n.d.). Retrieved September 11, 2026. https://surl.li/gjimld [in Ukrainian]

Citizen Science: When Everyone Can Be a Researcher. (n.d.). Yaroslav Mudryi National Library of Ukraine. Retrieved September 11, 2026. https://oth.nlu.org.ua/?p=10763 [in Ukrainian]

DataSteward@LibraryKPI. (2026, August 10). Citizen Science: Main Models of Participation. Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute Library Blog. https://openscienseatlibrary.blogspot.com/ [in Ukrainian]

Dolmatova, N. I. (2021). Library as a center of knowledge for civic science [Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan]. https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/42967bef-4f71-4804-a315-34f4ac15bf88/content

European Commission. (2022). European Citizen Science (ECS) project fact sheet. CORDIS. https://cordis.europa.eu/project/id/101058509

European Citizen Science Association. (2021). Looking for cowslips. European Citizen Science Platform. https://citizenscience.eu/project/185

Filipeti, A., & Mumelaš, D. (2025). Research on the competencies of librarians needed for organizing and conducting citizen science activities. Information Development. https://doi.org/10.1177/02666669251333396

Gmiterek, G. (2026). The role of Polish academic libraries in the development of citizen science: Engagement, challenges, and opportunities. The Journal of Academic Librarianship, 52(3), 103233. https://doi.org/10.1016/j.acalib.2026.1032333

Information about the Department of Storage of Funds and Resources. Library of Yaroslav Mudryi National Law University. Facebook. (n.d.). Retrieved September 11, 2026, from https://surl.li/dbwtdz (in Ukrainian)

Kaarsted, T., Blake, O., Nielsen, K. H., Alving, B., Rasmussen, L. T., Overgaard, A. K., & Hansen, S. M. B. (2023). How European Research Libraries Can Support Citizen-Enhanced Open Science. Open Information Science, 7(1). https://doi.org/10.1515/opis-2022-0146

Kowalska-Chrzanowska, M. (2025). Involvement of polish libraries in citizen science. Journal of Librarianship and Information Science, 57(4), 1066–1078. https://doi.org/10.1177/09610006241265097

Kozak, O., Sviezhentseva, I., Boldyriev O., Shavanova, K. (2024). Using citizen science in times of war, crisis and disaster. Science at Risk Project (January 2024) scienceatrisk.org . The project was implemented with the support of the Alfred P. Sloan Foundation. https://surl.lt/hgbhoc [in Ukrainian]

Kulyk, M. M. (2024). Contribution of Academic Libraries to Advancing Open Data and Open Science: Importance, Advantages and Suggestions (Strategy and Priorities of Use). University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings, 2024(9), 289–298. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_317981

Libraries in EU Cultural Policy: An EBLIDA advocacy event hosted by PL2030 | Public Libraries 2030. (n.d.). Retrieved September 10, 2026, from https://surl.li/ubdnqm

Martek, A., Mučnjak, D., & Mumelaš, D. (2022). Citizen Science in Europe—Challenges in Conducting Citizen Science Activities in Cooperation of University and Public Libraries. Publications, 10(4), 52. https://doi.org/10.3390/publications10040052

Mazhara, L. (2012). Library advocacy - Methodological manual. Issue 1. https://zounb.zp.ua/sites/default/files/imce/pdf/advokatsiyna-diyalnist-bibliotek.pdf [in Ukrainian]

Morriello, R. (2021). Citizen science : one of the eight pillars of open science identified by the European Union. JLIS.It, 12(3), 33–52. https://doi.org/10.4403/jlis.it-12761

Mumelaš, D. (2023). Građanska znanost i knjižnice kao njezini provoditelji. Vjesnik Bibliotekara Hrvatske, 66(1), 105–138. https://doi.org/10.30754/vbh.66.1.1052

Mumelaš, D., & Martek, A. (2024). Benefits of Citizen Science for Libraries. Publications 2024, 12(1), 8. https://doi.org/10.3390/publications12010008

Mumelaš, D., Matijević, I., & Ivanjko, T. (2026). Citizen science in libraries worldwide: A systematic review. Journal of Librarianship and Information Science, 58(2), 750–764. https://doi.org/10.1177/09610006251342825

Mykolas Romeris University. (2025). Real time observations of water quality conditions in urban lakes using smart buoys (LAKES GO DIGITAL), No. LL-00256. https://surl.li/ivquiw

Mykolas Romeris University. (n.d.). The Platform for Sharing, Initiating, and Learning Citizen Science in Europe (EU-Citizen.Science), No. 824580. https://surl.li/bzacyi

Open Science Meets Citizen Science - A Guide - LIBER Europe. (2024, May 20). https://libereurope.eu/article/open-science-meets-citizen-science-a-guide/

Pasmor. N. P. (2023). Universytetski biblioteky u voiennyi chas : vyklyky i shliakhy yikh podolannia. Teoriia Ta Praktyka Suchasnoi Yurysprudentsii : Materialy Vseukr. Nauk.-Prakt. Konf. (25 Trav. 2023 r.). Kharkiv, 1, 24–26. https://dspace.nlu.edu.ua/handle/123456789/19725 (in Ukrainian)

Pasmor. N. P., & Pokusai, L. V. (2023). Adaptyvni zakhody bibliotek yak sposib podolannia vyklykiv sohodennia. Bibliotechnyi Forum: Istoriia, Teoriia i Praktyka, 3(33), 44–47. https://dspace.nlu.edu.ua//jspui/handle/123456789/19795 (in Ukrainian)

Piliečių mokslo asociacija. (2024, June 28). Mokslinė diskusija „Visuomenės pasitikėjimo mokslu ir

mokslo komunikacijos reikšmė skaitmeniniame amžiuje“. https://pilieciumokslas.lt/2024/06/28/adaptive-advantage/

Piliečių mokslo asociacija. (n.d.). Piliečių mokslo projektai Lietuvoje. https://pilieciumokslas.lt/pilieciu-mokslo-projektai-lietuvoje/

Rammutloa, M. W. (2026). Sustaining Citizen Science in Academic Libraries: The Vital Role of Collaboration. Knowledge 2026, 6(1), 4. https://doi.org/10.3390/knowledge6010004

Skaržauskienė, A., & Mačiulienė, M. (2021). Citizen science addressing challenges of sustainability. Sustainability, 13(24), 13980. https://doi.org/10.3390/su132413980

Strategy (2023-2027) - LIBER Europe. Research Libraries as Engaged and Trusted Hubs. (n.d.). Retrieved September 11, 2026, from https://libereurope.eu/strategy/#hubs

Tautkeviciene, G., & Pranckute, A. (2024). Competences of Librarians in Performing Different Roles in Citizen Science Projects. University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings, 2024(9), 226–236. https://doi.org/10.15802/unilib/2024_316954

To the international campaign #1Lib1Ref on Wikipedia - Yaroslav Mudryi Library of the New Law University. (n.d.). Retrieved September 11, 2026. https://surl.lt/zgzgmv [in Ukrainian]

UNESCO. (2021). Recommendation on Open Science. UNESCO. https://doi.org/10.54677/MNMH8546

Veeckman, C., Talboom, S., Gijsel, L., Devoghel, H., Duerinckx, A. (2019). Communication in citizen science | Scivil. A practical guide to communication and engagement in citizen science. SCIVIL. Leuven, Belgium. https://www.scivil.be/en/book/communication-citizen-science

Žalėnienė, I. (2022). The role of open science and knowledge circulation in the process of higher education transformation. IAU Horizons, 27(2) 25–26. https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_horizons_vol_27_2.pdf

Zasmenco, T. (2025). The role of academic libraries in promoting participatory science. In Competitiveness and Innovation in the Knowledge Economy: Proceedings of the 28th International Scientific Conference (pp. 515–521). https://doi.org/10.24818/CIKE2024.62

Кулик М. М.,
Бібліотека Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого, Харків, Україна,
ORCID: 0000-0001-8439-0971, e-mail: m.m.kulyk@nlu.edu.ua

Гладишева А.,
Група бібліотек, інформаційних послуг та освіти,
Університет Миколаса Ромеріса, Вільнюс, Литва,
ORCID: 0000-0001-7739-1714, e-mail: alisa.glad@mruni.eu

ГРОМАДЯНСЬКА НАУКА ЯК СКЛАДОВА ВІДКРИТОЇ НАУКИ: МІСЦЕ ТА РОЛЬ АКАДЕМІЧНИХ БІБЛІОТЕК ДЛЯ ОБМІНУ ЗНАННЯМИ В ЛИТВІ ТА УКРАЇНІ

АНОТАЦІЯ. Мета. *Представити обмін знаннями про громадянську науку як складову відкритої науки, а також показати місце та роль академічних бібліотек в Литві та Україні.* ***Методи.*** *Дослідження отрунтовано за допомогою таких методів: а) теоретичний — узагальнення, б) емперічний — порівняння, в) прогностичний — інформаційний та г) систематизація.* ***Результати.*** *Дослідження стосується аналізу практики використання громадянської науки як складової відкритої науки та формування досвіду роботи академічних бібліотек в європейських країнах, за допомогою обміну знаннями в Литві та Україні.* ***Висновки.*** *Підсумком дослідження визначена: 1) стала роль бібліотеки університета Миколаса Ромеріса (Литва) в формування партисипативних практик як внеску громадян (ненауковців) у створення знань; 2) кроки та рекомендації з впровадження в Україні напрямку громадянської науки як стратегії на державному та інституційному рівні, а також в плануванні діяльності академічної бібліотеки шляхом імплементації міжнародного та європейського досвіду.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *громадянська наука; академічні бібліотеки; Україна; Литва; Університет Миколаса Ромеріса; Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.52

Mielkov Yu. O.,
Dr. Hab., Ph. D. in Philosophy, Senior Researcher,
Head of the department of the research activity of universities, Institute of Higher Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID 0000-0002-8186-0357, e-mail: uka7777@gmail.com

THE PHILOSOPHICAL DIMENSION OF OPEN SCIENCE: GOALS, VALUES, AND HUMAN COMPETENCIES

ABSTRACT. *The paper is dedicated to the philosophical investigation of the Weltanschauung principles and values behind the concept of Open Science. It is argued that Open Science is a complex phenomenon not limited to the procedures of open access procedures, as open access to publications is only a means of publicizing the results of scientific investigation. The Open Science is stated to be grounded on the classical ideal of the Enlightenment and on the Mertonian principles of the ethos of science. It is concluded that the full implementation of the ideas of Open Science requires a whole range of transdisciplinary human competencies, and especially general cognitive and communicative skills, aimed, among other things, at the popularization of science and its re-institutionalization in society.*

KEYWORDS: *citizen science, axiological foundations of Open Science, social crisis of science, ethos of science.*

INTRODUCTION. During the last few years, the concept of Open Science has already become a familiar element of both academic discourse and state and institutional policy in most countries of the world, including Ukraine. The awareness of scholars of the ideas of Open Science has clearly increased, both in theoretical issues and regarding different practical measures, for example, envisaged by the Ukrainian National Plan for Open Science, approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine in 2022 and supposed to be implemented as a whole by 2030 (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022).

According to the definition of the Ministry of Education and Science of Ukraine, the state policy of Open Science in the country is aimed at ensuring the establishment of the principles of openness of scientific and educational data, providing academics, educators, innovators, industrialists, and other interested parties with the greatest possible access to research infrastructures, publications, and data, creating conditions for ensuring equal opportunities and equal access for women and men in science (Ministry of Education and Science of Ukraine, 2026). However, there is a feeling of incompleteness and a certain imbalance in both the theory and practices of Open Science, especially in Ukraine: preference is given to procedural aspects, in particular, to the practices of open access to publications, the creation of institutional and national repositories, etc. It seems that these aspects are prioritized by the aforementioned National Plan, as it implies creating regulatory and legal prerequisites, providing interested parties with open access to scientific information, ensuring the FAIR principles, and so on (Cabinet of Ministers of Ukraine, 2022).

But what goals lie behind those principles, what is the actual aim of Open Science, and why and in what ways open access to scientific information can and should benefit our society and humans? It turns out that more profound, in particular, Weltanschauung and value aspects of the concept of Open Science and possible ways of its implementation are at risk of being neglected. Thus, the aim of this paper is to conduct a philosophical analysis of open science principles, goals, and values, as well as to turn attention to human qualities and competencies that are both needed for realizing Open Science and are supposed to be fostered by such realization.

METHODS. The paper employs methods of analysis, comparison, philosophical comprehension, and dialectics in order to consider the philosophical aspects of Open Science, including its goals, values, and the competencies of humans needed to implement those goals and values.

 ISSN 3083-7243

RESULTS AND DISCUSSION. According to legend, Guglielmo Marconi, credited as one of the inventors of radio, was once asked by a journalist at the very beginning of the 20th century: “Is it true that thanks to your invention we can now speak with America?” Marconi replied: “Yes, but the question is whether we have something to say to America”...

Even if this legend is not historically correct, it still has a grain of truth in it. For decades, and even from the very beginning of the development of technogenic civilization in the 16th c., means began to replace ends. Technologies, while rapidly emerging, are often considered as ends in themselves, as something both self-sufficient and self-valuable, even if it is incorrect both methodologically and philosophically. The most recent example is the AI-based technologies and LLMs that even appear as quasi-agents to some authors; however, from a philosophical perspective, they are actually just tools, with no difference from any other tools and devices, from digging sticks to atomic bombs, that can be used by humans to achieve totally different goals.

The popular topic of AI-based technologies is closely related to the idea of Open Science as well. In fact, the current situation with Open Science resembles that with any new technology, including the quoted legend about inventing radio. For now, we deal mostly with Open Science as a means instead of an end: open access, free circulation of information, FAIR principles, etc., are the most visible parts of Open Science, but they do not define what Open Science actually is and what it is for. They are ways and means to communicate the results of scientific investigation, but they do not define the quality of those results, as well as their, well, presence at all.

I would argue that Open Science is a complex, multi-layered phenomenon that can be shown to have three levels in it. The first level, the most obvious and applied one, consists of guidelines related to procedures, practices, and behavior, including, but not limited to, open access; that is, historically the first and the most well-known aspect of Open Science. The second level can be described as methodological and organizational: it consists primarily of infrastructure, technologies, and services, with Open Science appearing under this perspective as a platform for ensuring international and interdisciplinary cooperation of academics. Finally, the third level corresponds to the deepest theoretical and value foundations, even social ideals (Mielkov, 2021).

That last level is definitely the most obscure one, and even if we can trace the proclamation of those social ideals to the very first vision of Open Science expressed by initiators of this movement already ten years ago (Amsterdam Call for Action on Open Science, 2016), it seldom comes to the focus of investigators and policy makers today. In short, Open Science is actually aimed at the social re-institutionalization of science as well, as a response to the present-day social crisis of science — to achieving a kind of citizen science, which is to bring research and society closer together, to promote democracy both in science and society. And the way to achieve this goal is said to be, in particular, a radical change in the way society evaluates, rewards, and stimulates academic activity, by getting rid of the emphasis on publications, their numbers, and their impact factor, while searching for alternative ways of evaluating academic activity and achieving wider dissemination of academic research results in society (Mielkov, 2023).

The profound connection between democratization of science and society becomes evident in the philosophical analysis of science. Already in the 18th century, Thomas Jefferson (Jefferson, 1795) called freedom “the firstborn daughter of science”: scientific rationality, academic freedom, the autonomy of the human person, and social democracy — all have the same roots tracing back to the ideal of the Enlightenment. In my opinion, both democracy and science appear in this philosophical and axiological aspect not so much as a characteristic of a certain political system or an industry of activity for the production of new knowledge, respectively, but as a culture of thinking and a culture of educating people to make them capable of thinking. It is about the direct connection of science and democracy with education: it is not without reason that Paulo Freire came to this conclusion, reflecting on educational practices from the perspective of ethics and democracy and noting the affinity of higher education with research activities — and especially with what he called

"epistemological curiosity" (Freire, 2001) — with critical thinking, with the principle of student autonomy, with openness in general. In the beginning of the 20th century, John Dewey was the first to emphasize this topic, opposing the idea of science as an esoteric occupation of a few 'initiates' to its understanding as a open and public enterprise, and emphasizing the importance of democracy as a culture of thinking and a way of life (Dewey, 2016). Further on, that idea found its development in Karl Popper's famous notion of 'open society' (Popper, 1945) — the notion that the founders of the Open Science initiative were definitely well aware of.

If we look at the dialectics of the historical process of the development of science, then classical science of the 16th–18th centuries will appear as completely "open" and totally "European"; however, despite all its devotion to the idea of democracy, it still remained elitist in practice: only a very small number of people in Europe itself, and even fewer in other regions of the world, which at that time were mostly European colonies, could afford to have sufficient education and time for performing any kind of research activity. Still, it is this narrow circle of people that used to embody the model world of *République des Lettres*, democratic and cosmopolitan by its standards and open to all talented scholars regardless of their belonging to a particular country or class. Becoming 'massified', science of the 19th–20th centuries, the age of Modernity, loses — at least partially — its academic freedom, its autonomy and its openness, submitting to state centralization (that was well described by Dewey at his time) or to the commercial interests of private companies. Finally, the present-day science, and Open Science as well, characterized by recognizing to complex human-commensurable systems and their self-organization, and therefore recognizing ethical and cultural values, in a certain sense returns to classical ideas on a new level of development, without losing its acquired mass character and its diversity.

Of course, that also means that science recognizes its own values in the first place. And I would argue that Open Science does not have its own values besides those of science in general, science as such, science in its ideal classical form. That is, the values of Open Science are actually based on the Mertonian principles of the ethos of science — with 'openness' directly corresponding to both *universalism and communism*, as well as to the principle of *disinterestedness*: first, science recognizes no borders, it is irrelevant to race, nationality, religion, class, and so on; second, findings of science are a product of social collaboration and are assigned to the community, thus they constitute a common heritage and can't be private property; third, the only motive for being a scientist is a passion for knowledge, idle curiosity, and altruistic concern with the benefit to humanity, with no place for any claims for profit (Merton, 1973).

From such analysis of the philosophical and axiological foundations of science, and with a reference to the already noted idea of Karl Popper, we can conclude that the opposite of Open Science is a "closed" science — that is, one that is based on undemocratic principles and on values that contradict the norms of universalism. In this regard, it is the democratization of scientific activity that is one of the decisive steps on the path of implementing the principles of open science in the academic community in order to overcome the current crisis of science as a social institution (Chubin, 1985). The crisis in question could be considered just as the form of making science 'closed', first of all — closed to the general public as opposed to Open Science and citizen science. Estonian researcher Jüri Eintalu even calls it "institutional degeneration" of science "...it may turn out that the scientific institutions are not producing science, while the "non-scientists" are doing real science" (Eintalu, 2021). Not only in Ukraine but in much larger countries such as China, Brazil, or India, the pursuit of formal quantitative indicators of academic activity under the requirements set up by government bodies leads but to the loss of quality: publications in "predatory" journals, falsification of reviews, diminishing the role of humanities, green light for the enterprising and money-hungry, not the talented and honest academics, placing publishing on a business stream, opening the path to pseudoscience, etc., etc. (Onie, 2020; Tymoshyk, 2021). That is what can be called "a *pokazuha*-science", as coined by Eintalu (Eintalu, 2021).

However, it would be a mistake to call the activity of "non-scientists" the desirable "citizen science", as most, if not all forms of "folk science" have little to do with the ideals and methodology of Open Science

 ISSN 3083-7243

and rational inquiry in general, up to being frank pseudoscience. If the “organized professional” science finds it difficult to comply to the ethical principles of *communism* and *disinterestedness*, then the self-organized “alternative science” clearly contradicts the fourth Mertonian principle of *organized skepticism*! Still, such self-organization of pseudo-science is rather a lawful offspring of the public disillusionment with the institutionalized science, a result of a forced excessive trust turned into mistrust, maybe even a rejection of science as a whole, with all its knowledge and methods. As stated by Christian Fuchs, in the age of “post-truth politics” and fake news spreading globally through social media, people no longer trust facts and experts — they do not rationally examine “what is real and what is fiction, but assume something is true if it suits their state of mind and ideology” (Fuchs, 2023).

Still, achieving “citizen science” remains the ultimate goal of the idea of Open Science as such. According to researchers from the European Commission’s Directorate-General for Research and Innovation: “When all researchers are aware of Open Science, and are trained, supported and guided at all career stages to practice Open Science, the potential is there to fundamentally change the way research is performed and disseminated, fostering a scientific ecosystem in which research gains increased visibility, is shared more efficiently, and is performed with enhanced research integrity. It can create unprecedented connections between researchers and the general public, allowing for a vibrant citizen science movement, poised to have transformative effects on how research is executed” (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 2017). In fact, openness to the “wider public” is perhaps the main form of openness in science in general, while open access to scientific publications makes sense only for scientists themselves! That is, the way to make science truly ‘Open’ lies in the direction of popularization of science and its social re-institutionalization in the first place. Besides, in the era of financial autonomy, higher education institutions must themselves prove their right to exist, their need for society, and if there can be no fundamental doubts about their “first” mission, that is, the provision of higher education itself, then the second mission, conducting scientific research, turns out to be more vulnerable.

What is the usefulness of science in the eyes of the state and society, if the former no longer needs (or almost does not need) any kind of ideological support, and the latter is not very confident in the need to spend significant funds of taxpayers’ money to satisfy the curiosity of scientists in solving problems too far from everyday life, especially in times of war, demographic and ecolotical crises, and other troublesome circumstances? The most obvious attempt to answer this question is the trend of commercialization of scientific knowledge as a result of research and knowledge transfer, which are obviously capable of interesting the vast majority of grant-givers and simply sponsors, — however, technology as a result (and sometimes a rather unpredictable one) of scientific research still does not justify the purpose of the research itself, since it by definition belongs to the category of ‘means’, and not ‘ends’. In other words, open access to publications is also nothing more than a means (albeit an adequate and successful one) to publish the results of discoveries, the significance of which may be enhanced by the availability of this access, but is by no means determined by such availability. Open access is a means to satisfy the interest of both the general public and scientists in familiarizing themselves with the results of the activities of scholars, but if there is no such interest present in society, it can contribute to its creation.

That leads us to the next question we are to consider: the question of developing the broad human skills and competencies both of scientists and of the general public in order to achieve openness and citizen science, that is, a situation where research activities are transparent to the entire society and therefore are justified in the eyes of society. Specialists of the European Council for Doctoral Students and Young Scientists identify a whole range of such skills and competences, starting from purely applied ones (“career development”: job search, CV preparation, etc. — such things, all the more so given the priority given to them, demonstrate the urgent need for scientists to prove their right to exist and to engage in professional activities), but also including cognitive skills (critical thinking, problem solving, etc.), and purely research skills (related in particular to academic integrity). No less important are communicative skills (from simple academic writing to the ability to popularize science among the general public), digital skills (including in-

formation search and processing), and interpersonal skills (teamwork, conflict management, independence and leadership, etc.), as well as purely entrepreneurial skills (up to the transfer of knowledge and commercialization of research results) (European Council of Doctoral Candidates and Junior Researchers, 2018).

Skills and expertise necessary for open access publishing are thus augmented and enriched by a whole number of other skills and expertise, especially those regarding not only research and management, but also skills and expertise enabling one to act in and beyond one's own scholarly and disciplinary community, skills and expertise resulting from a general and broad concept of citizen science, where researchers interact with the general public to enhance the impact of science and research (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, 2017). Just as with AI-based technologies, it is not just digital competencies that should be fostered, but general human competencies of critical thinking and moral judgment, as that's what enables adequate use of any technology for the benefit of humanity and not against it.

CONCLUSIONS. To summarize, we can assert the complex nature of Open Science, its deep philosophical background referring to the classical ideal of the Enlightenment, citizen science, and making science popular and close to society as its ultimate goal, and a whole range of diverse and truly transdisciplinary skills and competencies that scholars need to possess to fully realize the end and the potential of Open Science. The mass nature of science and higher education has naturally led to the devaluation, and in some cases to the profanation of the research activity, which is by no means a mass business in its current classical form. Focusing on means instead of ends, on the number of publications, on their formal compliance with requirements and on the degree of their indexation instead of their content, scientists receive neither the satisfaction of their own curiosity in studying the natural and social world, nor the recognition of the significance of their activities by the wider public. And such a problematic situation definitely requires further investigations from the side of contemporary philosophy, sociology, and ethics.

REFERENCES

Amsterdam Call for Action on Open Science. (2016). https://www.ouvrirlascience.fr/wp-content/uploads/2019/03/Amsterdam-call-for-action-on-open-science_2.pdf

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, October 8). Ukraine has joined the EU countries that have an approved plan for implementing the Open Science principles. Government Portal. https://www.kmu.gov.ua/en/news/ukraina-pryiednalas-do-krain-ies-shcho-maiut-zatverdzhenyi-plan-realizatsii-pryntsypiv-vidkrytoi-nauky

Chubin, D. E. (1985). Open Science and Closed Science: Tradeoffs in a Democracy. Science, Technology, & Human Values, 10(2), 73–81.

Dewey, J. (2016). Democracy and Education. An Introduction to the Philosophy of Education. The MacMillan Company.

Eintalu, J. (2021). Institutional Degeneration of Science. Philosophy Study, 11(2), 116–123. https://doi.org/10.17265/2159-5313/2021.02.005

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. (2017). Providing researchers with the skills and competencies they need to practise Open Science. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2777/121253

European Council of Doctoral Candidates and Junior Researchers (2018). Identifying Transferable Skills and Competences to Enhance Early-Career Researchers Employability and Competitiveness. https://eurodoc.net/skills-report-2018.pdf

Freire, P. (2001). Pedagogy of Freedom: Ethics, Democracy, and Civic Courage. Rowman & Littlefield.

Fuchs, Ch. (2023). Digital Democracy and the Digital Public Sphere. Routledge.

Jefferson, T. (1795, February 6). To François D'Ivernois [Letter]. Founders Online, National Archives. https://founders.archives.gov/documents/Jefferson/01-28-02-0196

 ISSN 3083-7243

Merton, R. K. (1973). The normative structure of science. In R. K. Merton, The sociology of science: Theoretical and empirical investigations (pp. 267–278). The University of Chicago Press.

Mielkov, Yu. (2021) The Notion of ‘Open Science’: its Values and Meaning for the Higher Education System. Philosophy of Education, 27(2), 8–23. https://doi.org/10.31874/2309-1606-2021-27-2-1

Mielkov, Yu. (2023). Democratization of scientific activity in the context of implementing the concept of “Open Science” as a means of increasing the research capacity of Ukrainian universities in the conditions of war and post-war renovation (value dimensions). In V. Luhovyi, I. Drach, & O. Petroye (Eds.), Theoretical and methodological foundations of modernization of mechanisms for increasing the research capacity of Ukrainian universities in the context of the implementation of the concept of “Open Science” and the post-war renovation of Ukraine as a strong European country: monograph (pp. 71–86). Institute of Higher Education of the NAES of Ukraine. https://doi.org/10.31874/978-617-7644-61-2-2023 [In Ukrainian].

Ministry of Education and Science of Ukraine (2026). Open Science. https://mon.gov.ua/nauka/nauka-2/vidkrita-nauka [In Ukrainian].

Onie, S. (2020). Redesign Open Science for Asia, Africa and Latin America. Nature, 587, 35–37. https://doi.org/10.1038/d41586-020-03052-3

Popper, K. (1945). The Open Society and Its Enemies. Routledge.

Tymoshyk, M. S. (2021, January 9). Skopus yak diahnoz ukrainskoi nauky: Zamist onovlennia – prystosuvanstvo, koruptsiia, neprofesionalizm, neprozoryi biznes [Scopus as a diagnosis of Ukrainian science: Instead of renewal – adaptation, corruption, unprofessionalism, opaque business]. Granite of Science. https://un-sci.com/ru/2021/01/09/skopus-yak-diagnoz-ukra%D1%97nsko%D1%97-nauki-zamist-onovlennya-pristosuvanstvo-korupcziya-neprofesionalizm-neprozorij-biznes/

Мєлков Ю. О.,
доктор філос. наук, старший дослідник,
завідувач відділу дослідницької діяльності університетів,
Інститут вищої освіти НАПН України, Київ, Україна,
ORCID 0000-0002-8186-0357, e-mail: uka7777@gmail.com

ФІЛОСОФСЬКИЙ ВИМІР ВІДКРИТОЇ НАУКИ: ЦІЛІ, ЦІННОСТІ ТА ЛЮДСЬКІ КОМПЕТЕНЦІЇ

АНОТАЦІЯ. *Роботу присвячену філософському дослідженню світоглядних принципів та цінностей, що лежать в основі концепції відкритої науки. Зазначається, що відкрита наука — це комплексне явище, яке не обмежується процедурами відкритого доступу, оскільки відкритий доступ до публікацій є лише засобом оприлюднення результатів наукових досліджень. Стверджується, що відкрита наука ґрунтується на класичному ідеалі Просвітництва та на мертонівських принципах етосу науки. Зроблено висновок, що повна реалізація ідей відкритої науки вимагає цілого спектру трансдисциплінарних людських компетентностей, і особливо загальних когнітивних та комунікативних навичок, спрямованих, окрім іншого, на популяризацію науки та її реінституціоналізацію в суспільстві.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *громадянська наука, аксіологічні підвалини відкритої науки, соціальна криза науки, етос науки.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.53

Skuibida Olena,
National University Zaporizhzhia Polytechnic, Zaporizhzhia, Ukraine,
ORCID: 0000-0003-1488-8568, e-mail: eskuybeda@gmail.com

CITIZEN SCIENCE AS A CONTEMPORARY RESEARCH PRACTICE: KEY CHALLENGES AND WAYS TO OVERCOME THEM

ABSTRACT. *Citizen science is becoming increasingly important as a component of open science and a mechanism for university-society engagement; however, researchers` perspectives on the primary obstacles to its development and potential ways to overcome them remain insufficiently explored. The aim of the study is to identify the key challenges and barriers to the development of citizen science and to analyze the solutions proposed by researchers. The research methods included an international online survey of 100 citizen science researchers and practitioners from 31 countries, alongside a thematic analysis of respondents` open-ended answers. The analysis enabled the ranking of the following major issues: difficulties in engaging a broad audience, lack of funding, insufficient skills within the academic community, low public awareness, inadequate regulatory frameworks and technical and organizational challenges, data quality concerns, and institutional and administrative barriers. The analysis of open-ended responses complemented the identified challenges with systematized proposals for overcoming them. It has been established that overcoming the main barriers to the development of citizen science requires a comprehensive combination of financial, institutional, educational, organizational, communication and partnership mechanisms.*

KEYWORDS: *citizen science; open science; institutional support; public engagement.*

INTRODUCTION. Citizen science is an element of open science and a crucial aspect of universities' fulfillment of their third mission. Universities worldwide implement citizen science projects in diverse contexts ranging from situations where national strategies exist and citizen science is integrated into institutional development plans to isolated initiatives or even a lack of familiarity with the term "citizen science", despite the practice being employed. A well-known challenge in citizen science is ensuring data quality (Balazs et al., 2021; Burgess et al., 2017; Williamson et al., 2016). However, an increasing number of publications address other factors influencing the spread of citizen science, such as local community motivation, the use of inclusive tools and project communication, trust and mutual support among participants, and the social significance of the research (Abernethy et al., 2025). Gray et al. (Gray et al., 2012) highlight the issue of resource constraints, as well as the importance of designing projects that reflect the nature of scientific inquiry, fostering dialogue with experts, and developing critical thinking skills among the public.

An assessment of certain obstacles and potential success factors for citizen science projects is provided by Lee et al. (Lee et al., 2020). They include having a clear vision of project goals and expected outcomes, understanding citizen motivations and ensuring effective communication between professional scientists and citizen researchers. A study of citizen scientists conducted by Shinbrot et al. (Shinbrot et al., 2023) showed that learning motivation and values fostered participation, whereas time constraints limited involvement in citizen science projects. At the same time, the successful development of citizen science depends not only on citizens' willingness to participate but also on the capacity of researchers and scientific institutions to create appropriate conditions for such engagement.

Despite the growing prevalence of citizen science, the question of how researchers directly involved in citizen science assess the main obstacles to its development and which practical mechanisms for overcoming them they consider most appropriate, remains insufficiently studied. In particular, the relationship between the identified barriers and the solutions requires further examination across areas such as research

organization, institutional support, funding, professional development, communication, partnerships and participant engagement.

The aim of this study is to identify the primary obstacles to the development of citizen science based on the assessments of researchers directly involved in citizen science projects and to analyze the strategies they propose for overcoming these challenges.

METHODS. To collect empirical data, an international online survey was conducted among researchers and practitioners involved in citizen science. Information about the survey was disseminated through professional networks and relevant organizations, notably the European Citizen Science Association (ECSA) and the Australian Citizen Science Association (ACSA). Individual researchers who received invitations voluntarily shared information about the survey with their professional contacts and communities. One recruitment channel involved targeted expert selection based on a Google Scholar search for academic publications in the field of citizen science. Priority was given to authors of empirical studies and accounts of practical experience in implementing citizen science projects, as such individuals were likely to have direct experience organizing or participating in relevant initiatives. Following the selection of publications, personalized email invitations to participate in the survey were sent out. Contact details for potential participants were obtained from open sources, specifically the contact information provided in the academic publications.

The survey was conducted under conditions of confidentiality and did not involve the collection of direct personal data. Participation was voluntary, and the results were analyzed and presented in aggregated form. A total of 100 respondents from 31 countries (including 21 European Union member states) participated, providing broad international coverage. Data collection was carried out using an online questionnaire comprising both closed-ended and open-ended questions. In addition to fixed response options, most questions allowed respondents to provide their own answers. Open-ended responses were processed using thematic analysis. Substantively relevant responses were summarized, grouped by theme, and structured according to key approaches for addressing the identified challenges in citizen science. Responses that lacked specific proposals for addressing the issues, were overly general or vague, or did not clearly indicate a proposed solution were excluded from the subsequent thematic analysis of open-ended responses.

RESULTS AND DISCUSSION. To identify the main barriers to the development of citizen science, respondents were asked to evaluate the issues they considered the greatest obstacles to its development and practical implementation. Among the options provided in response to the question “In your opinion, what is the biggest problem/challenge in citizen science?”, respondents most frequently selected difficulties in engaging a broad audience (27 responses) and a lack of sufficient funding (21 responses). Other significant problems or obstacles included insufficient pedagogical and methodological skills among scientists for implementing citizen science projects (15 responses) and the public’s low level of awareness of citizen science (11 responses). A roughly equal number of responses cited technical and organizational difficulties (7 responses), inadequate regulatory frameworks (6 responses), and the low quality of data collected by citizens (6 responses). Additionally, an “Institutional and administrative barriers” category was identified, encompassing responses regarding insufficient support for citizen science from university administrations, a lack of necessary infrastructure and administrative hurdles to project implementation. The remaining responses fell into the “Other” category (3 responses) and concerned excessive bureaucracy and complex research approval procedures, as well as the reluctance of some academic staff to involve citizens in scientific research.

Overall, respondents more frequently linked the challenges of implementing citizen science projects to issues of participant engagement, communication and competence than to the technical aspects of research organization. While data quality – specifically, the quality of data collected by citizens is a common concern in the academic literature on citizen science, respondents did not identify it as a key obstacle

to the field's development. An analysis of open-ended responses revealed that some respondents view institutional policies and practices as barriers to the advancement of citizen science. Respondents also identified the scientific community's lack of preparedness for working with the public as a significant obstacle.

To gain deeper insight into the challenges and barriers associated with implementing citizen science, survey participants were asked an open-ended question "How do you think these problems can be solved?". The proposed solutions and measures were systematized, consolidated and grouped into nine thematic areas as presented in Table 1.

Table 1. Thematic summary of proposed ways to overcome the challenges of citizen science

No	Key areas for overcoming problems	Proposed measures
1	Recognition and regulatory framework for citizen science	• Development and review of legal and regulatory frameworks for citizen science. • Implementation of citizen science policies at transnational, national, local and institutional levels. • Systematic integration of citizen science into educational contexts.
2	Institutional support for citizen science by universities	• Recognition of the need for leadership in citizen science and the establishment of participation in citizen science projects as standard practice. • Establishment of dedicated institutional infrastructure for citizen science, such as centers, offices and services. • Allocation of resources and time for academic staff to implement citizen science projects, rather than treating them solely as an additional workload. • Integration of citizen science into university curricula and its incorporation into students' research projects. • Reduction of administrative bureaucracy.
3	Financial support for citizen science	• Expansion and diversification of funding sources (government grants, private funding, corporate sponsorship, donations and partnership funding). • Targeted and specialized funding for citizen science. • Increasing the number of available funding opportunities and ensuring access to funding for a wide range of researchers. • Funding for human and organizational resources (coordinator positions, additional staff, participant engagement specialists, etc.), as well as resources for working with participants and technical support. • Funding for communication and public engagement.
4	Communication and popularization of citizen science among the public	• Enhancing the prestige and status of citizen science. • Conducting information and promotional campaigns. • Use of mass media and social networks. • Informing and engaging the public through lectures, presentations and other educational activities. • Identifying effective ways to communicate with target groups. • Raising awareness among local government representatives and non-governmental organizations of the potential and societal value of citizen science.
5	Planning and organization of citizen science projects	• Enhancing the prestige and status of citizen science. • Conducting information and promotional campaigns. • Use of mass media and social networks. • Informing and engaging the public through lectures, presentations and other educational activities. • Identifying effective ways to communicate with target groups. • Raising awareness among local government representatives and non-governmental organizations of the potential and societal value of citizen science.
6	Improving data quality and reliability	• Providing high-quality recommendations to citizens. • Data collection in collaboration with professional scientists, with quality oversight provided by them. • Development of standard data collection protocols. • Engagement of citizens in higher education.

ISSN 3083-7243

End of Table 1

No	Key areas for overcoming problems	Proposed measures
7	Professional development of the academic community	• Creating opportunities for learning and professional development in citizen science methodology, instructional design, community engagement strategies and practical project organization. • Enhancing professional skills through participation in specialized training events, educational campaigns, summer schools, workshops, etc. • Developing methodological and communication competencies.
8	Motivating and incentivizing academic staff to participate in citizen science projects	• Raising awareness of citizen science as an effective method for obtaining research data. • Implementing effective mechanisms to encourage participation in citizen science projects. • Ensuring sufficient time and human resources for the implementation of citizen science projects. • Creating mutual benefits through partnerships between citizen researchers and professional scientists.
9	Partnership and cooperation	• Collaboration with civil society organizations and engagement of government institutions in citizen science practices. • Engaging community opinion leaders in the implementation of citizen science projects. • International cooperation and exchange of best practices in the field of citizen science.

The respondents’ answers indicate a need to establish a systemic regulatory and policy environment for the development of citizen science. Overall, the approaches proposed by researchers to overcome barriers to citizen science entail its multi-level institutionalization, encompassing regulatory frameworks, policy formulation at various governance levels and the systemic integration of citizen science into the educational process. Respondents view the university not merely as a venue where individual researchers carry out citizen science projects, but as an institution responsible for creating the conditions necessary for its systemic development. In the view of those surveyed, the institutionalization of citizen science within universities should involve its formal recognition, the creation of specialized infrastructure, the provision of necessary resources and time to academic staff, its integration into the educational process and the streamlining of administrative procedures.

An analysis of the responses highlights the need to establish a stable and accessible system for the financial support of citizen science. Proposed solutions include diversifying funding sources, introducing targeted and specialized support mechanisms as well as securing funding for human, organizational, and technical resources. Particular emphasis is placed on the need to allocate resources to communication and public engagement efforts, reflecting the nature of citizen science as a research activity grounded in interaction with participants.

It is worth noting that respondents view communication as a key mechanism for expanding public participation and enhancing the societal significance of citizen science. Their responses highlight the importance of proper planning and organizational support for citizen science projects. Proposed measures include meticulous research design, the clear definition of procedures and instructions and the allocation of necessary time, personnel and other resources. This underscores the need to design citizen science initiatives with the specific nature of citizen participation in mind, rather than simply adding citizens to an existing research framework. Respondents also indicated that improving the quality and reliability of citizen science data depends primarily on providing participants with appropriate methodological and scientific guidance.

Effective implementation of citizen science projects requires both the professional development of the academic community and the creation of incentives for academic staff to participate. A crucial aspect identified is the creation of mutual benefits through partnerships between citizen scientists and professional researchers. Overall, fostering partnerships and collaboration in the field of citizen science expands its potential and integration.

CONCLUSIONS. The survey results indicate that engaging a broad audience is one of the major challenges in citizen science; addressing this issue requires a comprehensive approach involving information, communication, partnership and motivational mechanisms. Another barrier is insufficient funding, addressing which requires the creation of a dedicated financial model for citizen science that accounts for its specific organizational, staffing, communication and technical requirements. The researchers surveyed expressed considerable concern about the methodological and communication skills of scientists involved in citizen science projects, highlighting the need for targeted professional development. Respondents view data quality primarily as a result of proper project design and data collection organization, rather than as an inherent limitation of citizen researchers. Increasing public recognition of citizen science and ensuring effective communication to inform and engage the public are of critical importance.

Insufficient support from university administrations, a lack of necessary institutional infrastructure and administrative hurdles were identified as key institutional and administrative barriers. These barriers are essentially cross-cutting, as they can exacerbate other issues, such as resource shortages, limited academic staff participation, project organization difficulties and challenges in public engagement. Improving the quality of project design and organizational support, alongside the use of digital tools, serves as a countermeasure to these organizational and technical challenges. Thus, overcoming existing obstacles to citizen science is linked not only to the creation of specific project support mechanisms but also to the formation of a favorable regulatory, political, financial, educational and communication environment for the systemic development of citizen science.

Prospects for further research include the development of practical recommendations for the development of citizen science for scientists, universities, governments and other stakeholders. Formulating these recommendations would benefit from drawing on findings related to other aspects of the survey, specifically the factors contributing to the success of citizen science projects, effective methods for public engagement, institutional support, the competencies and motivation of academic staff, necessary resources and international cooperation.

Investigating the interrelationships between individual barriers is also of interest, as the study's results indicate that these obstacles do not exist in isolation – for instance, institutional and administrative conditions can influence funding, the time available to researchers, project organization and public engagement. An important direction for further research is the development of a model of institutional support for citizen science at the university level that would combine regulatory, organizational, personnel, communication, and other types of support.

REFERENCES

Abernethy, P., Soini, K., Ommer, J., Artell, J., Tapiola, T., & Parodi, A. (2025). Reframing citizen participation: Turning barriers into guiding enablers. Sustainability, 17(19), 8720. https://doi.org/10.3390/su17198720

Balazs, B., Mooney, P., Novakova, E., Bastin, L., & Jokar Arsanjani, J. (2021). Data quality in citizen science. In K. Vohland, A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perello, M. Ponti, R. Samson, & K. Wagenknecht (Eds.), The Science of Citizen Science (pp. 139–156). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_8

Burgess, H. K., DeBey, L. B., Froehlich, H. E., Schmidt, N., Theobald, E. J., Ettinger, A. K., HilleRisLambers, J., Tewksbury, J., & Parrish, J. K. (2017). The science of citizen science: Exploring barriers to use as a primary research tool. Biological Conservation, 208, 113–120. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.05.014

Gray, S. A., Nicosia, K., & Jordan, R. C. (2012). Lessons learned from citizen science in the classroom: A response to "The future of citizen science". Democracy & Education, 20(2), Article 14. https://doi.org/10.65214/2164-7992.1076

 ISSN 3083-7243

Lee, K. A., Lee, J. R., & Bell, P. (2020). A review of citizen science within the Earth sciences: Potential benefits and obstacles. Proceedings of the Geologists’ Association, 131(6), 605–617. https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2020.07.010

Shinbrot, X. A., Jones, K. W., Newman, G., & Ramos-Escobedo, M. (2023). Why citizen scientists volunteer: The influence of motivations, barriers, and perceived project relevancy on volunteer participation and retention from a novel experiment. Journal of Environmental Planning and Management, 66(1), 122–142. https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1979944

Williamson, K., Kennan, M. A., Johanson, G., & Weckert, J. (2016). Data sharing for the advancement of science: Overcoming barriers for citizen scientists. Journal of the Association for Information Science and Technology, 67(10), 2392–2403. https://doi.org/10.1002/asi.23564

Скуйбіда Олена,
Національний університет «Запорізька політехніка», Запоріжжя, Україна,
ORCID: 0000-0003-1488-8568, e-mail: eskuybeda@gmail.com

ГРОМАДЯНСЬКА НАУКА ЯК СУЧАСНА ДОСЛІДНИЦЬКА ПРАКТИКА: ОСНОВНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

АНОТАЦІЯ. *Громадянська наука набуває дедалі більшого значення як складова відкритої науки та механізм взаємодії університетів із суспільством, однак бачення дослідниками основних перешкод для розвитку громадянської науки та можливих шляхів їх подолання висвітлено недостатньо. Мета роботи – визначити основні проблеми і перешкоди розвитку громадянської науки, а також проаналізувати запропоновані дослідниками шляхи їх подолання. Методи дослідження: міжнародне онлайн-опитування 100 дослідників і практиків громадянської науки з 31 країни та тематичний аналіз відкритих відповідей респондентів. Аналіз відповідей респондентів дозволив ранжувати наступні основні проблеми: складнощі із залученням широкої аудиторії, брак фінансування, недостатні навички академічної спільноти, низький рівень обізнаності населення, недостатнє нормативно-правове забезпечення громадянської науки та технічні і організаційних складнощі, якість даних, а також інституційні та адміністративні бар’єри. Аналіз відкритих відповідей доповнив визначені проблеми систематизованими пропозиціями щодо їх подолання. Встановлено, що подолання основних бар’єрів розвитку громадянської науки потребує комплексного поєднання фінансових, інституційних, освітніх, організаційних, комунікаційних і партнерських механізмів.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *громадянська наука; відкрита наука; інституційна підтримка; залучення громадськості.*

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.54

Tsybenko Iryna,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-6408-9011, e-mail: tsyb2012@ukr.net

Zherebchuk Sofiia,
State Scientific and Technical Library of Ukraine, Kyiv, Ukraine,
ORCID: 0000-0002-0212-7107, e-mail: zerebcuksofia@gmail.com

DEVELOPMENT OF A UKRAINIAN E-INFRASTRUCTURE CLASSIFIER AS A TOOL FOR INTEGRATION INTO THE EUROPEAN RESEARCH AREA

ABSTRACT. *The study aims to develop a methodological framework for the classification of Ukraine's research e-infrastructure as a prerequisite for its integration into the European Research Area. The research is based on the analysis of European approaches to the organization and cataloguing of digital research infrastructures, including practices used within European research and open science initiatives. The methodology combines comparative analysis, systematization, and classification methods to identify key categories of e-infrastructure resources and define the structure of a national database. As a result, a conceptual model of the classifier was developed, covering digital research services, repositories, data infrastructures, computing resources, communication networks, and open science platforms. The proposed approach enables the inventory, monitoring, and coordinated development of national e-infrastructure resources. The findings demonstrate that a unified classification framework can improve interoperability, support strategic decision-making, and facilitate the integration of Ukrainian research infrastructures into the European research and open science ecosystem.*

KEYWORDS: *e-infrastructure; research infrastructure; digital research ecosystem; classification system; research data management; European Research Area.*

INTRODUCTION. The rapid digitalization of science has fundamentally changed the way research is conducted, shared, and managed. Today, scientific progress increasingly depends not only on researchers and institutions but also on the digital infrastructures that support data-intensive and collaborative research. E-infrastructures provide access to computing resources, research data repositories, communication networks, cloud services, and digital platforms that enable researchers to work across disciplines, institutions, and national borders. Only over the last decade, the European research landscape has moved toward a more integrated model in which digital resources are viewed as a common foundation for scientific collaboration. Initiatives such as the European Open Science Cloud (EOSC) and the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) have promoted the development of interoperable research environments that facilitate data sharing, resource discovery, and cross-border cooperation. In this context, the ability to identify, describe, and systematically organize research e-infrastructures has become an important prerequisite for their effective management and integration.

For Ukraine, the development of a coherent e-infrastructure ecosystem is closely linked to the country's broader efforts to integrate into the European Research Area.

The need for a systematic approach has become even more evident in recent years. Beyond supporting integration into European research frameworks, Ukraine faces the task of assessing, preserving, and modernizing its research infrastructure under exceptionally difficult conditions. Reliable information about existing digital resources is therefore not only a matter of coordination but also an important element of long-term recovery and development strategies. The creation of a national e-infrastructure classifier can be viewed as an essential step toward building a more transparent, interoperable, and sustainable research ecosystem.

 ISSN 3083-7243

The aim of this study is to develop a methodological framework for the creation of a classifier of Ukrainian research e-infrastructures that can support the systematic organization of digital research resources and facilitate their integration into the European Research Area. The proposed classifier is intended for implementation within the National Electronic Scientific Information System (URIS) and will serve as a tool for collecting, organizing, and maintaining information about national e-infrastructure assets.

To achieve this aim, the study addresses several objectives:

- examines existing European and national approaches to the classification and description of research e-infrastructures;
- identifies the principal categories and characteristics that can be used to describe different types of digital research resources;
- proposes a conceptual classification model and a set of criteria for assigning infrastructure objects to specific categories;
- outlines the structure of a database designed to support the long-term maintenance, analysis, and practical use of the classifier.

A national classifier can address these challenges by creating a structured inventory of existing resources and services. Such an inventory would support more informed planning and investment decisions, help avoid duplication of functionality, and provide a clearer understanding of infrastructure capacities across different research fields. Equally important, it would establish a foundation for monitoring infrastructure development and evaluating its contribution to scientific activity.

From an international perspective, a standardized classification framework would improve the compatibility of Ukrainian systems with European research infrastructures and digital platforms. This is particularly relevant in the context of Open Science and the FAIR principles, where interoperability and standardized metadata play a central role. In practice, integration into European initiatives requires not only technical connectivity but also a shared understanding of how infrastructures are described, categorized, and represented within larger information ecosystems.

Also, the development of a national e-infrastructure classifier should build on existing European approaches to the organization and description of research infrastructures. In this regard, the experience of ESFRI and EOSC is particularly relevant, as both initiatives play an important role in shaping the European research ecosystem. ESFRI provides a framework for identifying and coordinating research infrastructures across different scientific domains, including life sciences, environmental sciences, physical sciences, social sciences, and digital infrastructures. Its approach demonstrates how a structured classification system can improve the visibility of research resources and support strategic planning at both national and international levels.

EOSC focuses on the digital dimension of research by creating an environment where researchers can access data, services, and computing resources across institutional and national boundaries. A key aspect of this initiative is the promotion of interoperability and the implementation of FAIR principles, which enable data and services to be more easily discovered, accessed, and reused.

METHODOLOGY OF RESEARCH. The classification of e-infrastructures is based on a combination of approaches that ensure a clear and structured system.

A taxonomic approach is used to create a hierarchical structure. It allows grouping resources from broad categories, such as computing resources, data storage systems, and collaboration platforms, down to specific services and their characteristics.

A semantic data model is also important. It helps not only to group similar objects but also to define relationships between them. This is especially useful for interdisciplinary research and complex data use across different scientific domains.

The inclusion of e-infrastructures is based on several key criteria.

First is functional purpose, which defines the role of an infrastructure in research. This includes computing systems (e.g., HPC clusters and cloud platforms), data repositories, analytics tools (including AI and big data systems), and research data management platforms.

Second is disciplinary coverage, which identifies the scientific fields supported by the infrastructure, such as natural sciences, engineering, medicine, social sciences, and digital humanities.

Another criterion is the level of integration into the research ecosystem. Priority is given to infrastructures connected to national or international networks such as EOSC, GEANT, or OpenAIRE.

Compliance with international standards is also essential. This includes adherence to FAIR principles, use of standard metadata formats, and compatibility with open science frameworks. Finally, technological architecture is considered, including whether the resource is local or distributed, its access model (open, restricted, or closed), and the technologies used for its operation.

The classification system is designed to align with European standards, especially the European Open Science Cloud (EOSC) and FAIR principles.

EOSC promotes open, connected research infrastructures. Therefore, the classification supports open access to research outputs, integration with European and national systems, and the use of common metadata standards such as CERIF, DCAT, and Schema.org.

FAIR principles guide the management of research data:

- Findable: each resource should have a unique identifier and structured metadata for easy discovery.
- Accessible: access conditions must be clearly defined, including open or restricted availability and authentication rules.
- Interoperable: systems should use common formats and protocols (e.g., RDF, JSON-LD, REST APIs) to ensure data exchange.
- Reusable: resources must include clear usage licences and documentation to support reuse.

LITERATURE REVIEW. The development of classification systems for research e-infrastructures is strongly influenced by current international approaches to open science, research data management, and interoperability of digital research environments. The literature in this field highlights the need for integrated, standardised, and transparent systems that support both national research ecosystems and their integration into global infrastructures.

A central conceptual foundation for this study is the FAIR data principles, which define how research data should be managed in modern scientific environments. According to (Wilkinson et al., 2016), data and digital resources should be findable, accessible, interoperable, and reusable. These principles are widely recognised as a core framework for designing research infrastructures and metadata systems that support long-term usability and cross-platform integration. In the context of e-infrastructure classification, FAIR principles provide the basis for defining metadata structure, access rules, and interoperability requirements.

The importance of interoperability and integrated research environments is also strongly emphasised within the European policy framework for open science. The European Commission (European Commission, 2018) highlights the development of the European Open Science Cloud (EOSC Association, 2017) as a key initiative aimed at creating a trusted and federated ecosystem for research data and services across Europe. EOSC is designed to support open access, data sharing, and reuse of research outputs, which directly influences how national e-infrastructures should be structured and classified.

The strategic vision of EOSC is further developed in the EOSC Declaration, which defines the need for a federated infrastructure that connects existing national and thematic research systems into a unified European

 ISSN 3083-7243

environment (EOSC Association, 2017). This approach underlines the importance of compatibility between national classification systems and broader European frameworks, ensuring that research infrastructures can be discovered and used across institutional and national boundaries. The EOSC platform itself continues to serve as a central reference point for the implementation of these principles in practice (EOSC Association, n.d.).

In addition to European policy initiatives, international organisations provide technical and methodological standards that support data management and security. ISO/IEC 27001:2013 establishes requirements for information security management systems, which are relevant for ensuring the protection and controlled access to research infrastructures (International Organization for Standardization, 2013). Similarly, ISO 9001:2015 defines quality management principles that are applicable to the organisation and governance of research data systems, ensuring consistency, reliability, and continuous improvement (International Organization for Standardization, 2015).

Another important aspect of the literature is the development of open research communication infrastructures. OpenAIRE plays a significant role in supporting open access and research data sharing in Europe. Its guidelines for data management in research projects provide practical recommendations for structuring and publishing research outputs in a way that ensures visibility and reuse (OpenAIRE, 2021). The OpenAIRE platform further contributes to the aggregation and dissemination of research information across Europe (OpenAIRE, n.d.).

Persistent identifiers are also widely recognised as a key component of modern research infrastructures. ORCID provides a global system for identifying researchers, enabling clear attribution and improved integration of research outputs across systems (ORCID, n.d.). In parallel, the Research Data Alliance (RDA) develops recommendations and best practices for data sharing and open science, supporting global coordination in research data management (Research Data Alliance, n.d.).

Finally, national legislation provides the legal framework for access to research and public information. The Law of Ukraine on Access to Public Information (Law of Ukraine № 2939-VI, 2011) establishes principles of openness and transparency, which are essential for the development of national research data systems. The Law of Ukraine on Scientific and Scientific-Technical Activity (Law of Ukraine № 848-VIII, 2015) defines the organisational and legal basis for scientific research, including the use and management of research infrastructures. These legal foundations ensure that the development of classification systems aligns not only with international standards but also with national regulatory requirements.

Stages of Developing the Classification System

The development of a classification system for Ukrainian e-infrastructures is a multi-stage process. It requires analysis of existing resources, design of a structured classification model, alignment with international standards, and implementation of unique identification mechanisms. The final system is intended to support a unified national register of e-infrastructures and ensure compatibility with European approaches to research data management.

The first stage involves a detailed review of current Ukrainian information systems and databases that contain data on digital research resources.

Key sources include:

- Ukrainian Research Information System (URIS), which collects metadata on research activities and can help identify infrastructures used in scientific projects.
- National geospatial data infrastructure, which provides spatial data relevant for environmental, urban, and land-use research.
- Institutional repositories of universities and research organisations, which store open-access publications and datasets.

- Registers of objects of national heritage, which include important research infrastructures requiring special classification.
- Open data and research communication systems, including international services such as OpenAIRE and DataCite.

This analysis helps identify existing infrastructures, their status, and their level of integration into the research ecosystem. It also reveals areas where information is incomplete or not yet structured.

Based on the collected data, the classification system is organised as a hierarchical structure with several levels.

Main classification dimensions include:

- Type of e-infrastructure, such as computing resources, data storage systems, analytics platforms, and research repositories.
- Scientific domain, aligned with national and international discipline classifications.
- Level of integration, ranging from local to international infrastructures.
- Access model, including open, restricted, or hybrid access.

A functional grouping is also applied:

- Computing resources: HPC systems, clusters, and cloud platforms.
- Data storage and management: repositories, data centres, and digital archives.
- Network infrastructures: research and education networks such as URAN and secure data exchange systems.
- Open science platforms: open repositories, journals, and metadata aggregation services.

This structure ensures clear organisation and efficient search of resources within the system.

To ensure compatibility with global research systems, the classification is aligned with key international frameworks:

- EOSC (European Open Science Cloud), which supports open and interconnected research data environments.
- CERIF (Common European Research Information Format), a standard for structured research information management.
- FAIR principles.

Applying these standards improves integration of Ukrainian infrastructures into the European and global research ecosystem and increases their visibility and usability.

A key element of the classification system is the use of Persistent Identifiers (PID), which ensure unique and stable identification of all objects.

The main types of identifiers include:

- DOI (Digital Object Identifier) for publications and datasets
- ROR (Research Organization Registry) for research institutions
- Handle System for digital resources
- ORCID for researcher identification, linked to infrastructures and outputs

The use of PIDs improves traceability, reduces duplication, and strengthens interoperability between Ukrainian and international research systems. It also supports long-term management and integration of digital research resources.

 ISSN 3083-7243

Building the Classification Database

The development of a database for the classification of Ukrainian e-infrastructures is a key stage that determines the overall efficiency, scalability, and ability to integrate with other research information systems. The database should provide structured storage of information about national e-infrastructures, support automated data updates, and comply with modern international standards.

The choice of database architecture is essential for performance and long-term sustainability. Two main approaches are considered: relational and non-relational databases.

Relational systems such as PostgreSQL or MySQL are suitable for structured data, including identifiers, infrastructure names, functional types, and relationships between entities. Non-relational systems such as MongoDB or Elasticsearch are more effective for storing large volumes of metadata, especially semi-structured or dynamic information.

For optimal performance, a hybrid architecture combining both models is recommended. This approach allows flexible management of structured metadata while also supporting fast processing of unstructured or evolving data. It also ensures scalability as the volume of information grows. Reliability should be supported through clustering, backup mechanisms, and distributed processing.

The database should be populated using verified national sources covering the full range of Ukrainian research infrastructures.

These include national registers maintained by the Ministry of Education and Science of Ukraine, particularly those listing objects of national heritage and other officially recognised research infrastructures. Important input also comes from institutional systems such as the URAN network, which connects scientific and educational organisations.

Additional sources include government and institutional research reports describing funded scientific projects, as well as university repositories containing information on digital infrastructures used by researchers.

Combining these sources ensures a complete and up-to-date overview of existing e-infrastructures, their characteristics, and access conditions.

To maintain data accuracy, the system should include automated mechanisms for data collection and updating. This can be achieved through the use of web scraping and API-based data retrieval from open repositories and institutional websites.

An administrative interface should allow organisations to update their own infrastructure records directly. In addition, artificial intelligence and natural language processing techniques can be used to analyse scientific publications and identify references to specific digital research resources.

Such automation reduces administrative workload and helps prevent outdated or inconsistent information.

Interoperability is a core principle of the database design. Integration with national systems such as URIS ensures access to up-to-date information on research infrastructures used in Ukraine.

At the international level, connection with EOSC supports inclusion in the European Open Science Cloud, increasing visibility and reuse of Ukrainian research resources. Integration with platforms such as OpenAIRE and DataCite further strengthens data discoverability and citation. Alignment with international metadata standards, particularly CERIF, ensures compatibility with global research information systems.

To support openness and reuse, the database should provide API-based access. This enables automated data exchange with other systems, creation of analytical dashboards, and integration into external research platforms.

The API should support standard protocols such as REST and GraphQL, ensuring flexibility for different

use cases. At the same time, authentication and access control mechanisms are required to manage different levels of data sensitivity.

CONCLUSIONS. At present, a unified classification system for research e-infrastructures in Ukraine has not yet been established. However, its development is an important step toward creating a single integrated database that can systematically describe the main components of the national research infrastructure. Including elements such as scientific platforms, data repositories, computing resources, research networks, and other digital tools will enable the formation of a transparent and well-organised system for managing research resources.

Without a unified classification framework, it is difficult to ensure effective integration into international research initiatives such as the EOSC. This limits Ukraine's level of participation in global scientific collaboration. The absence of structured classification also leads to fragmentation of information and makes it harder to identify and reuse available resources. In contrast, a structured system would improve resource management, reduce duplication, and simplify access to relevant infrastructures for researchers. It would also increase the visibility of Ukrainian e-infrastructures for international users and strengthen the country's position in the global research environment.

The proposed methodology for building the database of research e-infrastructures shows strong potential, but several areas still require further improvement. First, the classification system should be expanded with additional categories that reflect emerging types of infrastructure, including cloud-based data processing platforms, large-scale data storage systems, and modern open science tools. Second, more advanced automated solutions should be introduced for data collection and updating in order to improve the accuracy and timeliness of information. This would help reduce dependence on manual updates and ensure that the database remains up to date. Third, stronger integration with both national and international systems such as EOSC and OpenAIRE is necessary to support efficient data exchange and improve collaboration between research institutions. Finally, the system should include a more user-friendly interface that allows researchers to easily search, filter, and analyse information according to different criteria.

Integration with international initiatives is a key factor for Ukraine's participation in the global research space. EOSC provides a shared environment for research data and services, and connecting the Ukrainian classification system to this framework would allow national infrastructures to be used within a broader European context while also making them accessible to international partners. OpenAIRE plays an important role in the dissemination of open research outputs in Europe, and its integration would improve access to funded research projects and support better data sharing between countries. Participation in broader initiatives such as GESIS and other global open science networks would further strengthen international cooperation and increase the visibility of Ukrainian research infrastructures. In this context, compliance with international standards for open data, particularly those defined within EOSC and related frameworks, is essential for successful integration.

The methodology has several strengths. It is flexible and can be adapted to different types of e-infrastructures, which makes it suitable for long-term development and scaling. It also improves transparency by making information about research infrastructures more accessible to a wide range of users, including researchers, government institutions, and international partners. In addition, it provides a solid basis for interoperability with global systems, supporting the development of open science and international collaboration.

At the same time, the methodology has certain limitations. The current process of data collection and updating is still partly manual, which increases the risk of outdated information and requires additional administrative effort. Another limitation is the lack of a centralised system for monitoring how e-infrastructures are used, which reduces the ability to assess their efficiency and impact.

Declaration on the Use of AI Tools in Text Preparation. During the preparation of this manuscript, artificial intelligence–based tools were used to support the editing, language refinement, and further methodological development of the content. Specifically, the Claude AI system was applied as a language editing assistant in order to improve the clarity, coherence, and

 ISSN 3083-7243

grammatical accuracy of the text. In this process, prompts were used to request the revision of sentence structures, correction of linguistic and stylistic errors, and improvement of overall readability while preserving the original scientific meaning and authorial intent.

In addition, the Gemini AI system was used as a supplementary analytical tool during the research and conceptual development of the classification framework for e-infrastructures. Its role was related to supporting the structuring of ideas, refinement of methodological approaches, and assistance in the conceptual design of the classification model. The use of this tool contributed to the systematic organisation of ideas and helped ensure consistency with current approaches in research data management and digital infrastructure classification.

It is important to note that all outputs generated with the support of AI tools were critically reviewed, revised, and validated by the author. The final responsibility for the content, accuracy, and scientific validity of the manuscript remains entirely with the author.

REFERENCES

EOSC Association. (n.d.). European Open Science Cloud (EOSC). https://www.eosc.eu

European Commission. (2018). European Open Science Cloud: Building a trusted, open system for science in Europe. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/european-open-science-cloud-eosc_en

European Open Science Cloud (EOSC) Association. (2017). EOSC declaration: Towards a European Open Science Cloud. https://www.eosc.eu

International Organization for Standardization. (2013). ISO/IEC 27001:2013 information security management systems — Requirements. https://www.iso.org/standard/54534.html

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 quality management systems — Requirements. https://www.iso.org/standard/62085.html

Law of Ukraine «On access to public information». № 2939-VI (2011). [in Ukrainian]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/en/2939-17

Law of Ukraine «On Scientific and Scientific-Technical Activity» № 848-VIII (2015). [in Ukrainian]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19

OpenAIRE. (2021). OpenAIRE guidelines for data management in Horizon 2020 projects. https://www.openaire.eu

OpenAIRE. (n.d.). OpenAIRE platform. https://www.openaire.eu

ORCID. (n.d.). ORCID: Connecting research and researchers. https://orcid.org

Research Data Alliance. (n.d.). RDA recommendations on data sharing and open science. https://www.rd-alliance.org

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., & Mons, B. (2016). The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

Цибенко Ірина,
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-6408-9011, e-mail: tsyb2012@ukr.net

Жеребчук Софія,
Державна науково-технічна бібліотека України, Київ, Україна,
ORCID: 0000-0002-0212-7107, e-mail: zerebcuksofia@gmail.com

РОЗРОБЛЕННЯ КЛАСИФІКАТОРА Е-ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ ЯК ІНСТРУМЕНТУ ІНТЕГРАЦІЇ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПРОСТОРУ

АНОТАЦІЯ. *Метою дослідження є розроблення методологічних засад класифікації е-інфраструктури України як передумови її інтеграції до Європейського дослідницького простору. У роботі проаналізовано європейські підходи до організації та каталогізації цифрових дослідницьких інфраструктур, а також практики, що використовуються в межах європейських ініціатив у сфері досліджень та відкритої науки. Методологія дослідження ґрунтується на застосуванні методів порівняльного аналізу, систематизації та класифікації для визначення основних категорій е-інфраструктурних ресурсів і формування структури національної бази даних. У результаті запропоновано концептуальну модель класифікатора, що охоплює цифрові дослідницькі сервіси, репозитарії, інфраструктури даних, обчислювальні ресурси, комунікаційні мережі та платформи відкритої науки. Розроблений підхід створює основу для інвентаризації, моніторингу та узгодженого розвитку національної е-інфраструктури. Встановлено, що впровадження єдиної системи класифікації сприятиме підвищенню інтероперабельності, підтримці управлінських рішень та інтеграції української дослідницької інфраструктури до європейського наукового простору.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *е-інфраструктура; дослідницька інфраструктура; цифрова дослідницька екосистема; класифікатор; управління дослідницькими даними; Європейський дослідницький простір.*

ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.55

Turňa Ján,
Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Bratislava, Slovakia,
ORCID: 0000-0001-5813-566X, e-mail: jan.turna@cvtisr.sk

Gavurníková Gabriela,
Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Bratislava, Slovakia,
ORCID: 00000-0001-7096-6378, e-mail: gabriela.gavurnikova@cvtisr.sk

Zendulková Danica,
Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Bratislava, Slovakia,
ORCID: 0000-0003-2487-0177, e-mail: danica.zendulkova@cvtisr.sk

Radvák Peter,
Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Bratislava, Slovakia,
ORCID: 0000-0002-7421-3522, e-mail: peter.radvak@cvtisr.sk

Budiš Jaroslav,
Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Bratislava, Slovakia,
ORCID: 0000-0002-8667-6655, e-mail: jaroslav.budis@cvtisr.sk

OPEN SCIENCE INFRASTRUCTURE IN SLOVAKIA AND ITS USE IN THE LIFE SCIENCES

ABSTRACT. *Open Science infrastructure provides researchers with digital services, computational resources and data environments supporting the FAIR principles and enabling effective sharing and reuse of research outputs. This paper presents the development of Open Science infrastructure in Slovakia and demonstrates its application in the life sciences through pathogen genomics and antimicrobial resistance (AMR) surveillance. Particular attention is paid to the Slovak node of the European Open Science Cloud (EOSC), the NarCoS bioinformatics platform and their role in processing and analysing large-scale genomic datasets. The paper describes a federated approach to cross-border cooperation between the Slovak and Polish EOSC nodes, in which harmonised workflows enable analysis while sensitive data remain under local control. The presented use case demonstrates how federated Open Science infrastructure can support interoperable genomic analysis, strengthen data sovereignty and contribute to more effective cross-border surveillance of infectious pathogens and antimicrobial resistance.*

KEYWORDS: *Open Science infrastructure, EOSC, Life Sciences, Antimicrobial Resistance, NarCoS.*

INTRODUCTION. At the beginning of June 2021, The National Strategy for Open Science 2021–2028, with its first Action Plan 2021–2022, was adopted by the Slovak government. The creation of the National Strategy is an integral part of the Action Plan of the Open Government Partnership Initiative 2020–2021. The National Strategy aims to create a sustainable paradigm of participation of all stakeholders interested in science and research in Slovakia in the implementation of open science global principles in disseminating, mutual sharing, reusing, and making research outputs available in Slovakia, and thus to support the development of domestic and international scientific collaboration. The implementation of Open Science principles into the Slovak research and development (R&D) environment is connected with a whole complex of legal instruments that constitute a legislative framework for the regulation and management of the existence and scope of individual parts of the R&D sector structure and other specific measures such as copyright.

In this article, we focus on the use of IT systems and modern bioinformatics tools for the management and analysis of large-scale data generated by sequencing technologies (highly parallel sequencing or Next Generation Sequencing, NGS) in monitoring the development and transmission of antimicrobial resistance (AMR) pathogens. Enriching genomic data with high-quality metadata allows for a better understanding of

ongoing epidemics and enables modeling of their development. We point out the cross-border cooperation of the Slovak EOSC node with the Polish EOSC national node in supporting open science and strengthening European data sovereignty and Europe's competitiveness in the global knowledge economy.

Current situation

The implementation of open science principles is one of the fundamental pillars of science policy across the European Union. Broad theoretical foundations, current science policy trends and proven practice form the basis for activities in the field of open science support.

In the Recommendation on Open Science (2021), UNESCO[1] defines open science as an approach to the research process based on collaboration, sharing and open dissemination of knowledge through the optimal use of digital technologies and the application of the principles of openness in every aspect of the research cycle. It includes open access, focused on the free availability of publications.

The Open Science Infrastructure is a set of shared digital services, tools, repositories and platforms that allow researchers to collect, store, process and share scientific publications, research data and software free of charge. We understand it as an ecosystem of interconnected components, which mainly includes: repositories of scientific publications and research data, information systems on science and research, computing and data infrastructure, services for persistent identifiers, metadata, interoperability and linking of research objects and services for Research Data Management (RDM) and the implementation of the FAIR principles.

These four basic principles: findability, accessibility, interoperability and reusability help to maximize the added value obtained from current, formal scientific digital publishing. They are a guide on how to organize and manage research data so that they are long-term findable, available under clearly defined conditions, interoperable and reusable (Wilkinson, 2016).

In Slovakia, the development of this infrastructure is a key part of the ecosystem of state support for research and development (Zendulková et al, 2026) and the policy documents of the National Strategy for Open Science (VAIA, 2023) and the current Action Plan for Open Science for 2026–2028 (VAIA,2026). The main coordinator of the activities is the Slovak Centre of Scientific and Technical Information (SCSTI).

The documents are based on pan-European policies. One of the main pan-European initiatives to support open science and open innovation is the European Open Science Cloud (EOSC). It represents a network of organizations and infrastructures from different countries and communities that supports the open creation and dissemination of knowledge and scientific data. The EOSC aims to group together existing scientific data infrastructures, which are currently fragmented between individual scientific disciplines and EU Member States.

A number of international projects funded by the EU have been implemented in the field of development and implementation of open science. For example, projects focused on the practical implementation of open science FOSTER (2014–2016) and FOSTER+ (2017–2019), the project focused on the development of EOSC: EOSC Focus (2022-2025) and others. However, we were mainly inspired by the PATHOS project and its outputs focused, among other things, on the economic benefits of open science (Tsipouri et al, 2025; The Economic Benefits of Open Science, 2026) and on the impact of open science in the field of innovation (Caputo, A. et al, 2025).

Research carried out using open science infrastructures has the potential to inspire the scientific community to openness in any field of research. A specific "success story" is dedicated to bioinformatics research in the field of life sciences.

[1] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

ISSN 3083-7243

Use case: pathogen genomics and antimicrobial resistance

Antimicrobial Resistance (AMR) is a growing global health threat, with the WHO’s Director-General describing it as outpacing advances in modern medicine and threatening the health of families worldwide (United Nations, 2025). This threat is prompting the scientific community and public health authorities to respond through strengthened international surveillance systems, coordinated “One Health” strategies spanning human, animal, and environmental health, and global commitments — including a 2024 UN General Assembly political declaration setting the first international targets to reduce AMR-related deaths (World Health Organization, 2025). Slovakia is no exception regarding rising AMR, and public health authorities and scientific communities recognise it as a major health problem. Despite having an approved national action plan since 2019, Slovakia was one of only two countries in the WHO European region that still had above-median AMR-attributable mortality, even though they had developed, approved, financed, and implemented national AMR action plans. Countries with such plans were otherwise in the lower half of the region for AMR mortality (Mestrovic T.,2022). This complex issue is also fuelled by prescribing patterns that lean unusually hard on broad-spectrum drugs. Slovakia had the lowest share of WHO “Access”-category antibiotics of any EU/EEA country in 2024 at 38.6%, against an EU-wide average of 60.3% and roughly 4.7 percentage points below the 2030 target of over 65% (European Centre for Disease Prevention and Control, 2025). Hospital-level surveys have documented real overuse, with around 31% of surveyed patients on antibiotics at any given time, rising to 54% in ICUs, and excessive use of broad-spectrum antibiotics, prolonged surgical prophylaxis, and frequent unnecessary intravenous (IV) antibiotic use flagged as ongoing problems (Štefkovičová M. et al, 2016). As a result, resistant organisms are well established, with MRSA accounting for 25–30% of invasive staphylococcal isolates in Slovakia between 2016 and 2020 (Tkadlec J. et al, 2023) and a growing hospital burden of multidrug- and extensively drug-resistant ESBL-producing bacteria (Jalali, Y., 2024). The clinical stakes are severe, as one Slovak university hospital study of hospital-acquired bloodstream infections found an in-hospital case-fatality rate of 36.7% overall, rising to 43.3% in ICU patients, with Enterobacteriaceae as the most common causative pathogens (Garabasova, M.at al, 2015).

Several groups in Slovakia are focusing on this important public health threat, including the Genomic Centre Laboratory at Comenius University Science Park (CU SP), together with the Slovak Centre of Scientific and Technical Information (SCSTI), ESMO Žilina, a.s., and Slovgen s.r.o. These public and private biological and IT laboratories are joined together in the project (Integration of genomic data sources for national security in the human, food and environmental areas; acronym: GenSafe) to facilitate the integration of AMR pathogens and their genomic data for national security across the human, food and environmental domains. The project is collaborating closely with the Public Health Authority of the Slovak Republic and other key public entities. The main approach is to generate sequencing data using whole-genome shotgun sequencing (WGS) for surveillance of multidrug-resistant bacteria (e.g., *Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Enterobacter hormaechei, Acinetobacter baumannii*) from different regions and sources. Large genomic datasets will be analysed within a national computational bioinformatics platform, NarCoS (Národné COVID-19 Sekvenovanie—National COVID-19 sequencing). This can be briefly described as a process, where DNA is extracted from pathogens, fragmented and tagged with genetic “barcodes” (a step called library preparation), so it can be read by a sequencing platform (Illumina NextSeq 2000), which reads DNA from both ends of each fragment for greater accuracy. Once sequenced, specialised software combines the fragments of DNA reads into complete genomes. The finished genomes are then run through a series of tools to answer different questions which are tightly connected to the epidemic of spreading AMR resistant pathogens. Analysis of pathogen genomes is giving us the missing answers to which species and strains are spreading within the population, which antibiotic-resistance and disease-causing (virulence) genes they carry, and which plasmids they bear. A more detailed strain-typing method can be applied to determine how closely related the bacterial samples are to one another.

The NarCoS system has developed into a platform that analyses different biological samples. The bioinformatic system evolution is heading toward capturing samples and collecting information on antibiotic resistance across different sectors. This approach generates large datasets for several reasons. Also, the analysis (assembly, MLST/cgMLST comparisons, and building relatedness trees across many isolates) is computationally demanding, especially for vast samples collected during an outbreak, so laboratories benefit from shared cloud/HPC resources. In addition, patient-linked genomic data is sensitive information, so a lab can't simply email FASTQ files to a partner country. SCSTI, as a project partner, is actively involved in several European research initiatives within the European Research Area, including the European Open Science Cloud (EOSC), so the project GenSafe is an example of how EOSC infrastructure can be utilised.

An EOSC federated setup lets each site interested in interconnecting genomic data keep raw data local and export only standardised, de-identified outputs like resistance profiles or cluster IDs. This only works if everyone uses common standards (shared pipelines, metadata schemas, and persistent identifiers), so that a resistance-gene call or cgMLST type produced in a Slovak genomic lab is directly comparable to one produced elsewhere in Europe, rather than being a one-off local result. Finally, outbreak investigations often need to compare a new isolate against strains from years earlier, which requires curated, persistently stored reference datasets rather than data that disappears once a grant project ends.

EOSC Federation and cross-border cooperation

On November 3, 2025, during the EOSC Symposium, the European Open Science Cloud (EOSC) took a significant step towards its consolidation as a European space for research and innovation data. The 14 coordinators of the first wave of EOSC Federation nodes, including the Slovak node, presented a Memorandum of Understanding (MoU), which is a decisive step towards a borderless European research ecosystem. It supports open science while strengthening European data sovereignty and Europe's competitiveness in the global knowledge economy. SCSTI is part of the EOSC Federation and aims to use all its scientific services and data to achieve the ambitious goals of the federation. Participation in the first wave of the federation represents a self-funded commitment to build trust and shared practices that will anchor the EOSC Federation as a core research infrastructure across disciplines and borders in Europe.

The EOSC Federation offers a technical solution to connect these sources and analyse them with harmonized workflows. The federated analysis of pathogen genomes science case outlines a federated, cross-border capability for timely analysis of pathogen genomes that brings computation to the data instead of copying sensitive datasets across institutions. The objective is to shorten time-to-insight for outbreak detection, source attribution, and antimicrobial-resistance (AMR) surveillance while preserving data sovereignty and meeting European legal and ethical requirements. Experience from COVID-19 showed that sequencing at scale can transform public-health decision-making.

A recent example of this connection: EOSC has a dedicated "Federated analysis of pathogen genomes" pilot that pairs Slovakia's national EOSC node with Poland's, built specifically for cross-border outbreak detection and AMR surveillance using a federated model. This brings computation to the data rather than copying sensitive datasets across institutions, aiming to speed up outbreak detection, source attribution, and AMR surveillance while preserving data sovereignty and meeting European legal and ethical requirements. In this pilot, the Slovak national EOSC node supplies workflows, datasets, computational infrastructure, and domain expertise, while the Polish node contributes technical support and its own datasets. The two were chosen partly for their geographic proximity, making them an ideal cross-border test case (EOSC Association AISBL, 2026). The design principle is deliberate: establish a federation of trusted sites, run harmonised workflows locally at each site, and share only the minimum results needed for action — rather than shipping raw patient-linked sequencing data across borders.

Operationally, the effort starts with two neighbouring nodes of the EOSC Federation—the Slovakian national node providing workflows, datasets, computational infrastructure and domain expertise, and the

 ISSN 3083-7243

Polish national node (via Poland’s National Science Centre (NCN) and a scientific repository service) supplying key technical support and their own datasets.

Technical solutions

Technically, the system will leverage the EOSC Federation’s e-infrastructure backbone. Identity and access control will rely on the EOSC Federation Authentication and Authorization Infrastructure (AAI), integrating with research identity providers to support fine-grained authorization, auditability and policy enforcement across Nodes. The immediate focus of the use case is to use already-public repositories to prove the technical foundation since timely clinical data are sensitive, embargoed and legally complex to share. Once trust is established, the use case envisions carefully governed links to authorities’ private repositories. In other words, “build the plumbing first”, then invite data owners to experience the advantages of sharing data.

Scientific outcomes

Establishing a federation of trusted sites for sharing of sensitive data can increase critical data sharing on the advance of AMR and improve cross-border surveillance of pathogen genomes. The use case proposes unified, reusable workflows running across existing European infrastructures to expand the view beyond application domains and national borders, improving outbreak tracing and providing insights into how pathogens spread and evolve. The approach began with *Salmonella*, but in principle can support any organism sequenced with standard technologies such as Klebsiella and *Listeria*. The use case utilizes published workflows used in Slovak national surveillance, including pipelines for antimicrobial resistance, to demonstrate interoperability so others can plug in the workflows of their choice.

CONCLUSION. The development of Open Science infrastructure in Slovakia is gradually moving from policy frameworks towards practical services that support research collaboration, data sharing and the implementation of FAIR principles. The Slovak participation in the EOSC Federation represents an important step in this process, providing opportunities to connect national research infrastructures with a broader European ecosystem of data, computational resources and scientific services.

The use case presented in this paper demonstrates the potential of such infrastructure in the life sciences, particularly in pathogen genomics and antimicrobial resistance surveillance. Large-scale genomic analyses require substantial computational and storage capacities, harmonised workflows, high-quality metadata and mechanisms for the secure handling of sensitive data. The NarCoS platform and related activities provide a national basis for addressing these requirements, while integration into the EOSC Federation extends their potential beyond national boundaries.

The federated cooperation between the Slovak and Polish EOSC nodes illustrates a model in which computation can be brought to the data rather than requiring sensitive datasets to be transferred between institutions or countries. Harmonised analytical workflows, common metadata standards, persistent identifiers, authentication and authorisation mechanisms can enable interoperable analysis while supporting data sovereignty and compliance with legal and ethical requirements.

The presented approach also demonstrates that Open Science does not necessarily imply unrestricted access to all research data. Particularly in the life sciences, openness must be balanced with data protection, security and responsible access. Federated infrastructures can help reconcile these requirements by enabling collaboration and reuse while maintaining appropriate control over sensitive information.

Further development should focus on strengthening interoperability between national and European infrastructures, establishing trusted mechanisms for access to sensitive genomic data, expanding harmonised workflows and metadata standards, and involving additional data providers and public health authorities. Experience gained from the Slovak–Polish pilot may subsequently contribute to broader cross-border applications within the EOSC Federation.

The practical value of Open Science infrastructure therefore lies not only in making research outputs openly available, but also in creating trusted environments in which data, computational resources, tools and expertise can be shared and reused across institutional, disciplinary and national boundaries. In the field of pathogen genomics and AMR surveillance, such cooperation has the potential to improve cross-border surveillance and contribute to a better understanding of the spread and evolution of infectious pathogens.

FUNDING. This publication was written thanks to the generous support for the project Integration of Genomic Data Resources for National Security in the Human, Food, and Environmental Sectors, Project No. 401101C603

REFERENCES

Caputo, A., Catalano, G., Duvaud, S., & Sousoni, D. (2025). The role of open data in driving innovation: insights from UniProt. Workshop on Open Citations & Open Scholarly Metadata 2025 (WOOC-2025), Bologna, Italy. Zenodo. https://zenodo.org/records/16364279

EOSC Association AISBL. (2026, March). EOSC Federation scientific use case: Federated analysis of pathogen genomes. https://eosc.eu/wp-content/uploads/2026/03/EOSC-Federation-scientific-use-case-Pathogen-genomes.pdf

European Centre for Disease Prevention and Control. (2025). Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net) - Annual Epidemiological Report 2024. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/antimicrobial-consumption-eueea-esac-net-annual-epidemiological-report-2024

Garabasova, M., Brnova, J. S., Betkova, M., & Streharova, A. (2015). Two-year prevalence study of hospital-acquired bloodstream infections in university hospital Trnava, Slovakia. Antimicrobial Resistance & Infection Control, 4(Suppl 1), Article P203. https://doi.org/10.1186/2047-2994-4-S1-P203

Jalali, Y., Kološová, A., Liptáková, A., & ďalší (2024). Is it time to start worrying? A comprehensive report on the three-year prevalence of ESBL-producing bacteria and their trends in antibiotic resistance from the largest university hospital in Slovakia. Pharmaceuticals, 17(11), Article 1517. https://doi.org/10.3390/ph17111517

Mestrovic, T., Robles Aguilar, G., & Swetschinski, L. R. (2022) The burden of bacterial antimicrobial resistance in the WHO European region in 2019: a cross-country systematic analysis. Lancet Public Health, 7(11), e897–913. https://doi.org/10.1016/S2468-2667(22)00225-0

Mishra, V. (2025, October 13). Antibiotic resistance surges globally, UN health agency warns. UN News. https://news.un.org/en/story/2025/10/1166087

Rosemberg, C., Murray, A., Holmes, A., & Kajaria, S. (2026). The economic benefits of open science. Technopolis Group. https://explore.plos.org/open-science-economic-benefits

Štefkovičová, M., Litvová, S., Meluš, V., & Mad'ar, R. (2016). Point prevalence study of antimicrobial usage in acute care hospitals in the Slovak Republic. Journal of Hospital Infection, 93(4), 403–409. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.02.017

Tkadlec, J., Le, A. V., Brajerova, M., Soltesova, A., Marcisin, J., Drevinek, P., & Krutova, M. (2023). Epidemiology of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Slovakia, 2020 – emergence of an epidemic USA300 clone in community and hospitals. Microbiology Spectrum, 11(4), Article e01264-23. https://doi.org/10.1128/spectrum.01264-23

Tsipouri, L., Liarti, S., Vignetti, S., & Grapengiesser, I. M. (2025). The economic impact of open science: a scoping review. Royal Society open science, 12(9), 250754. https://doi.org/10.1098/rsos.250754

UNESCO (2021). UNESCO Recommendation on Open Science. https://doi.org/10.54677/ MNMH8546

VAIA. (2023). Národná stratégia výskumu, vývoja a inovácií. [National Strategy for Research, Development and Innovation.] https://vaia.gov.sk/wp-content/uploads/2023/05/01_Narodna-strategia-vyskumu-vyvoja-a-inovacii _vlastny-material _V2.pdf

 ISSN 3083-7243

VAIA (2026) Akčný plán pre otvorenú vedu 2026 – 2028. [Open Science Action Plan 2026-2028] https://otvorenaveda.cvtisr.sk/wp-content/uploads/2026/04/Akcny_plan_2026-2028.pdf

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., Bonino da Silva Santos, L., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., . . . Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data, 3, Article 160018. https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18

World Health Organization. (2024, September 27). Global leaders set first targets to control antimicrobial resistance crisis. https://www.who.int/europe/news-room/27-09-2024-global-leaders-set-first-targets-to-control-antimicrobial-resistance-crisis

Zendulková, D., Gavurníková, G., & Turňa, J. (2026). The ecosystem of state support for science in Slovakia and scientific data. In O. Azeroual (Ed.), Technical foundations and applications of trustworthy AI systems (pp. 225–262). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-2600-1433-2.ch008

Турна Ян,
Словацький центр наукової та технічної інформації,
Братислава, Словаччина,
ORCID: 0000-0001-5813-566X, e-mail: jan.turna@cvtisr.sk

Гавурнікова Габріела,
Словацький центр наукової та технічної інформації,
Братислава, Словаччина,
ORCID: 0000-0001-7096-6378, e-mail: gabriela.gavurnikova@cvtisr.sk

Зендулкова Даніца,
Словацький центр наукової та технічної інформації,
Братислава, Словаччина,
ORCID: 0000-0003-2487-0177, e-mail: danica.zendulkova@cvtisr.sk

Радвак Петер,
Словацький центр наукової та технічної інформації,
Братислава, Словаччина,
ORCID: 0000-0002-7421-3522, e-mail: peter.radvak@cvtisr.sk

Будіш Ярослав,
Словацький центр наукової та технічної інформації,
Братислава, Словаччина,
ORCID: 0000-0002-8667-6655, e-mail: jaroslav.budis@cvtisr.sk

ІНФРАСТРУКТУРА ВІДКРИТОЇ НАУКИ В СЛОВАЧЧИНІ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ В НАУКАХ ПРО ЖИТТЯ

АНОТАЦІЯ. *Інфраструктура відкритої науки надає дослідникам цифрові послуги, обчислювальні ресурси та середовища даних, що підтримують принципи FAIR та забезпечують ефективний обмін та повторне використання результатів досліджень. Представлено розвиток інфраструктури відкритої науки в Словаччині та демонструється її застосування в науках про життя через патогенну геноміку та спостереження за стійкістю до антимікробних препаратів (AMR). Особлива увага приділяється словацькому вузлу Європейської хмари відкритої науки (EOSC), біоінформатичній платформі NarCoS, та їхній ролі в обробці та аналізі великомасштабних наборів геномних даних. У статті описано федеративний підхід до транскордонної співпраці між словацьким та польським вузлами EOSC, за якого гармонізовані робочі*

процеси дозволяють проводити аналіз, водночас зберігаючи конфіденційні дані під локальним контролем. Представлений приклад використання демонструє, як федеративна інфраструктура відкритої науки може підтримувати сумісний геномний аналіз, зміцнювати суверенітет даних та сприяти ефективнішому транскордонному спостереженню за інфекційними патогенами та стійкістю до антимікробних препаратів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *слова Інфраструктура відкритої науки, EOSC, Науки про життя, стійкість до антимікробних препаратів, NarCoS.*

ISSN 3083-7243

https://doi.org/10.62405/osiconf.2026.53

Zendulková Danica,
Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Bratislava, Slovakia
ORCID: 0000-0003-2487-0177, e-mail: Danica.zendulkova@cvtisr.sk

SOFTWARE TOOLS FOR DATA QUALITY MANAGEMENT IN THE CRIS SYSTEM

ABSTRACT. *The Slovak Current Research Information System (SK CRIS) integrates research information from multiple heterogeneous sources, which creates significant challenges for ensuring data completeness, accuracy and consistency. This paper summarizes practical experience with data quality management gained during the operation of SK CRIS and presents software-supported approaches to improving research information quality. Particular attention is paid to research projects, including batch data import, researcher–project matching, identification of incomplete and duplicate records, and data enrichment. The implemented solutions combine built-in validation mechanisms, API-based processing using Postman, batch processing of XLSX data and controlled vocabularies. It also explores the potential of artificial intelligence for assigning missing research fields based on project titles and abstracts. The results demonstrate that effective CRIS data quality management requires a combination of automated validation, data processing and enrichment tools with expert supervision and continuous monitoring.*

KEYWORDS: *Current Research Information System; Data quality management; Data cleaning; Data monitoring; SK CRIS; Software tools.*

INTRODUCTION. The Slovak Current Research Information System SK CRIS is a public administration information system and is managed by the Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic pursuant to Act 172/2005 Coll. on State Support for Research and Development. It represents one of the basic pillars of the state science policy (Zendulková et all., 2026). The operation of the system is entrusted to the Slovak Centre of Scientific and Technical Information.

The SK CRIS system by law contains structured information on science and research entities (organizations and researchers), their activities (research projects) and results (mainly publications). Data are obtained from the information systems of grant agencies[1], from individual entities, including data provided within the framework of legally defined processes and data collections, as well as through system administrators.

The integration of research information from heterogeneous sources is a common data quality challenge in CRIS systems (Azeroual & Schöpfel, 2019). The heterogeneity of sources and the different level of validation of input data represent a significant challenge in terms of ensuring their quality. For this reason, it is necessary to create a systematic and effective data quality management system. This problem primarily concerns records of research projects, but to a lesser extent also other objects registered in SK CRIS.

Data quality management cannot be based only on a high-quality administrator interface. It also requires software tools that allow preventing duplication, identifying incomplete, inconsistent or otherwise problematic records and supporting the completion of missing data.

The aim of the article is to summarize the main problems and practical experience in the field of data quality management gained during the operation of SK CRIS, to present selected software tools and procedures used to improve data quality and to outline the possibilities for their further development.

[1] The Slovak Research and Development Agency (APVV), the Scientific Grant Agency (VEGA), the Cultural and Educational Grant Agency (KEGA), Research and Innovation Authority (VAIA)

Current situation

The SK CRIS[2], information system, built in accordance with European standards and based on the CERIF[3] relational data model, has been in operation since 2013. Although data on research projects had been processed before, their quality and the scope of the monitored data were not sufficient.

Since 2013, we have continuously strived to increase the completeness and quality of the data. Our work during this period was based on access to the SQL database in R/W mode, where we performed qualitative adjustments to records using routines based on the update, delete (deduplication and removal of irrelevant records) and insert (batch data insertion) commands.

This software solution for data administration did not meet even the basic requirements for cybersecurity and was not resistant to accidental data loss or intentional manipulation. It was based on the caution and professional knowledge of the staff, which we have proven by the fact that we have not had any incidents in 10 years of operation.

In 2024, we switched to a new software solution that meets security requirements and already includes a basic administrator interface. However, since this interface is only used for minor corrections, we were forced to explore the possibilities of automating data quality management with the aim of:

- Ensuring the highest possible level of database completion, i.e. including data on research projects that are not included in the database in the form of batch data processing.
- Identifying incomplete and incorrectly filled records and ensuring their completion and correction.

METHODS. Our research began by summarizing knowledge and experience across European countries. Stempfhuber (2008) already states that quality is defined very differently in individual CRIS systems, but a large part of the efforts made on information quality are currently focused on standardization. The data model cannot cover the quality criteria, but their formalization is necessary. However, it must be said that the formalization of quality criteria has not yet occurred.

When we talk about quality within the CRIS system, we can emphasize several aspects:

- Information quality is understood as the correctness of the entered data. Here, authority files, dictionaries, thesauri, persistent identifiers, as well as tools for automatic control of the structure and values of the entered data are used.
- Data integration is increasingly based on the connection of related information systems and on the application of the principle of “once and for all”, when each data should be entered into the system only once.
- Information quality assurance is understood as a process including emphasized data personalization. Data is checked immediately after its creation based on set criteria, using existing data, but also using user feedback.

Azeroual & Schöpfel (Azeroual & Schöpfel, 2019) define data quality in terms of suitability for use and state that it is not an absolute value, but a dynamic concept. The result is user satisfaction and acceptance of the system by them.

The authors further state that even small errors can make data unusable. The following specific quality problems frequently occurring:

- Missing values,
- Incorrect data caused by user error,

[2] https://www.skcris.sk

[3] https://eurocris.org/services/main-features-cerif/

 ISSN 3083-7243

- Duplicate records,
- Inconsistent data formats,
- Logical contradictions between data.

In order to identify and eliminate quality problems, new techniques and methods of data cleaning and monitoring are needed.

The literature mentions a number of approaches and technologies suitable for this purpose.

One option is the use of the Data Profiling technique (Azeroual et all, 2018). This is an automated data analysis process, the aim of which is to: understand the structure of data, detect anomalies, identify inconsistencies, find relationships between attributes and support data cleaning.

The architecture of a specific software solution based on a combination of data lake and data wrangling is offered by Azeroual, O. et al. (Azeroual et al. 2022). Gurney, T. (Gurney, 2022) uses the example of the PURE system to connect the data-quality framework with specific CRIS functionality. Lappalainen et al. (Lappalainen et al., 2023) describe the use of data-wrangling and machine-learning techniques. Specific solutions are also offered in the article by Peroni, S.; Rizzetto, E. (Peroni & Rizzetto, 2025).

Our approach took into account the specifics of data collection on science and research in Slovakia, established procedures and required data collections, as well as the capacity capabilities of our five-member team. We set ourselves the following tasks:

1. Determine which objects will have priority when setting up quality management. We made quick decisions on this task, also based on previous experience with the operation of the CRIS system.

The choice fell on the register of research projects. There were several reasons: First of all, the SKCRIS system is mainly single-level. Only projects from the systems of Slovak grant agencies via API interfaces are validated. However, not all agencies have their own systems. Validation by the entity entering data, if it is a research organization, is not implemented. For this reason, we must address not only the correctness and completeness of the data entered. It is also necessary to create a method for entering data on research projects that are not yet included in the system, but are relevant and should be in the system. It concerns international cooperation projects, but also some domestic research activities.

Another challenge is the researcher register. Researchers are currently registering in this register themselves, or they are registered by an employer organization. There is not a single API interface with another system in production yet, although we have several in Slovakia. Within the researcher register, we also enter mising links of individual researchers to projects (i.e. *Person V is the researcher of Project P*). These links are created automatically only in the case of successful import of grant agency projects via the API. Their successful automatic creation is mainly limited by the frequent absence of unique identifiers.

2. Identify the main areas of errors and problems that we will address. We have set the following most important tasks:

- Batch import of data on research projects
- Assignment of projects to researchers by batch way
- Checking incomplete and incorrect data and resolving duplicates

3. Prepare and deploy software solutions designed for data quality management. We partly solved this task with the software solution supplier SK CRIS. A separate sub-task, for which we did not need the cooperation of the supplier, was the automation of data preparation for SK CRIS for batch import, where we also addressed the possibility of using artificial intelligence.

RESULTS AND DISCUSSION. Let's take a closer look at the register of research projects and the data that enters it. Grant agencies are obliged by Act No. 172/2005 Coll. to enter data on completed projects. The SK CRIS information system provides grant agencies with an API integration interface that allows them to fulfill this obligation. The alternative is to provide data in another way (usually MS Excel), but in this case the task of importing the provided data is transferred to the system operator.

A separate area is international cooperation in science and research. A large number of grant schemes from various entities intended for research organizations is identified across Europe.

We obtain data on international cooperation from public sources (websites of funding providers) or from research organizations. The focus of processing data on international cooperation lies with the system operator. The categorization of international cooperation projects is governed by a code list that contains selected grant schemas (for example, COST, ERASMUS +, HORIZONT 2020, HORIZONT Europe and others). A significant category is Other international cooperation, intended for projects that we cannot classify by funding source.

Data on completed projects are also provided separately by universities, which have a strong motivation to provide complete and high-quality data, since research activity and obtained grants are one of the funding criteria.

Research projects by data source and method of entry into the system are shown in Fig. 1.

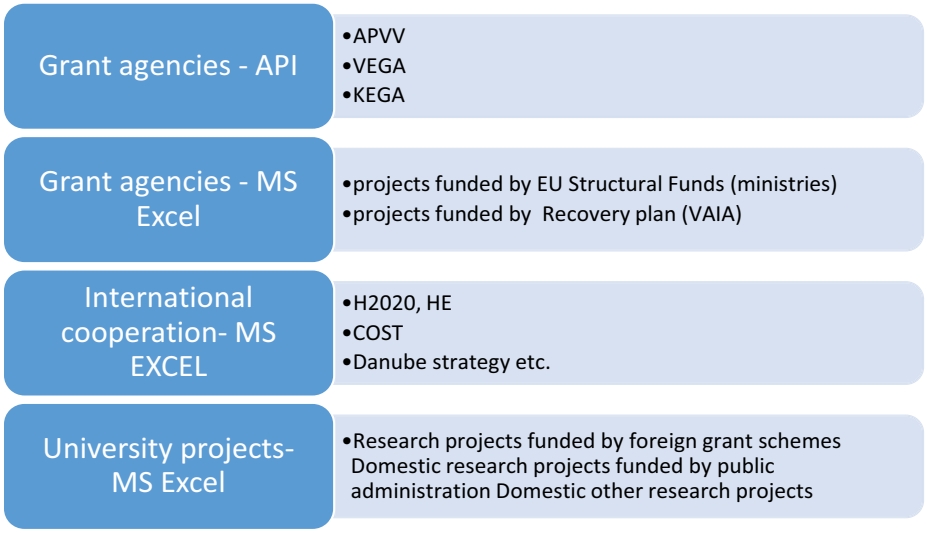

Fig. 1. SK CRIS projects by funding source

The method of obtaining projects shown in Fig. 1 requires a lot of work on the administrator's part, which we had to automate at least partially. In addition to MS Excel, we used the free POSTMAN[4] API platform in the basic version, which allows work on system data without the need to access the SQL database environment directly. In cooperation with the supplier SK CRIS, a template was created for batch import of project data directly from the xlsx format.

Another problem that we solve when registering data on research projects is the research team. In practice, this involves creating links between a research project and a researcher with the assignment of semantics (most often one of the following roles is assigned: the responsible researcher or researcher). Ideally, if all involved stakeholders use consistently the unique researcher identifier (ORCID, SCOPUS_Id, etc.), the

[4] https://www.postman.com

ISSN 3083-7243

process would run smoothly. Since in Slovakia the identifiers not used universally, the identification based on a combination of fields. For example, first name+last name+date of birth or first name+last name+email. In the case of matching based on field combinations, the matching is not always successful. In such a case, it is necessary to find the correct researcher based on the error message from the system.

During imports, we process the entire list of unmatched researchers and use POSTMAN again to supplement the data and links.

The result is records of research projects that can be used for various purposes (Fig. 2). Data on research teams is used, for example, to prepare statistics in the field of gender equality.

As already mentioned (Fig. 1), we obtain a lot of data in MS Excel and it is our task as the operator to import it into SK CRIS. The batch of data on research projects for SK CRIS, which we received, about 1000 records, was characterized by a generally diverse quality of data. The data on the field of science and technology, which is a mandatory field of the SK CRIS data model, was completely missing from the records.

For specification of the scientific disciplines in the SK CRIS system, the three-level code list of R&D fields[5] is used. The code list is based on the Frascati manual (OECD)[6] and is defined by valid Slovak legislation.

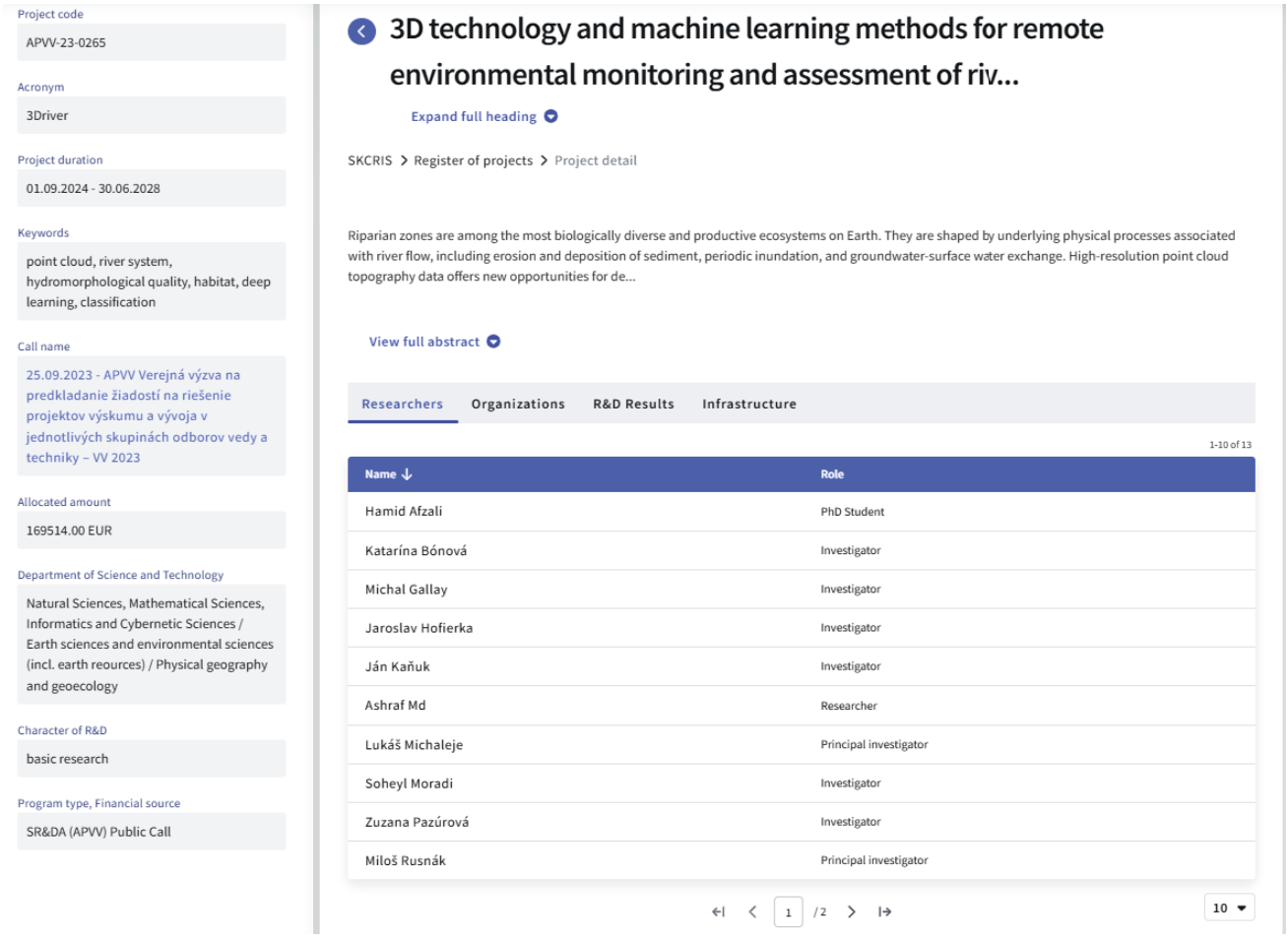

Fig. 2. Record of Research project in the SK CRIS Project Register

[5] Číselník Odborov Vedy a Techniky. https://www.vedatechnika.sk/sk/veda-sr/odbory-vedy-techniky/ R&D – Research and Development

[6] Frascati Manual. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. 2015. https://www.oecd.org/sti/inno/Frascati-Manual.htm.

An example of three levels from the Slovak/SK CRIS code list of R&D fields is provided by way of illustration:

Technical Sciences → Industrial biotechnology → Biomaterials

In practice, the R&D field is defined by the entity that enters the data. As a rule, this is the project organization, but certain corrections can also be made by the grant agency. If this data is missing, it is necessary to supplement it within the framework of data quality management, otherwise it is not possible to import (incomplete) data. We therefore addressed how to achieve the required data quality and complexity as easily as possible.

The task was therefore whether it is possible to use AI tools to determine the probably correct science and technology field based on the project name and its annotation (Zendulková &Azeroual, 2026) and based on the entered code list.

The result using GEMINI was positive and is shown in Fig. 3.

	A	B	C	D
1	Názov projektu	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3
2	Sociálne stiahnutie v bežnej a klinickej populácii: porozumenie komplexným vzťahom medzi sociálnymi, psychologickými a neurobiologickými procesmi	050000 SPOLOČENSKÉ VEDY	050100 psychologické vedy	050102 klinická psychológia
3	Pushing Boundaries in Molecular Materials by Combining Various Functionalities	020000 TECHNICKÉ VEDY	020500 materiálové inžinierstvo	020503 kompozity
4	Genetic profile variability in urinary bladder carcinoma; implications for diagnostics and therapy.	030000 LEKÁRSKE VEDY A ZDRAVOTNÍCKE VEDY	030100 základné lekárske vedy (vrátane z	030107 lekárska onkológia
5				

Fig. 3. Categories of R&D fields according to the index, assigned by artificial intelligence

In the framework of data quality management, it is essential to determine priorities, *select objects* that will be checked as a priority. We focused primarily on the basic objects of the SK CRIS, which are research projects, researchers, R&D organizations and research results.

We did not mention organizations at all in the article. We do not address the quality of records on organizations due to the connection of the SK CRIS Organizations Register with the national reference Register of Legal Entities. We therefore consider the data as correct.

As for research results, SK CRIS is not primarily intended for their general registration. The Central Register of Publication Activities of Universities[7] serves this purpose. SK CRIS is connected to this register via API interfaces and automatically creates links between publications and researchers and organizations, and research projects only to the extent that this data is filled in.

However, research results are entered into SK CRIS by organizations that are not universities. The result is hundreds of thousands of records, the control of which is a challenge for the future.

So far, the subsequent check after data entry into the database has been mentioned. When entering data into SK CRIS via a form and API, *data checking* is built in: mandatory fields are specified, templates for items with a fixed structure, and values selection from controlled lists and code lists.

During manual subsequent check, we use MS Excel or SQL commands to obtain data directly from the database. The data output is subject to filtering, where we identify unfilled or insufficiently filled fields, for example, a dash or one character in the case of a mandatory field.

We have partially solved the solution of duplicates within the forms, but the check cannot catch situations where the user intentionally enters data repeatedly, since he is not sure of the success of the entry process. It is also difficult to identify duplication in the case of a differently entered project name. A typical example

[7] https:www.crepc.sk

ISSN 3083-7243

of a difficult-to-identify duplication is a situation where the project name in one record is in Slovak and in the second record is in English.

We consider data quality management to be a continuous process, the result of which is a greater number of quality records in the database. This is also evidenced by the overview of the number of records on research projects entering SK CRIS by individual years, which can be found in Table 1.

Table 1. Overview of the number of research projects by year

Year	Number of projects started in the monitored year	Number of projects in solution in the monitored year
2016	1400	3851
2017	1279	4135
2018	1290	4313
2019	1362	4652
2020	1434	4683
2021	1390	4794
2022	1496	4971
2023	1358	4898
2024	2015	5404
2025	1574	5796

CONCLUSION. Data quality management in a CRIS is a continuous process that must reflect both the characteristics of the data sources and the operational capacities of the system administrator. The experience gained from the operation of SK CRIS demonstrates that data quality cannot be ensured solely through validation at the point of data entry. In an environment where research information is collected from multiple heterogeneous sources, additional mechanisms for data validation, cleaning, enrichment, deduplication and monitoring are required.

The implementation of the new SK CRIS solution has enabled a gradual transition from direct database interventions towards safer and more systematic data management. The tools and procedures described in this paper, including API-based processing, batch import, automated identification of incomplete records and the use of controlled vocabularies, represent important steps towards reducing manual intervention and improving the completeness and consistency of research information.

Particular attention was paid to the Register of Research Projects, where data quality is strongly affected by heterogeneous data sources, incomplete use of persistent identifiers and missing mandatory attributes. The experience with linking researchers to projects confirms the importance of persistent identifiers such as ORCID for reliable entity matching. At the same time, the experiment with AI-assisted classification of research projects indicates that artificial intelligence can support data enrichment in cases where structured information is missing. Such automatically generated values, however, should be considered recommendations and remain subject to appropriate validation before their inclusion in the authoritative CRIS data.

The results also show that no single software tool can address all dimensions of CRIS data quality. An effective approach requires a combination of preventive validation during data entry, automated processing and quality checks, controlled vocabularies and identifiers, as well as subsequent monitoring and expert supervision. The selection of tools should also take into account the size and capacities of the team responsible for system operation.

Future work will therefore focus on extending automated quality-control mechanisms to other SK CRIS entities, particularly researchers and research outputs, improving duplicate detection and entity matching,

and further exploring AI-supported methods for identifying, correcting and enriching problematic records. A further objective is to reduce the amount of manual data processing while maintaining human supervision in cases where automated decisions cannot provide sufficient reliability.

The SK CRIS experience confirms that improving data quality is a long-term combination of technological, organisational and methodological measures. Developing integrated software support for these processes is therefore essential for maintaining a reliable national research information infrastructure and for increasing the usability of CRIS data for reporting, evaluation, for analysis and research policy.

FUNDING. This paper was prepared with the support of project No. 401101DVH7, Support for Slovakia's Participation in the European Research Area II (SK4ERA II) cofounded by EU Programme Slovakia.

REFERENCES

Azeroual, O., & Schöpfel, J. (2019). Quality Issues of CRIS Data: An Exploratory Investigation with Universities from Twelve Countries. Publications, 7(1), 14. https://doi.org/10.3390/publications7010014

Azeroual, O., Saake, G., & Schallehn, E. (2018). Analyzing data quality issues in research information systems via data profiling. International Journal of Information Management, 41, 50–56. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.02.007

Azeroual, O., Schöpfel, J., Ivanovic, D., & Nikiforova, A. (2022). Combining Data Lake and Data Wrangling for Ensuring Data Quality in CRIS. Procedia Computer Science, 211, 3–16. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.171

Gurney, T. (2022). The changing scope of data quality and fit for purpose: evolution and adaption of a CRIS solution. Procedia Computer Science, 211, 201–205. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.192

Lappalainen, Y., Lassila, M., Heikkilä, T., Nieminen, J., & Lehtilä, T. (2023). Migrating 120,000 Legacy Publications from Several Systems into a Current Research Information System Using Advanced Data Wrangling Techniques. Publications, 11(4), 49. https://doi.org/10.3390/publications11040049

Peroni, S., & Rizzetto, E. (2025). A tool for validating and monitoring bibliographic data in open research information systems: The OpenCitations collections. CEUR Workshop Proceedings: Proceedings of the 21st Conference on Information and Research science Connecting to Digital and Library science, 1–13. https://hdl.handle.net/11585/1050675

Stempfhuber, M. (2008). Information quality in the context of CRIS and CERIF. https://dspacecris.eurocris.org/handle/11366/331

Zendulková, D., & Azeroual, O. (2026) Practical Prompt Engineering for AI-Supported Metadata Processing in CRIS. Conference paper. 17th International Conference on Current Research Information Systems (CRIS2026). https://dspacecris.eurocris.org/handle/11366/10292

Zendulková, D., Gavurníková, G., & Turňa, J. (2026). The Ecosystem of State Support for Science in Slovakia and Scientific Data. In O. Azeroual (Ed.), Technical Foundations and Applications of Trustworthy AI Systems (pp. 225-262). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/979-8-2600-1433-2.ch008

Зендулкова Даніца,
Словацький центр науково-технічної інформації, Братислава, Словаччина
ORCID: 0000-0003-2487-0177, e-mail: Danica.zendulkova@cvtisr.sk

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ДАНИХ У СИСТЕМІ CRIS

АНОТАЦІЯ. *Словацька інформаційна система поточних досліджень (SK CRIS) інтегрує дослідницьку інформацію з кількох різнорідних джерел, що створює значні труднощі для забезпечення повноти, точнос-*

ті та узгодженості даних. Узагальнено практичний досвід управління якістю даних, отриманий під час роботи SK CRIS, та представлено програмно-підтримувані підходи до покращення якості дослідницької інформації. Особлива увага приділяється дослідницьким проєктам, включаючи пакетний імпорт даних, зіставлення дослідника та проекту, виявлення неповних та дублікатних записів, а також збагачення даних. Впроваджені рішення поєднують вбудовані механізми валідації, обробку на основі API за допомогою Postman, пакетну обробку даних XLSX та контрольовані словники. Також досліджується потенціал штучного інтелекту для призначення відсутніх дослідницьких полів на основі назв проектів та анотацій. Результати показують, що ефективне управління якістю даних CRIS вимагає поєднання автоматизованих інструментів перевірки, обробки та збагачення даних з експертним наглядом та постійним моніторингом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Сучасна дослідницька інформаційна система; Управління якістю даних; Очищення даних; Моніторинг даних; SK CRIS; Програмні інструменти.