

Відкрита наука та інновації

Open science
and innovation



Відкрита наука та інновації

Open science
and innovation

ВІДКРИТА НАУКА
ТА ІННОВАЦІ
№ 2 2024

Наукове фахове видання,
яке охоплює наступні
наукові напрямки:
економіка, менеджмент

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ISSN 3041-1416 (Online)

УДК 001+001.895

Засновник: ДЕРЖАВНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ
(ДНТБ УКРАЇНИ)

Адреса: вул.
Антоновича, 180,
м. Київ, 03150

тел. 521-93-50

e-mail: dntb@dntb.gov.ua

e-mail журналу:
<http://www.dntb.gov.ua>

Мови видання:
українська, англійська.

Періодичність:
2 рази на рік

Свідоцтво про внесення
суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру
видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів
видавничої продукції (серія
ДК, № 6677, дата реєстрації
12.032019 р).

Внесено до реєстру
Національної ради України
з питань телебачення і
радіомовлення
15.09.2023 р.
Ідентифікатор медіа
R 40-01252

Зображення на обкладинці:
Freepik.com



РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор: **ШКУРАТОВ Олексій Іванович**

*доктор економічних наук, професор,
директор відокремленого структурного підрозділу «Інститут інноваційної освіти
Київського національного університету будівництва і архітектури», Україна*

Жарінова Алла Георгіївна

*докторка економічних наук, доцент,
виконуюча обов'язки директора Державної науково-технічної бібліотеки України, Україна*

Аврамчук Богдан Олегович

*кандидат економічних наук,
старший дослідник, заступник директора з науково-експертної діяльності
Державної наукової установи «Український інститут науково-технічної
експертизи та інформації», Україна*

Йенджей Лесневський

*кандидат наук із комунікацій та медіа-досліджень,
директор Бібліотеки Вроцлавського технологічного університету, Польща*

Ганущак-Єфіменко Людмила Михайлівна

*докторка економічних наук, професор,
проректор з наукової та інноваційної діяльності
Київського національного університету технологій та дизайну, Україна*

Главчева Юлія Миколаївна

*докторка філософії за спеціальністю «Комп'ютерні науки»,
директор науково-технічної бібліотеки Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Україна*

Данько Юрій Іванович

*доктор економічних наук, професор,
проректор з наукової та міжнародної діяльності
Сумського національного аграрного університету, Україна*

Гончарук Інна Вікторівна

*докторка економічних наук,
проректор з науково-педагогічної, наукової та інноваційної діяльності
Вінницького національного аграрного університету, Україна*

Скидан Олег Васильович

*доктор економічних наук, професор,
ректор Поліського національного університету, Україна*

Ступень Назар Михайлович

*доктор економічних наук,
професор кафедри кадастру територій
Національного університету «Львівська політехніка», Україна*

Чудовська Вікторія Анатоліївна

*кандидатка економічних наук,
старший дослідник, завідувач кафедри економіки, менеджменту
та управління територіями відокремленого структурного підрозділу
«Інститут інноваційної освіти Київського національного університету
будівництва і архітектури», Україна*

Шмаглій Олена Борисівна

*кандидатка економічних наук
старший науковий співробітник науково-організаційного відділу
Державної науково-технічної бібліотеки України*

Кипоренко Віктор Васильович

*кандидат економічних наук
провідний науковий співробітник відділу європейської інтеграції
та міжнародного співробітництва Державної науково-технічної бібліотеки України*

Плавчан Петер

*професор,
ректор Дунайського університету в Сладковичово, Словацька Республіка*

Ребілас Рафал

*PhD,
проректор з міжнародних зв'язків,
Університет WSB (Академія WSB), Домброва Гурнича, Польща*

ЗМІСТ

Віктор Заїка, Олександр Кузнєцов Систематизація повнотекстових надходжень до електронної бібліотеки методами кластеризації.	4
Даніца Зендулкова, Габрієла Гавурнікова, Ян Турня, Анна Крив'янська Вимірювання та оцінювання впливу наукових дисциплін на основі даних системи CRIS (англ. мова).	13
Шапвалов Віктор, Шапвалова Марина, Шапвалов Євгеній Систематичний огляд сучасних інструментів на основі онтологій для автоматизації процесів та систематизації даних в науці (англ. мова)	26
Ярошенко Тетяна, Ярошенко Олександра Чи є майбутнє в наукових журналів? Зміни, виклики й тенденції в академічному видавництві	36
Жеребчук Софія, Цюра Маргарита Огляд використання постійних ідентифікаторів в Україні.	51
Нікіфорова Лілія, Дьогтева Ірина, Платонов Олександр, Шиян Анатолій Модель бізнес-процесу для цифрової трансформації державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти	64

CONTENTS

Victor Zayika, Oleksandr Kuznetsov Clusterization of receipts to the electronic library (Ukrainian).	4
Danica Zendulková, Gabriela Gavurníková, Ján Turňa, Anna Krivjanská Measuring and evaluation scientific disciplines impact based on CRIS system data	13
Shapovalov Viktor, Shapovalov Yevhenii, Shapovalova Maryna Systematical overview of modern ontology-based tools to ensure processes automatization and systemization of data in science.	26
Yaroshenko Tetiana, Yaroshenko Oleksandra Is there a future for scientific journals? Changes, challenges, and trends in academic publishing (Ukrainian)	36
Zherebchuk Sofiia, Tsyura Margarita Overview of the Use of Persistent Identifiers in Ukraine (Ukrainian)	51
Nikiforova Liliia, Dohtieva Iryna, Platonov Oleksandr, Shyian Anatolii Business process model for digital transformation of state attestation of scientific institutions and higher education institutions (Ukrainian)	64

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПОВНОТЕКСТОВИХ НАДХОДЖЕНЬ ДО ЕЛЕКТРОННОЇ БІБЛІОТЕКИ МЕТОДАМИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ

Віктор Заїка,

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського

Олександр Кузнєцов,

Державна науково-технічна бібліотека України

Віктор Гандзюк,

Державна науково-технічна бібліотека України

Анотація. Мета статті – запропонувати метод автоматичної систематизації (предметизації) повнотекстових надходжень, застосовуючи сучасні методи кластеризації, і на реальному прикладі реалізувати його. Отримати певну кількість кластерів для масиву файлів.

Методологія дослідження. Застосовано кількісний метод обробки даних. Для кожного файлу застосовано метод векторизації, який полягає у формуванні векторів із текстових файлів із подальшим використанням методів векторної алгебри.

Наукова новизна. Запропоновано аналітичний метод для автоматичного знаходження кластерів у масиві текстів.

Висновки. Перевагою цього методу є незалежність від людського фактору. Розглянуто та практично застосовано метод кластеризації для виділення подібних за тематикою груп вхідних документів, що може бути корисним для створення та наповнення електронної бібліотеки.

Ключові слова: електронний документ; електронна бібліотека; систематизація; векторизація; кластер, кластеризація.

ВСТУП

Сучасні вебтехнології: переклад з однієї мови на іншу, синхронний переклад у реальному часі з технологіями перетворення звуку в текст і тексту у звук, пошук помилок у словах та побудові речення, транслітерація, статистична обробка та аналіз даних вільно доступні та необхідні для людини науки. Використання різноманітних методів кластеризації зробили пошук в інтернеті більш гнучким і точним порівняно з пошуком за ключовими словами.

В останні роки нові надходження до бібліотек часто мають цифровий вигляд — текстових файлів або тестових шарів більш складних документів, наприклад збережених у pdf-форматі. Тому вебтехнології можуть суттєво спростити вирішення різних завдань сучасної бібліотеки.

Уже є чимало програмних засобів аналізу текстів і написано багато статей із застосуванням методик такого аналізу. Ідеться здебільшого про контент соціальних мереж, створений мовою програмування python. Згенерований у такий спосіб матеріал використовують зазвичай так звані корпуси сумнівного походження, мабуть, із тих самих соціальних мереж, що зводить нанівець застосування створеної інформації для бібліотечних потреб.

Новітні технології обробки текстів ще далекі від систематизації цих текстів на рівні бібліотек. Колеги бібліотекарів із кіберпростору, які теж працюють з інформацією, технологічно змогли повторити тільки абетковий каталог. У площині ж систематичного каталогу та його електронних аналогів фахівці електронних технологій ще жодних результатів не досягли. І навіть пошукова система

Google працює швидко, але неточно, позиціонує можливість вказувати під пошуковим запитом кількість наносекунд, витрачених на виконання запиту, як свою ключову перевагу. Ось чому деякі вчені (істинні вчені, а не генератори статей, які з легкістю проходять сучасні системи антиплагіату) віддають перевагу роботі в бібліотеці й шукають інформацію в картотеках та бібліотечному електронному каталозі. Адже для таких користувачів пріоритетною є якість (адекватність / точність) пошуку. Однак еволюція інформації пішла в бік швидкості. Саме ця тенденція стимулює роботу бібліотекарів у напрямі перенесення бібліотечних технологій у комп'ютерний простір.

Комп'ютерні фахівці часто не мають уявлення про значний багаторічний досвід і досягнення бібліотекарів у сфері обробки, аналізу та пошуку інформації, у той час як бібліотекарі й видавці можуть не знати про результати та напрями досліджень, що проводяться розробниками інформаційних технологій у цій самій сфері [3].

Розглянемо питання систематизації повнотекстових надходжень: предметні рубрики, Універсальну десяткову класифікацію (УДК) та можливість автоматизації процесів. З'ясуємо, скільки предметних рубрик і підрубрик приходить на певну кількість повнотекстових документів.

Як правило, систематизатор ознайомлюється тільки з назвою та анотацією, оскільки прочитати весь документ повністю не вистачає часу та фізичних можливостей. Перелічені фактори є основними причинами хибного присвоєння індексу УДК.

Системи аналізу тексту (контенту) позбавлені перелічених недоліків. Тобто комп'ютерна програма з легкістю за лічені секунди чи навіть долі секунди може неупереджено й повністю обробити текстовий файл будь-якого розміру та виокремити характеристики, які лежать в основі пошуку.

Отже, постає питання про очевидну доцільність поєднання переваг людини та комп'ютера — озброєння бібліотекаря новими технологіями, без яких йому в подальшій роботі не обійтися.

Для обробки великих масивів цифрового тексту застосовуються багато програм і методик: вони допомагають упоратися з масштабітністю даних, але не завжди здатні визначити тематику отриманих для опрацювання текстів.

Для визначення тематики цифрового тексту в цій роботі застосовується метод векторизації текстових файлів [1].

На рис. 1 зображено чотири етапи процесу векторизації: текстові файли, масиви слів, лексеми ttt - t, частотні масиви.

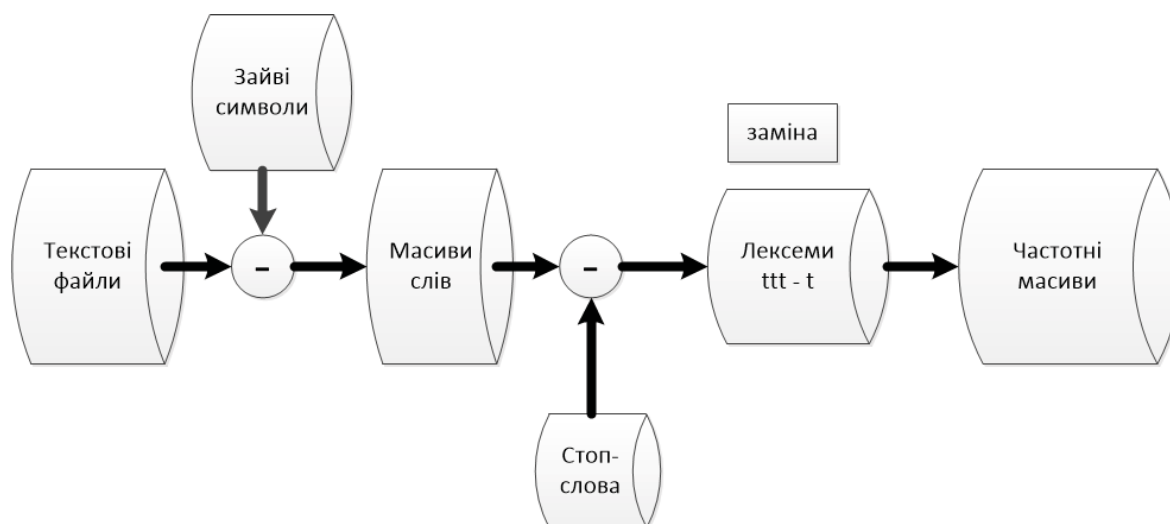


Рис. 1. Схема векторизації текстових файлів

файли надходять до програми й відбувається вилучення зайвих символів, які будуть заважати під час обробки тексту. На другому етапі формується масив слів, узятих із тексту, а потім стоп-слова вилучаються з масиву. Стоп-слова — це окремі слова чи фрази, позбавлені конкретного сенсу, які лише перервантажують текст надлишковими лінгвістичними конструкціями. Процес знаходження українських стоп-слів повною мірою залежить від людського фактору. На третьому етапі в утвореному масиві слів відбувається заміна слів на лексеми. Лексема являє собою основну одиницю лексичного значення, яка не залежить від можливих флективних закінчень або варіацій у формах слова. У словнику основні слова є лексемами. Із погляду формального морфологічного аналізу в лінгвістиці лексема абстрактна й приблизно відповідає різноманітним формам одного й того самого слова. Синоніми та словоформи замінюються на одну обрану лексему як головну.

Інтерфейс модуля «Лексеми» (рис. 2) програми «Аналіз текстів» дає більше уявлення про згаданий вище процес заміни слів на лексеми: усі одиниці поля «Лексеми» замінюються на слово, вказане в лівому полі.

На останньому етапі для кожного файлу створюються частотні словники, які зберігаються в таблицях, упорядкованих за частотою використання слова.

Кластеризація — це статистичний аналіз, який розбиває об’єктні вибірки на декілька підмножин — кластерів, — які між собою не перетинаються [3]. З об’єктів, які схожі по своїй суті, повинні складатися практично всі кластери, а якщо кластери різні, то їхні об’єкти також повинні бути різними. У нашому випадку повнотекстова вибірка — 35 файлів, які треба розподіляти на групи (кластери) за тематичними напрямками. Оскільки програма працює тільки з текстовими шарами документів, наведемо їх список (Рис. 3).

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Можна стверджувати, що завдання систематизації являє собою завдання кластеризації

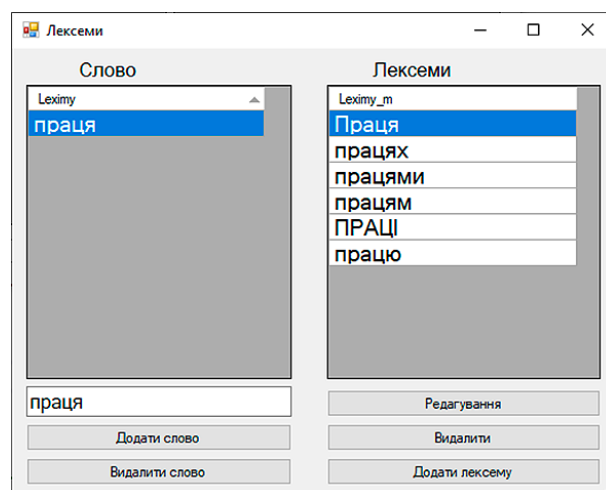


Рис. 2. Модуль «Лексеми»

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
001.txt	07.09.2023 12:11	Текстовый докум...	856 КБ
002.txt	07.09.2023 16:04	Текстовый докум...	1 237 КБ
003.txt	15.06.2023 12:25	Текстовый докум...	576 КБ
004.txt	15.06.2023 12:26	Текстовый докум...	576 КБ
005.txt	15.06.2023 12:27	Текстовый докум...	905 КБ
006.txt	07.09.2023 15:40	Текстовый докум...	496 КБ
007.txt	07.09.2023 16:12	Текстовый докум...	974 КБ
008.txt	07.09.2023 16:13	Текстовый докум...	1 651 КБ
009.txt	15.06.2023 12:35	Текстовый докум...	1 630 КБ
010.txt	15.06.2023 12:37	Текстовый докум...	1 632 КБ
011.txt	15.06.2023 12:39	Текстовый докум...	1 065 КБ
012.txt	15.06.2023 12:40	Текстовый докум...	581 КБ
013.txt	21.06.2023 13:30	Текстовый докум...	627 КБ
014.txt	21.06.2023 13:31	Текстовый докум...	556 КБ
015.txt	21.06.2023 13:32	Текстовый докум...	478 КБ
016.txt	21.06.2023 13:33	Текстовый докум...	490 КБ
017.txt	21.06.2023 13:33	Текстовый докум...	151 КБ
018.txt	21.06.2023 13:34	Текстовый докум...	811 КБ
019.txt	21.06.2023 13:35	Текстовый докум...	1 748 КБ
020.txt	21.06.2023 13:36	Текстовый докум...	2 436 КБ
021.txt	21.06.2023 13:36	Текстовый докум...	213 КБ
022.txt	21.06.2023 13:37	Текстовый докум...	123 КБ
023.txt	21.06.2023 13:38	Текстовый докум...	749 КБ
024.txt	21.06.2023 13:39	Текстовый докум...	318 КБ
025.txt	21.06.2023 13:39	Текстовый докум...	7 КБ
026.txt	21.06.2023 13:40	Текстовый докум...	34 КБ
027.txt	21.06.2023 13:41	Текстовый докум...	27 КБ
028.txt	21.06.2023 13:41	Текстовый докум...	32 КБ
029.txt	21.06.2023 13:42	Текстовый докум...	35 КБ
030.txt	21.06.2023 13:42	Текстовый докум...	43 КБ
031.txt	21.06.2023 13:43	Текстовый докум...	16 КБ
032.txt	21.06.2023 13:43	Текстовый докум...	20 КБ
033.txt	21.06.2023 13:44	Текстовый докум...	32 КБ
034.txt	21.06.2023 13:48	Текстовый докум...	2 730 КБ
035.txt	22.06.2023 16:55	Текстовый докум...	40 КБ

Рис. 3. Список файлів — текстові шари документів

зації, тому що розбиття об'єктів між собою відбувається завдяки схожості їхніх векторних ознак. Це завдання є загальним, тому в кожному випадку використовують різні методи кластеризації. Утворення кластерів відбувається за рахунок того, що між векторами є відстань, або завдяки щільним ділянкам в інтервалах, або в просторі даних, або точних розподілах статистичного типу. Чіткий набір даних і ціль використання результатів – це два фактори, від яких залежить усе вище-описане. Метод кластерного аналізу не є автоматичним — він являє собою ітераційну процедуру: метод, за яким опрацьовуються дані, і характеристики моделі змінюються до того моменту, поки не вдасться отримати результат згідно із заданими властивостями.

Розв'язання є неоднозначним із декількох причин. По-перше, у кластеризації немає показника, за яким можна було б охарактеризувати її якість. Є група ефективних алгоритмів і характеристик, яким, проте, бракує чіткого критерію. Незважаючи на це, у будь-якому випадку через ці алгоритми здійснюється доволі якісна кластеризація з побудови. Кожен із них може привести до отримання різноманітних результатів.

Міра подібності числових векторів (або косинусна міра), які ще називаються скалярним добутком, ділиться на добуток модулів, що відносяться до них. По-іншому, це означає, що два задані вектори A і B косинус-подібності, $\cos(\theta)$, можуть представлятися через довжину та скалярний добуток.

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (1)$$

У цій формулі A_i та B_i — координатами, які відносяться до вектора A та B . Подібність косинусна залежить від кута між векторами, а не лише від величини векторів. Значенням косинуса кута може стати число від -1 до 1 . При цьому значенням косинусної подібності двох векторів, які розташовані пропорційно, є 1 — обох перпендикулярних векторів, а 0 і -1 — обох векторів, які протилежні один від одного. Значення, які належать координатам

векторів, не будуть мінусовими в плані аналізу даних текстового типу, бо стан подібності косинуса є обмеженим замкненням інтервалу від 0 до 1 [2].

Тематичний напрям аналізованих файлів заздалегідь не був відомий. Коефіцієнт тематичного напрямку (КТН) кожного текстового файлу визначається відносно свого корпусу, текстовий вектор якого формується як сума векторів з усіх файлів, крім аналізованого: у разі збігу слів слово замінюється, а частоти додаються, а в разі не збігу в сумарний вектор додається і слово, і його частота. Тобто у формулу (1) підставляються вектор відповідного файлу та його корпус. Отримані значення впорядковуються за значенням КТН. На рис. 4 можна легко побачити кластери вхідних 35 текстів — майже горизонтальні полицки, обведені овалами. Упорядкований одновимірний масив чисел, більших за нуль, значно спрощує пошук кластерів: декартова відстань спрощується до простого віднімання координат. А впорядкування чисел спрощує обхід усіх координат — коефіцієнтів КТН: можна справа наліво або навпаки.

З математичних міркувань умовою знаходження файлів у кластері є:

$$|K_i - K_{i+1}| \leq \varepsilon, \quad (2)$$

де K_i , K_{i+1} — коефіцієнти КТН сусідніх файлів, ε — допустима величина зміни функції, КТН — критерій кластеру, значення від якого залежать кількість кластерів і точність визначення тематики (КТН).

Із Рис. 5 видно, що похідна функції КТН у точці чисельно дорівнює різниці K_{i+1} та K_i , тому що відстань між ними по осі Ox дорівнює одиниці. Щоб оцінити певне значення ε з формули (1) треба обрати мінімальне значення ε при якому не виконується умова знаходження в одному кластері, тобто перехід у наступний, яка дорівнює $|K_i - K_{i+1}|$. Для цього побудуємо графік функції похідної графіка КТН (Рис. 5): вісь Ox — номери файлів, а Oy — абсолютна різниця $K_i - K_{i+1}$.

Розглянемо похідну функції КТН — червоний колір (Рис. 6). Вона має критичні точки, серед яких чотири основні, їх значення змінюються більш як на 10 – 15% — це і є межі

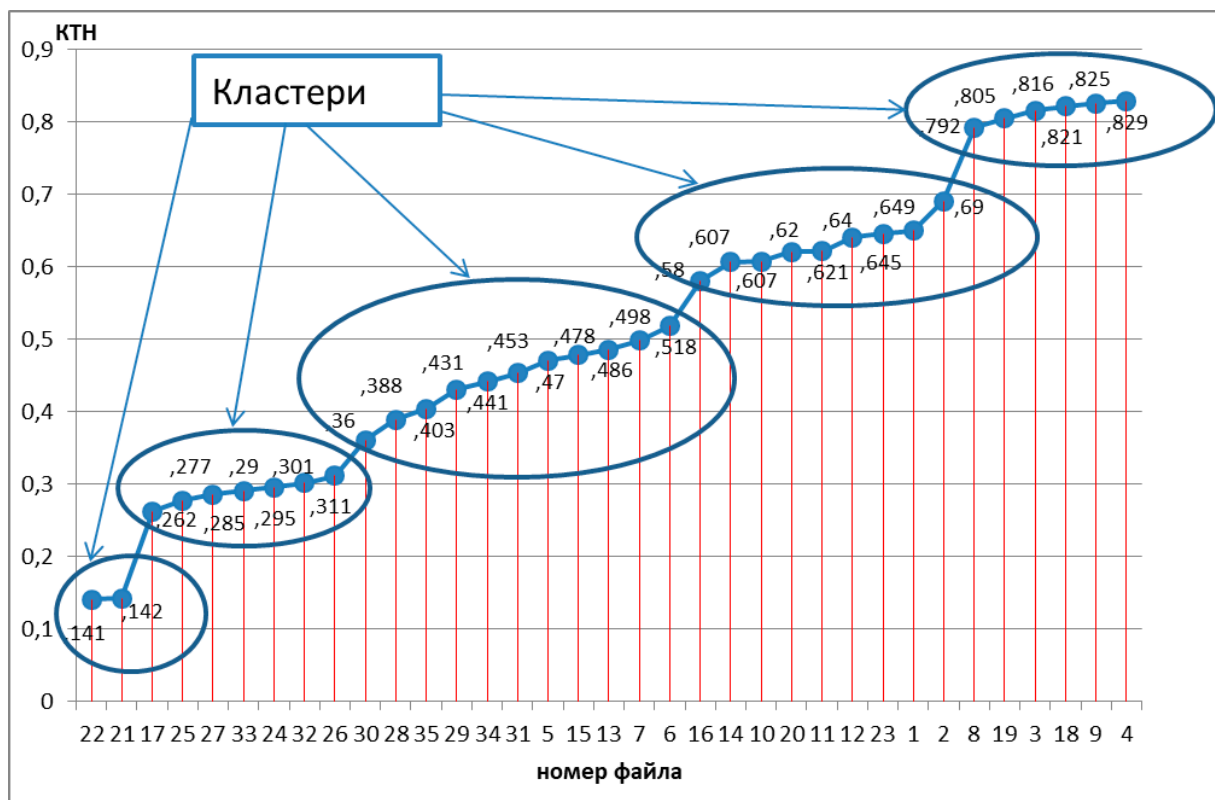


Рис. 4. Розподіл КТН розглянутих файлів електронній бібліотеці ДНТБ України

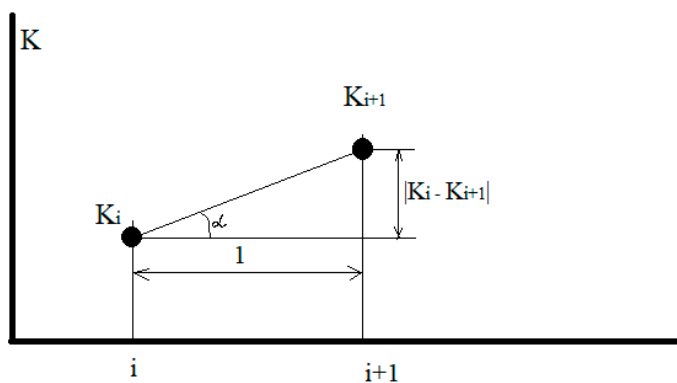


Рис. 5. Координати двох сусідніх точок

кластерів. Для критерію кластера для формули 1 очевидно обрати із чотирьох цих точок точку А, яка має мінімальне значення. Цей перехід до наступного кластеру відбувся на файлах 26 та 30. Файл 26 зі значенням КТН 0,311 (Рис. 4), та наступний файл 30 зі значенням КТН 0,36. Тут значення ε дорівнює $0,36 - 0,311 = 0,049 \approx 0,05$. Отже для нашого випадку оптимальна $\varepsilon = 0,05$ і її можна знайти не тільки графічно, но і аналітично.

Алгоритм знаходження кластерів після знаходження критерію ε який: обійти впорядкований масив значень КТН файлів за

зростанням їх коефіцієнтів. Якщо виконується умова формули 1, то ці файли належать до одного й того самого кластеру. Таким чином, вхідний масив поділяємо на підмножини файлів – кластери. І очевидно, що в межах методу в цілому відбувся перехід від графоаналітичного методу до аналітичного.

Виявлення кластерів можна вважати достовірним, тому що втручання людини було мінімальним. Для перевірки роботи програми було взято два файли — 9 і 4 (Рис. 4 праворуч) два файли одного й того самого кластеру (див. табл. 1). Кожний із цих файлів має текст зі своєю тематикою, і програма має визначити цю тематику.

У файлі №9: Колективна монографія присвячена науковому обґрунтуванню шляхів вирішення проблем соціально-економічної дивергенції України та держав Європейського Союзу, впровадження підходів державної політики, спрямованої на стимулювання їх конвергентної взаємодії. Показано ключові виклики євроінтеграційних процесів України, у т.ч. обумовлені турбулентністю сучасного глобального середовища, набутою під впли-

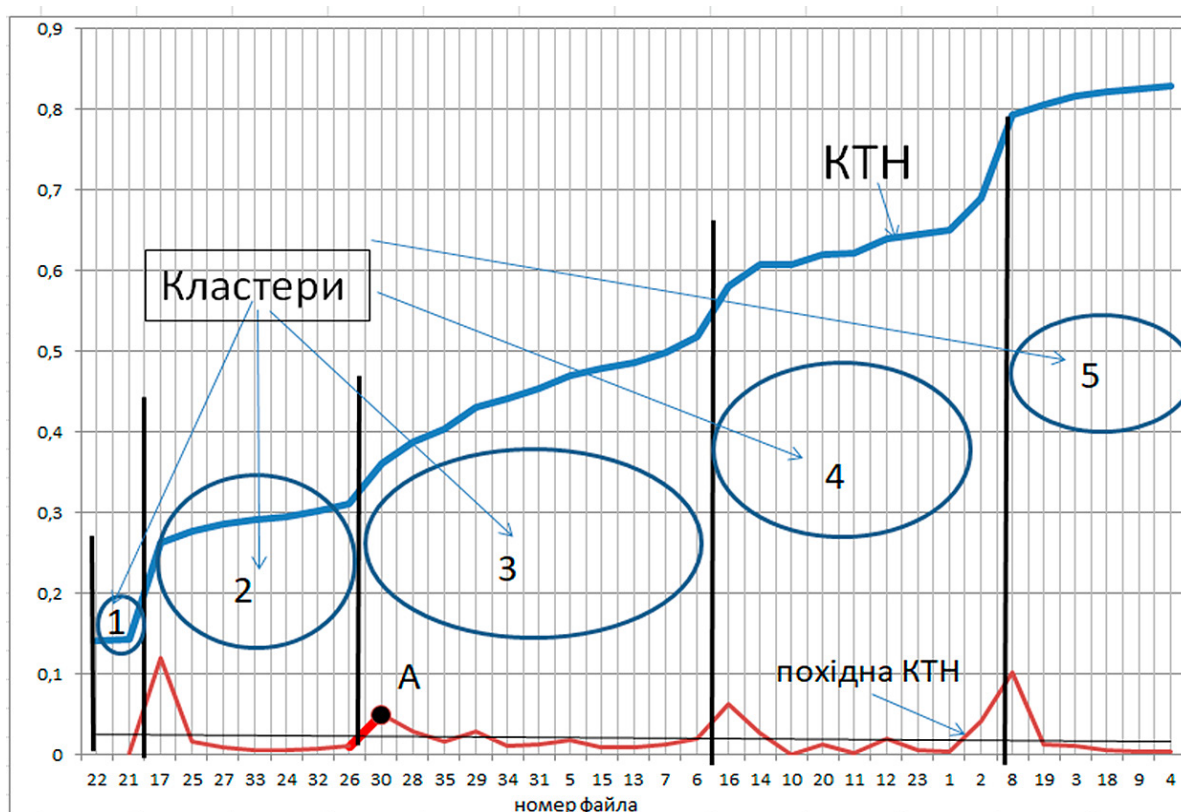


Рис. 6. Похідна функції КТН

вом різних чинників макроекономічною вразливістю нашої держави, а також посиленням дезінтеграційних тенденцій у розвитку Євросоюзу через низку невирішених інституційних та ін. проблем. Аргументовано необхідність імплементації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС крізь призму забезпечення їх соціально-економічної конвергенції. Розкрито суть і запропоновано підходи до вирішення системних проблем конвергенції України та країн Євросоюзу за секторами (сферами) економіки. Обґрунтовано концептуальні засади та моделі протидії дивергенційним тен-

денціям у процесі інтеграції України до об'єднаної Європи. Монографія буде корисною фахівцям у сфері міжнародної економіки, макроекономічного, фінансового та інституційного розвитку, державного управління, а також викладачам і здобувачам вищої освіти за економічними спеціальностями.[4]

Отже, тематикою цього тексту є економіка — УДК 339.92.

У файлі №4: У збірнику розкривається актуальність теоретичного дослідження процесів світової економіки (швидке зростання вільного потоку товарів і послуг, капіталу,

Таблиця 1

Файли, які потрапили до одного кластеру

Ім'я файлу (текстовий шар)	Назва праці	УДК	Розмір тексту, кб
004.txt	Розвиток в Україні досліджень в галузі міжнародної економіки: Збірник наукових тез доповідей	339.9:167(477)	576
009.txt	Оцінка інтеграції України до європейського економічного простору	339.92(477+945.4)-045.74	1630

Таблиця 2

Список слів із кількістю повторень, проаналізованих із файлів 9 та 4

Файл №9		Файл №4	
країна	903	країна	220
розвиток	586	економічна	218
ринок	462	економіка	217
економічна	451	розвиток	210
економіка	371	система	101
система	270	наука	101
праця	249	перевезення	100
сфера	242	міжнародних	91
зайнятість	194	ринок	80
зростання	192	відносини	80
товар	188	досліджень	77
політики	188	сфера	75
Угоди	188	політики	66
торгівлі	154	забезпечення	57
виробництва	154	управління	55
асоціацію	143	світ	54
заход	142	заход	51
Україною	142	праця	50
діяльності	141	наукових	50
послуг	139	дослідження	50

робочої сили і фінансів між країнами). Висвітлено бачення міжнародних економічних проблем та відмінності у їх дослідженні науковцями академічних інститутів НАН України та освітянами у вищих навчальних закладах МОН України на відповідних кафедрах. Проаналізовано наслідки глобалізації – негативні та позитивні з урахуванням проблем та завдань сьогодення.[5]

Тож тематика цього тексту — теж економіка — УДК 339.9.

Отже, за допомогою програми було проаналізовано два текстових файли та визначено, що їх тематикою є економіка і що тематика цих файлів збігається.

У табл. 2. виявлені слова та кількість їх повторень у файлах. За цими файлами було встановлено, що спільним тематичним напрямом є економіка. Тому навіть якби систематизатор, тобто людина, прочитала ці два

файли, то так само підтвердила б належність обох файлів до спільної тематики, що підтверджує правильність запропонованого методу.

ВИСНОВКИ

Запропонували аналітичний метод кластеризації (предметизації), який не залежить від людського фактору. На конкретному прикладі виявили п'ять кластерів для 35 досліджуваних файлів. Ця інформація буде корисна для бібліотекарів-систематизаторів, задіяних у процесі визначення предметних рубрик.

Частотні масиви можуть бути використані для подальшої роботи із систематизації повнотекстових надходжень.

Поповнено словник стоп-слів та словник синонімічних лексем.

Доцільно було б створювати тематичні корпуси для лінгвістичних досліджень, використовуючи повнотекстові ресурси бібліотек.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Визначення індексів УДК нових надходжень [Текст] / О. Ю. Кузнецов, В. Заїка; Бібліотечний вісник // Бібліотечний вісник. — 2023. — No: 3. — Ст. 1. — С. 3–16
2. Лобузін І. Цифрові бібліотечні проекти: технологічні рішення та управління життєвим циклом колекцій : монографія / Іван Лобузін ; відп. ред. В. А. Широков ; НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. — Київ, 2016. — 216 с.
3. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008, URL:<https://nlp.stanford.edu/IR-book/pdf/06vect.pdf>
4. Оцінка інтеграції України до європейського економічного простору : колективна монографія / за заг. ред. д.е.н., проф. О.О. Борзенко ; НАН України, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України». — Електрон. дані. — К., 2021. — 493 с. : табл., рис. — Режим доступу : <http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2022/06/Оцінка-інтеграції-України- до- ЕЕП-2.pdf>
5. Розвиток в Україні досліджень в галузі міжнародної економіки : збірник наукових тез доповідей дискусійної платформи 28 вересня 2021 р. / НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогнозув. НАН України». — Електрон. дані. — К., 2021. — 127 с. — Режим доступу : <http://ief.org.ua/docs/scc/20.pdf>

REFERENCES

1. Vyznachennia indeksiv UDK novykh nadkhozhen [Tekst] / O. Yu. Kuznietsov, V. Zaika; *Bibliotechnyi visnyk* // *Bibliotechnyi visnyk*. — 2023. — No 3. — St. 1. — S. 3–16 [In Ukr.]
2. Lobuzin I. Tsyfrovi bibliotechni proekty: tekhnolohichni rishennia ta upravlinnia zhyttievym tsyklom kolektsii : monohrafiia / Ivan Lobuzin ; vidp. red. V. A. Shyrokov ; NAN Ukrainy, Nats. b-ka Ukrainy im. V. I. Vernadskoho. — Kyiv, 2016. — 216 s. [In Ukr.]
3. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008, URL:<https://nlp.stanford.edu/IR-book/pdf/06vect.pdf>
4. Otsinka intehratsii Ukrainy do yevropeiskoho ekonomichnoho prostoru : kolektyvna monohrafiia / za zah. red. d.e.n., prof. O.O. Borzenko ; NAN Ukrainy, DU «Instytut ekonomiky ta prohnozuvannia NAN Ukrainy». — Elektron. dani. — K., 2021. — 493 s. : tabl., rys. — Rezhym dostupu : <http://ief.org.ua/wp-content/uploads/2022/06/Otsinka-intehratsii-Ukrainy-do-EEP-2.pdf> [In Ukr.]
5. Rozvytok v Ukraini doslidzhen v haluzi mizhnarodnoi ekonomiky : zbirnyk naukovykh tez dopovidei dyskusiinoi platformy 28 veresnia 2021 r. / NAN Ukrainy, DU «In-tekon. ta prohnozuv. NAN Ukrainy». — Elektron. dani. — K., 2021. — 127 s. — Rezhym dostupu : <http://ief.org.ua/docs/scc/20.pdf> [In Ukr.]

CLUSTERIZATION OF RECEIPTS TO THE ELECTRONIC LIBRARY

Abstract. *The purpose of the article is to propose a method for automatic systematization (subjectification) of full-text findings and daily clustering methods and implement them in a real application: identify clusters from (35) input texts that have reached the DNTB, and the very groups of texts similar to the place, in order to implement automatic systematization.*

Methodology. *A simple method of data processing has been established. For the skin file, the vectorization method is used, which is based on the formation of vectors from text files, with further use of vector algebra methods.*

Scientific innovation. *An analytical method for finding clusters (subject headings) for a library catalog in the texts with minimal systematizer intervention is proposed.*

Conclusions. *The advantage of this method is its independence from the human factor. The clustering method is examined and practically developed to identify groups of input documents similar to the subject, which can be useful in the creation of an external electronic library.*

Keywords: *electronic document; electronic library; systematization; vectorization; cluster; clusterization.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Віктор Заїка — кандидат фізико-математичних наук, провідний інженер відділу бібліометрії і наукометрії, Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського, Україна, м. Київ, 03039, просп. Голосіївський, 3; +0665501395; e-mail: victor.zayika@gmail.com; ORCID: 0009-0003-6582-6524

Олександр Кузнєцов — завідувач відділу наукового комплектування та опрацювання бібліотечних фондів Державної науково-технічної бібліотеки України, Україна, м. Київ, 03150, вул. Антоновича 180; +0964615376; e-mail: nkof@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0002-9902-1295

Віктор Гандзюк — молодший науковий співробітник відділу наукових досліджень та цифровізації Державної науково-технічної бібліотеки України, Україна, м. Київ, 03150, вул. Антоновича 180; +0663062957; e-mail: gandzyuk.v@dntb.gov.ua; ORCID: 0009-0004-3164-0622

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Victor Zayika — candidate of physical and mathematical sciences, Engineer of the department of bibliometrics and scientometrics, of V. I. Vernadskyi National Library of Ukraine, 3, Holiivskyi Avenue, Kyiv, Ukraine, 03039; +0665501395; e-mail: victor.zayika@gmail.com; ORCID: 0009-0003-6582-6524

Oleksandr Kuznetsov — head of department of Scientific Document Processing and Cataloging of the The State Scientific and Technical Library of Ukraine, 180, Antonovycha str., Kyiv, Ukraine, 03150; +0964615376; e-mail: nkof@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0002-9902-1295

Viktor Gandzyuk — junior researcher of the Department of Scientific Research and Digitization of the The State Scientific and Technical Library of Ukraine, 180, Antonovycha str., Kyiv, Ukraine, 03150; +0663062957; e-mail: gandzyuk.v@dntb.gov.ua; ORCID: 0009-0004-3164-0622

MEASURING AND EVALUATION SCIENTIFIC DISCIPLINES IMPACT BASED ON CRIS SYSTEM DATA

Danica Zendulková,

Slovak Centre of Scientific and Technical Information

Gabriela Gavurníková,

Slovak Centre of Scientific and Technical Information

Ján Turňa,

Slovak Centre of Scientific and Technical Information

Anna Krivjanská,

Slovak Centre of Scientific and Technical Information

Abstract. *Setting the shares of individual scientific disciplines in the activities and results of science and research in Slovakia is important from the point of view of allocating funds, determining priorities for science at the national level and forming science-related policies. The purpose of the article is primarily to underline that in order to create a comprehensive analysis, high-quality data about research and development at the national level and in the required structure is essential.*

The aim of the analysis is to point out the importance of life sciences within the portfolio of science and research in Slovakia. The analysis is based on the methods of bibliometrics and scientometrics. The identification of available data sources was the first step. Then the data usability analysis was carried out. The next step was the selection of suitable indicators based on the best practice worldwide. We analysed not only publishing activity, but also subjects of science and research and project activities. We worked with data from the Web of Science (WoS) database and the information system on science and research SK CRIS. The analysis of quantitative indicators confirmed the significant representation of life sciences in the science and research portfolio in Slovakia, in all monitored indicators.

Such studies as ours one can help identify research trends, can help policy makers and researchers make informed decisions, and can help assess researchers, institutions, as well as performance of countries in scientific production and impact.

Keywords: *Science Evaluation; Research projects; Research results; Life sciences; Data analysis; Slovak Current Research Information System; SK CRIS.*

1. INTRODUCTION

Science, research, and development belong to the basic tools to support the growth of the national economy and society as a whole. The question of assessing and measuring the quality of science is a complex problem and does not have a single correct solution.

Setting the shares of individual scientific disciplines in the activities and results of science and research in Slovakia is important from the point of view of allocating funds, determining priorities for science at the national level and forming science-related policies. Therefore, analyses

focusing on the results of specific areas of science are requested in order to create an argumentative base for central state administration bodies that create national science-related policies and allocate funds.

The role of Slovak Centre of Scientific and Technical Information (SCSTI) in this area follows from the position of national information centre for science, technology, innovation and education of the Slovak Republic. SCSTI's mission is, among other tasks, to promote the development of science, technology and education in Slovakia by building and operation of information systems for R&D and by methodological

and analytical activities supporting the management and evaluation of research, development and higher education. The SCSTI is a subsidiary organization (public body) of the Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic.

The purpose of the article is primarily to underline that in order to create a comprehensive analysis, high-quality data about research and development at the national level and in the required structure is essential. Only on their basis is it possible to select a suitable set of indicators for providing the necessary information for policymakers. Last but not least, we want to emphasize the importance of life sciences in the R&D in Slovakia.

When creating the methodology, we were primarily based on internationally used science evaluation systems. The decision on which indicators to monitor was inspired by science assessment systems, but was based on an analysis of available data sources. We selected those internationally used science assessment indicators for which we had available quality data. It can therefore be said that the selected indicators form the intersection of these two requirements. We chose life sciences for analysis, however the methodology can be used regardless of the chosen scientific field.

Indicators refer to all basic elements entering the research process. The basis is project activities, which are devoted to subjects — persons and organisations. Analysis of project teams is another indicator that we have also developed in the direction of gender equality indicators. We also analysed research results, especially publications and their author teams.

Within the framework of identifying limitations in data analysis, the article also contains several recommendations on science and research data and their management.

2. MATERIALS AND METHODS

Methods from several disciplines have been used to perform data analyses in science and research. First of all, the bibliometrics. Documents (publications) are the subject of bibliometric research, respectively their representation in the form of bibliographic records. A bibliometric

study is a quantitative technique used to assess scientific production and its impact on a particular field of knowledge. It is based on the analysis of scientific publications and their citations, providing a detailed view of the research state in a specific area based on the analysis of scientific publications.

However, publications are only one of the characteristic attributes of research activity. In contrast to bibliometrics, scientometrics focuses exclusively on scientific publications within the analysis of publications and uses the results of the analysis of publications and citations primarily for the evaluation of science. In addition to scientific publications, scientometrics also examines other quantitative characteristics of science, such as person-years, number of years of experience of scientists, financial inputs, etc. [1]. Scientometrics allows us to summarize large amount of bibliometric data in order to present the state of knowledge and emerging trends of a research topic or field over time.

Our work stems from the theoretical and practical knowledge and experience at domestic and global level as there exist numerous methodologies and procedures to determine the performance of science and research.

The first step was the identification of data sources, within which it is possible to identify entities from Slovakia and their science and research activities, including results.

In the second step, data usability analysis was carried out. Data sources must contain structured data on science and research at the national level, the data must be interconnected, and must be of adequate quality and consistency. The classification of data according to scientific fields is also necessary.

Based on the data usability analysis, suitable indicators were identified and the structure of the output reports was determined. Subsequently, it was necessary to formulate search criteria and identify relevant records in terms of the topic of the performed analysis.

The last step was the evaluation and interpretation of the results obtained from the analysis and the development of conclusions and recommendations.

2.1. Scope

The evaluation of science by bibliometric methods has been very well developed theoretically. Numerous bibliometric analyses have been carried out in individual countries, focused on publishing activity at various levels: from institutional to national to international comparisons. The study [2] compares individual science evaluation systems and their parameters. National science assessment systems are addressed by Ochsner [3].

Interesting are the analyses, focused on selected scientific disciplines or more narrowly specified areas of science, usually aimed at solving pressing global problems. From the category of life sciences, the concerned areas are e.g. bioeconomics [4], natural treatment methods [5], or green and sustainable health care [6].

More comprehensively designed scientometric indicators are mainly used by various systems and methodologies intended primarily for the evaluation of science at universities. We can mention U-Multirank [7], SCImago Institutions Rankings (SIR) [8] or Leiden ranking [9].

2.2. Indicators

In individual evaluation systems, the indicators usually differ depending on whether the system works only with bibliographic data (publication activity) or whether it regards a scientometric analysis. The authors of the study [2] classified different quantitative metrics according to their types (impact, production and composite indicators), their levels of application (micro, meso, and macro) and their use (internal and external). Additionally, similarity analysis revealed a high correlation between several indicators, such as the authors' h-index, author publications, article citations and journal citations. This study focused exclusively on indicators related to publishing activity.

Bibliographic analysis normally contains generally monitored indicators suitable to achieve a mutual comparison (of countries, institutions, etc.). For example:

1. Number of articles by country (institution).
2. Number of articles relative to the country population.

3. Number of articles by institution (peer reviewed).

4. Research quality: (ranked in the top quartile).

5. Subjects: All Science Journal Classification (ASJC).

6. Field-weighted citations.

7. Collaboration: (Percentage of international collaboration and academic-corporate collaboration).

8. Number of citations [10].

The European project U-Multirank evaluated the publishing activity of universities according to the following criteria:

1. total number of publications;

2. joint publications with industry;

3. joint international publications;

4. numbers of citations normalized by scientific field;

5. share of publications with the highest worldwide citations;

6. joint regional publications.

However, this project also took into account data related to research activities. One of the methodological starting points for the U-Multirank project was the Carnegie classification [11] which is one of several methods applied to the evaluation of institutions providing higher education in the United States. [7]. The U-Multirank project also considers indicators related to teaching, project activities, women's participation, and knowledge transfer [12].

Similarly, the Dutch Leiden Ranking, created within The Centre for Science and Technology Studies (CWTS) of Leiden University, offers a set of indicators that provide university-level statistics on scientific impact, collaboration, open access publishing, and gender diversity [9].

In Slovakia, the evaluation of science differs depending on the type of research institution. In 2022, the Periodic Evaluation of Research, Development, Artistic and Other Creative Activities [13], or Verification of Excellence in Research 2022, was performed for the first time. It was effectuated as a peer review evaluation of the publishing and other creative activities of Slovak public universities and public research institu-

tions for the period 2014–2019, the results of which are published online [14].

The workplaces of Slovak public universities and public research institutions were the subject of the evaluation, respectively, creative outputs produced by them. The periodic evaluation was administratively covered by the Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic. The Ministry also covers the Assessment of Competence to Perform Research and Development, which is mainly intended for private and state research organizations. Organizations interested in the relevant certificate need to submit an electronic application form containing data, which is then evaluated by a specially created commission [15].

Main financial indicators used for the science evaluation are the following:

- total amount of funds invested in research and development;
- amount of funds broken down by sector of research and development;
- amount of funds according to funding resources;
- amount of funds according to the structure of the type of expenditure;
- indirect financing instruments, which include the so-called income tax super-deduction aimed at supporting investment in research and development in the business sector.

When analysing personnel resources in research and development, the following indicator is mostly used:

- employment in research and development broken down by sectors, scientific areas, and regions.

Among the bibliographic indicators belong:

- total number of publications per year;
- number of open access publications;
- number of frequently cited publications (HCP);
- total number of citations/number of citations to OA publications/number of citations to HCP;
- number of projects solved in the monitored year [16].

When it regards the technology transfer, indicators of the effectiveness of technology transfer have been formulated. The set of these indicators stems from the data available within the SK CRIS - Information System on Research, Development and Innovation (Table 1). [17]

For the purposes of this analysis were used both bibliometric and scientometric indicators. When formulating them, mainly the quality and complexity of the available data were considered. For this reason, we omitted, for example, financial indicators mainly related to using funds from public resources.

2.3. Data Sources

It is necessary to identify what ranges of information applicable to the evaluation of science and research are available to us. Primarily for the evaluation is used the data on publication activity. Relevant data sources include:

Table 1

The indicators of the effectiveness of technology transfer

Area	Group	Description
Human Potential	Formal pre-requisites	Classification of academics from aspects of research field, expertise, specialisation, research degrees, degrees in education, membership in national, international scientific organisations, awards etc.
Cooperation	Projects	Domestic and foreign research projects in various scientific fields
	Collaboration	Involvement of R&D institutions/teams in national or international collaboration
R&D environment	Infrastructure and services	Investment in research facilities, equipment Specific services provided by R&D institutions

Scientific publications and citation databases. International bibliographic databases are standardly used. The Web of Science (WoS) and SCOPUS databases are used for evaluation purposes because, in addition to information on publication activities, they also allow for tracking of citations of published works. For this purpose in Slovakia has been built the Central Register of Evidence of Publication Activity of Universities [18].

The implementation of the principles of open science in scientific communication provides a separate range of sources of information that are applicable in the science evaluation. These include institutional repositories containing digital documents, the products of the research, scientific, development, and other creative activities of a single institution or a consortium of institutions. It does not concern only full texts of publication outputs. It concerns mainly scientific data. These sources also include digital storage, i.e. an information system ensuring the storage, protection, integrity, authenticity, and availability of digital documents and data in the long term, serving mainly for storage and internal access to the full texts of the publication outputs of the given institution. However, the number of repositories and digital repositories is still low, compared to other countries [19], and the data from them is currently of marginal importance.

The information system on research and development (R&D) — SK CRIS, respecting the EU standards for research information, has been built in Slovakia for a long time. It contains data suitable for scientometric analysis. The SK CRIS information system [20] integrates data on science and research in Slovakia within the register of R&D organizations, register of R&D projects, register of researchers, register of R&D results and by the map of research infrastructure. The system enables the administration of the process of assessment to perform R&D, as well as the supplementary statistical survey of the research and development potential of the Ministry of Education, Science, Research, and Sport of the Slovak Republic. The system generates reference data (data necessary for the

certificate of ability to perform R&D) and provides them to relevant entities, mainly funding agencies. The data of the registers are mostly open, and they are publicly available without the need for authentication into the system.

Databases related to industrial property are available. The Industrial Property Office of the Slovak Republic (ÚPV SR) registers and publishes databases related to patents, utility models, designs, and trademarks.

The statistical data from research performing organisations is collected, processed and published by the Statistical Office of the Slovak Republic [21], and also by the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic [22].

In our research, we decided to use the data from the SK CRIS information system and the WoS bibliographic scientific database.

2.4. Definition of Life Sciences and the possibility of their classification

If we want to obtain comprehensive data on subjects, activities, and outputs of science and research related to life sciences, it is necessary to define this category. Considering the existence of various classifications and code books with firmly defined categories for the purpose of identifying objects of science and research, it may not be easy.

Standardly, the life sciences use to be connected to the biological sciences. However, it is not accurate, living nature is a subject of other fields of science, excepting biological sciences, as well. For example, GoLifeSciences [23] provides a list of scientific areas of living nature, in which medical sciences are also included. The Times Higher Education World University Rankings [24] includes agriculture and forestry among the life sciences. Some disciplines need to be divided, and only relevant subdisciplines should be selected from them, for example, organic chemistry as part of chemical sciences. Some fields could belong to the life sciences but also to technical sciences, for example biotechnology. It needs to be taken into account that the living nature cannot be completely separated from non-living nature, or from society. For

this reason, it is not possible to define the life sciences completely precisely.

Research projects registered in the SK CRIS are objectively categorised according to the code of science and technology fields [25]. The numbering of science and technology fields is three-level, where within the first level, projects are assigned to basic groups of scientific fields according to the Frascati manual [26] (from 2023 was added a new category of arts and science of art). The second level characterizes individual scientific fields (e.g. Biological Sciences), and the third level defines specific scientific fields (e.g. Molecular Biology).

Within the aforementioned classification used for the objective categorization of projects, it was necessary to identify those fields that deal with living nature.

The most relevant subgroup of Natural sciences, which deals with living nature, is Biological Sciences. For a complete mapping of life sciences, we decided to also map selected fields

of other categories of natural sciences, such as: IT (bioinformatics), physics (biophysics) and chemistry (biochemistry, bioorganic chemistry, macromolecular chemistry, organic chemistry). The analysis also regards selected fields of Technical sciences (medical engineering, environmental biotechnology and industrial biotechnology), all Medical sciences, and selected fields of Agricultural sciences, specifically biotechnology in agriculture and veterinary sciences. We did not include fields that cannot be unambiguously included among the life sciences, such as plant and animal production, as well as forestry from the agricultural sciences. We also did not analyse any scientific fields from the field of Social sciences and Humanities, including Arts.

3. RESULTS

3.1. Organisations and Researchers

Organisations that are interested in financial support from public resources must undergo the process of assessing of the competence

Table 2

Number of Organisations and Researchers in the SK CRIS database

Scientific area	Number of Organisations:		Number of Researchers
	certified	all	
NATURAL SCIENCES – Biological sciences	28	59	712
IT – Bioinformatics	–	–	1
Physical sciences – Biophysics	2	6	29
Chemical sciences – Bioorganic chemistry	1	1	11
• Biochemistry	4	9	57
• Macromolecular chemistry	–	1	56
• Organic chemistry	8	9	42
Total (natural sciences excepting biological sciences)	15	26	196
ENGINEERING AND TECHNOLOGY – Medical engineering	11	15	18
Environmental biotechnology	2	6	9
Industrial biotechnology	11	15	34
Total (Engineering and technology)	24	36	61
MEDICAL SCIENCES	79	188	2893
AGRICULTURAL SCIENCES – Veterinary sciences	1	3	348
Biotechnology in agriculture	6	14	39
Total (agricultural sciences)	7	17	387
TOTAL	153	326	4249

Source: the SKCRIS database, 30th March.2024.

to perform research and development. At the end of 2023, there were 792 organizations that held certificates of competence to perform R&D, which is less than a third of all research organizations registered on the SK CRIS portal.

The representation of organisations and researchers working in the field of living nature sciences demonstrates the Table 2.

The table shows that less than 19% of organisations with a certificate to perform R&D activities is from the life sciences. The share of life sciences organisations on the total number of all R&D organisations evidenced on the SK CRIS (with or without the certificate) is only 12.5%. Regarding researchers, the share is only 11.3%, but considering the large number of registered employees in scientific and technical services in the database, the lower share is not a surprise. Necessary to underline, that the data has been recorded for the entire period of building the SK CRIS database, which in some cases has been since 2000. The “age” of the data often has a negative effect on its timeliness and quality.

Therefore, in the next step we analysed the current data on project activities.

3.2. Monitoring of project activities

For the monitoring of project activities, we survey the indicator Number of projects solved in a given year. It concerns the projects either

completely implemented in the monitored year, or in the case of multi-year projects, their implementation either started that year, or were handled throughout the year, or were completed in the concerned year.

For comparison, we present the data on the number of projects realized in 2020–2022. In 2020, Slovak research and development organizations realized totally 4148 projects, in 2021 up to 4498 projects and in 2022 up to 4226 projects (Figure 1)

3.3 Involvement of women in the projects teams

The share of women participating in research projects is more than 45 %. In our calculation, we considered that one researcher participated in the realization of two projects on average in both monitored years.

If we count every researcher who was involved in at least one project exactly once in the monitored period (regardless of the number of projects in which he was involved), there is still a slight dominance of men in project teams (about 52.5%).

If we survey the share of women according to the basic groups of scientific disciplines, the representation of women begins to differ depending on which group of scientific disciplines it is.

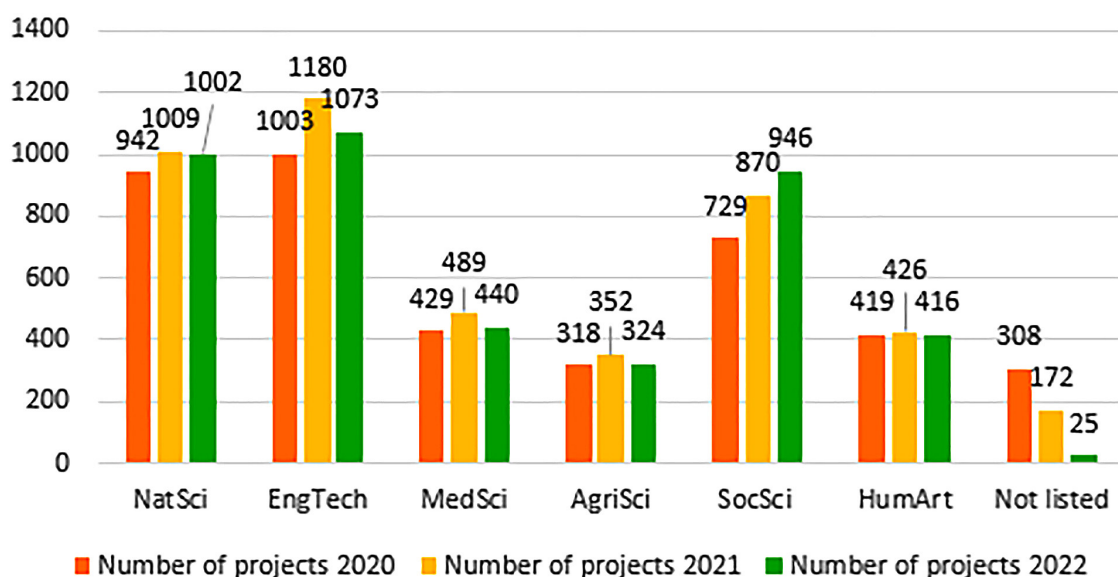


Fig. 1. Research projects by basic groups of R&D fields in 2020–2022

Table 3 contains data on the participation of women in 2021. In the overview of the representation of women in the given tables, we count a unique researcher as many times as in how many projects under various groups of scientific fields he was involved in. It is therefore possible for one researcher (working e.g. in the field of biotechnology) to participate in two projects in the monitored year, one in the field of natural sciences and the other in technical sciences.

Table 3 shows that the highest participation of women is in medical sciences projects and the lowest in technical sciences projects.

How does the share of women change if we process projects only for selected areas that fall under the life sciences? Due to the fact that the share of women in project teams changed only minimally from year to year, we selected the data from 2021. An overview of women's participation in projects realized in 2021 is in Table 4.

The share of women in biological sciences roughly corresponds to the share of women in medical sciences and in veterinary sciences and is the highest among the monitored categories (approx. 62–63%).

In biotechnologies in agriculture, the participation of women reaches 55.5%. Slightly more than half of women participated in the fields of natural sciences dealing with living nature but excepting biological sciences. Here predominated the chemistry, and biophysics and bioinfor-

matics were also represented.

The lowest proportion of women (44%) can be observed in the field of biotechnology in technical sciences. This confirms the dominance of men in technical sciences, even though, compared to the share of women in Technical sciences as a whole (33%), the share of women in the field of biotechnology is still slightly higher.

As part of the analysis, 1025 life sciences oriented research projects implemented in 2021 were identified. In total 4967 researchers were involved in these projects, out of which 3003 women and 1964 men.

Based on our results we can summarize that life sciences contribute by 22.8% to the number of realized projects in 2021 (4498 projects — total row in Table 5) and 36.7% to the number of researchers involved (without considering the multiple participation of one researcher in projects — Table 3). 60.5% of these researchers were women.

3.4 Publications

In 2021, Slovakia had 7 548 scientific publications registered in the bibliographic database of the WoS Core Collection/InCites [16]. Their breakdown by groups of science and technology fields demonstrates the Table 5.

The preponderance of publications in the field of natural sciences is significant, but this does not demonstrate the representation of life sciences. Some multidisciplinary publications

Table 3

Number of researchers in project teams by gender and science and technology field group, 2021

Group of Sciences	Number of Projects	Number of Researchers	Out of This Women	Percentage Share	Out of This Men	Percentage Share
NatSci	1009	3670	1744	47,52	1926	52,48
EngTech	1180	4122	1361	33,02	2761	66,98
MedSci	489	1820	1148	63,08	672	36,92
AgriSci	352	1357	691	50,92	666	49,08
SocSci	870	3430	1925	56,12	1505	43,88
HumArt	426	1567	805	51,37	762	48,63
Not listed	172					
Total	4498	15,966	7,674		8,292	

Source: the SKCRIS database, 30th March.2024.

Table 4

Project activity in life sciences and the involvement of women

Research area	Number of Projects	Number of Researchers	Out of This Women	Percentage Share	Out of This Men	Percentage Share
NATURAL SCIENCES – Biological sciences	305	1356	842	62,09%	514	37,91%
IT - Bioinformatics	2					
Physical sciences – Biophysics	15					
Chemical sciences – Bioorganic chemistry	4					
• Biochemistry	24					
• Macromolecular chemistry	15					
• Organic chemistry	20					
Total (natural sciences excepting biological sciences)	80	447	232	51,90%	215	48,10%
ENGINEERING AND TECHNOLOGY – Medical engineering	14					
Environmental biotechnology	3					
Industrial biotechnology	16					
Total (Engineering and technology)	33	160	71	44,38%	89	55,63%
MEDICAL SCIENCES	489	1820	1148	63,08%	672	36,92%
AGRICULTURAL SCIENCES – Veterinary sciences	84	383	239	62,40%	144	37,60%
Biotechnology in agriculture	34	209	116	55,50%	93	44,50%
Total (agricultural sciences)	118	592	355	59,97%	237	40,03%
TOTAL	1025	4967	3003	60,46%	1964	39,54%

Source: the SKCRIS database, 30th March.2024.

were included simultaneously in categories that fall under two groups of disciplines. The line Total is therefore not the summary of the lines for individual groups of fields, and the percentage exceeds 100%.

The cited analysis was prepared in the autumn 2023. The number of registered publications has changed continuously over time; nowadays, this number no longer applies. A total of 7,674 publications were identified with the participation of Slovak authors as part of WoS in 2022¹. The categorization of these publications is not entirely unequivocally comparable to the branches of science and technology used to

¹ WoS database, 12 March 2024

Table 5

Number of publications by R&D fields indexed in WoS, 2022[16]

Group of R&D fields	Number of publications	Percentage share
NATURAL SCIENCES	3752	49,7 %
ENGINEERING AND TECHNOLOGY	2298	30,44%
MEDICAL SCIENCES	1475	19,54 %
AGRICULTURAL SCIENCES	627	8,3 %
SOCIAL SCIENCES	1170	15,5 %
HUMANITIES	500	6,62 %
Total	7 548	

categorize projects. This avoids using the same criteria for projects as in the case of publications.

Working with WoS publications has its specifications; the most important fact is that the categorization of publications according to the fields is different from the classification according to the Frascati manual. At the same time, one publication can be assigned to several fields.

The corresponding country can be recognized according to the organisation identified in the article's author data.

In order to determine the share of publications that possibly fall into the life sciences, we used the same subject affiliation as for the projects (biological sciences, medical sciences, veterinary sciences, biotechnology, organic chemistry and biochemistry, etc.) and based on the number of publications (minimum 50) selected the categories listed in Table 6. The number of publications in these categories is 2009, which corresponds to less than a quarter of publications in a given year for all scientific disciplines.

The WoS does not distinguish the gender of the author. If we want to find out data about the authors' gender, we have no other option than

to estimate the gender by the inflected surname and/or by the first name. This combination of Slovak authors makes it possible to determine the gender with almost 100% certainty.

When finding data on the gender of the authors, we used the function to display the most frequently publishing authors within the searched publications. Out of 200 authors of these publications displayed by the WoS user interface, are 60 women, which represents 30%. Their distribution in the first and second hundred authors is even.

It is distressful that the information about the authors with less than five publications cannot be obtained within the web interface search. We can only assume the approximate preservation of the ratio of the number of men and women even in the probably quite numerous category of authors with less than five publications in the observed year. We identified five women in the top twenty authors, which is 25 %.

4. DISCUSSION

During the analysis, we encountered several limitations. The challenge was to identify the fields of science that belong to the life sciences. The problem consisted in various classifications, but mainly in the fact that individual scientific fields can produce articles devoted to life sciences topics, but also articles with predominantly other topics.

Another challenge was the selection of indicators analysed. Different evaluation methodologies and systems are not the only source of inspiration. It is necessary to start primarily from the available data and analytical tools and select a set of indicators for which we can obtain and evaluate the data.

It is important to mention that the selection and combination of analysed indicators can significantly influence or distort the result of the analysis. It should also be considered that although the WoS Core Collection database is multidisciplinary, articles from individual scientific disciplines might not be represented equally. Therefore, the percentage representation of individual scientific disciplines in this database may not exactly copy the representation of

Table 6

Life sciences publications in WoS, 2022

WoS Category	Number of publications
Biochemistry, Molecular Biology	335
Public Environmental Occupational Health	208
Medicine General Internal	138
Neurosciences	117
Oncology	113
Microbiology	104
Biology	102
Veterinary Sciences	97
Clinical Neurology	93
Cardiac Cardiovascular Systems	72
Endocrinology Metabolism	72
Biophysics	64
Genetic Heredity	50

individual scientific disciplines within the framework of quality publication activity in general.

The variability of data in WoS over time is significant. This fact also occurs to a lesser extent within SK CRIS, where data is added with a rather long delay. Therefore, the indicator “Projects solved in year n ” also shows changes in years $n+1$ and $n+2$. Therefore, the data for the analysis for the year 2022 can be considered final at the end of 2024. It is too late. Analysis needs to be available sooner. The compromise is the realization of analyses for the year 2022 after the end of 2023, when approximately 90–95% of all data is available.

Last but not least, the incompleteness and insufficient quality of data in information systems and databases can be limiting. Attention must certainly be paid to the unique identification of persons and organizations, the correct classification of individual objects into scientific areas, and to data management. Possible duplicates need to be eliminated.

5. CONCLUSIONS

The analysis confirmed the significant representation of life sciences in science and research in Slovakia, by all monitored indicators. The share of organizations from the field of life sciences in all registered organizations is less than 19%, and the share of researchers is only 11.3%. Considering the large number of registered staff of scientific and technical services in the database, this lower share is not surprising. Life sciences account for 22.8% of the number of solved projects in 2021 and 36.7% of the number of involved researchers.

These sciences also turned out very well in terms of gender equality, especially when considering composition of research teams in the research projects, represented by women by approximately 60%.

As for publications, less than a quarter of the total number of publications from all scientific disciplines are from the field of life sciences in a given year.

We can conclude that the analysis fulfilled its purpose helps make informed decisions and served for decision-making purposes by setting the parameters of science policy for the field of life sciences.

However, it is also necessary to address the effectiveness and appropriateness of the current approach to the science evaluation.

A question widely debated by stakeholders around the world is whether current research evaluation systems are effective enough in identifying high-quality research and supporting the advancement of science. Over recent years, concerns have risen about the limitations and potential biases of traditional evaluation metrics, which often fail to capture the full range of research impact and quality. The debates around the reform of research evaluation focus on various aspects of evaluation including the need for different and inclusive evaluation criteria, the role of peer review, and the role of open science. Considered are more comprehensive and qualitative assessment indicators, such as collaboration, data sharing, and community engagement [27].

Such studies as ours one can help identify research trends, can help policy makers and researchers make informed decisions, and can help assess researchers, institutions, as well as performance of countries in scientific production and impact.

Therefore, our further research will focus on the possibility of monitoring similar indicators within national information systems for science. Primarily, we will focus on cooperation where we have more data available already in the present.

REFERENCES

1. Ondrišová, M.: *Bibliometria*. Bratislava, STIMUL 2011. ISBN 978-80-8127-035-2. Available online: https://fphil.uniba.sk/fileadmin/fif/katedry_pracoviska/kkiv/Granty_a_projekty/Inwent/bibliometria_ondrisova.pdf

2. Ibrahim, N., Habacha Chaibi, A. and Ben Ghézala, H., Comparative study of science evaluation practices, *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 2022, <https://doi.org/10.1108/VJKMS-12-2021-0293>
3. Ochsner, Michael, Kulczycki, Emanuel, Gedutis, Aldis and Peruginelli, Ginevra. 2.3 National Research Evaluation Systems. *Handbook Bibliometrics*, edited by Rafael Ball, Berlin, Boston: De Gruyter Saur, 2021, pp. 99-106. <https://doi.org/10.1515/9783110646610-011>
4. Duquenne, M.; Prost, H.; Schöpfel, J.; Dumeignil, F. Open Bioeconomy — A Bibliometric Study on the Accessibility of Articles in the Field of bioeconomy. *Publications* 2020, 8, 55. <https://doi.org/10.3390/publications8040055>
5. Rodríguez-Redondo, Y.; Denche-Zamorano, A.; Muñoz-Bermejo, L.; Rojo-Ramos, J.; Adsuar, J.C.; Castillo-Paredes, A.; Vega-Muñoz, A.; Barrios-Fernandez, S. Bibliometric Analysis of Nature-Based Therapy Research. *Healthcare* 2023, 11, 1249. <https://doi.org/10.3390/healthcare11091249>
6. Berniak-Woźny, J.; Rataj, M. Towards Green and Sustainable Healthcare: A Literature Review and Research Agenda for Green Leadership in the Healthcare Sector. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2023, 20, 908. <https://doi.org/10.3390/ijerph20020908>
7. Shearman, A.: Prístupy k hodnoteniu vedeckovýskumnej činnosti na medzinárodnej a národnej úrovni. *ITLib2012*, 1. Available online: https://itlib.cvtisr.sk/wp-content/uploads/docs/74_PRISTUPY%20K%20HODNOTENIU-Shearman.pdf
8. SCImago Institutions Rankings. Ranking Methodology. Available online: <https://www.scimagoir.com/methodology.php>
9. CWTS Leiden Ranking. Indicators. Available online: <https://www.leidenranking.com/information/indicators>
10. Dardas, L.A.; Malkawi, A.M.A.; Sweis, S.; Sweis, N.; Al-Khayat, A.; Sawair, F.A. Mapping Two Decades of Research Productivity in the Middle Eastern and Arab Countries: A Comprehensive Bibliometric Analysis. *Publications* 2023, 11, 48. <https://doi.org/10.3390/publications11040048>
11. Carnegie Classification of Institutions of Higher Education. Available online: <https://carnegieclassifications.acenet.edu/>
12. U-Multirank. Catalogue of Indicators. Available online: <https://www.umultirank.org/about/methodology/indicators/>
13. Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR. Periodické hodnotenie výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti. Available online: <https://www.minedu.sk/33942-sk/periodicke-hodnotenie-vyskumnej-vyvojovej-umeleckej-a-dalsej-tvorivej-cinnosti/>
14. Verification of Excellence in Research. Periodické hodnotenie výskumnej, vývojovej, umeleckej a ďalšej tvorivej činnosti. Available online: <https://ver.cvtisr.sk/vysledky/>
15. Centrálny informačný portál pre výskum, vývoj a inovácie. O certifikácii. Available online: <https://www.vedatechnika.sk/sk/hodnotenie-sposobilosti-vykonavanie-vav/o-certifikacii/>
16. Správa o stave výskumu a vývoja v Slovenskej republike a jeho porovnanie so zahraničím za rok 2022. (2022). Available online: <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/29175/1>
17. Shearman, A.: SK CRIS as an Information Resource for Technology Transfer. In: Informačné systémy o vede. Integrácia pre otvorený prístup k vedeckým výstupom [Research Information Systems: Integration for Open Access to Scientific Outputs.] Zborník z medzinárodnej konferencie. [Proceeding from International Conference] CVTI SR, Bratislava 2. apríla 2014, pp. 117–129 <https://dspacecris.eurocris.org/handle/11366/239>
18. Centrálny register evidencie publikačnej činnosti. Available online: www.crepc.sk
19. Národná stratégia pre otvorenú vedu na roky 2021-2028. (2021). Available online: https://www.openaire.eu/images/easyblog_articles/1406/Narodna-strategia-pre-otvorenu-vedu-2021-2028-.pdf
20. Informačný systém o vede a výskume SK CRIS. Available online: www.skcris.sk
21. ŠÚSR. Viacstranné štatistiky, Veda, technika a inovácie. Available online: www.statistics.sk
22. Centrálny informačný portál pre výskum, vývoj a inovácie. Štatistika. Available online: <https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/Stranky/StatistickeUkazovatele.aspx>
23. Go Life Sciences. Branches of Life Sciences. Available online: <https://golifescience.com/life-sciences->

branches/

24. Times Higher Education World University Rankings. Available online: <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings-2024-subject-life-sciences-methodology>
25. Číselník odborov vedy a techniky. Available online: <https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/odboryVaT/Stranky/default.aspx>
26. Frascati manuál. OECD 2002. Available online: <https://www.vedatechnika.sk/SK/VedaATechnikaVSR/SDokumenty/Frascati%20manual/frascati%20manual%2001.pdf>
27. The Future of Research Evaluation: A Synthesis of Current Debates and Developments - International Science Council. Available online: <https://council.science/publications/the-future-of-research-evaluation-a-synthesis-of-current-debates-and-developments/>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Danica Zendulková — Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Lamačská cesta 8A, 840 05 Bratislava, Slovakia; e-mail: danica.zendulkova@cvtisr.sk; ORCID: 0000-0003-2487-0177

Gabriela Gavurníková — Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Lamačská cesta 8A, 840 05 Bratislava, Slovakia; e-mail: gabriela.gavurnikova@cvtisr.sk; ORCID: 0000-0001-7096-6378

Ján Turňa — Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Lamačská cesta 8/a, 84005 Bratislava, Slovakia, Faculty of Natural Sciences Comenius University Bratislava, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovakia; e-mail: jan.turna@cvtisr.sk; ORCID: 0000-0001-5813-566X

Anna Krivjanská, — Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Lamačská cesta 8A, 840 05 Bratislava, Slovakia; e-mail: anna.krivjanska@cvtisr.sk; ORCID 0000-0001-7765-0157

SYSTEMATICAL OVERVIEW OF MODERN ONTOLOGY-BASED TOOLS TO ENSURE AUTOMATIZATION AND SYSTEMIZATION OF DATA IN SCIENCE

Viktor Shapovalov,

State Scientific and Technical Library of Ukraine

Yevhenii Shapovalov,

State Scientific and Technical Library of Ukraine

Maryna Shapovalov,

State Scientific and Technical Library of Ukraine

Abstract. *This paper delves into the tools developed on the CIT Polyhedron platform, particularly in the context of scientific applications, with a comprehensive exploration of the consolidation and structuring of informational resources. Central to this is the use of ontological systems, where ontological engineering plays a pivotal role in creating structured knowledge systems that effectively represent and interact with various information resources. The paper particularly emphasizes narrative ontology, a unique methodology for organizing and assembling information across multiple disciplines, enhancing the richness and coherence of knowledge.*

A substantial portion of the study is dedicated to describing how to structure scientific studies using an IMRAD-based ontological structure. This innovative approach aims to facilitate the organization, retrieval, and comprehension of scientific data. The ontology is crafted to encapsulate the essence of scientific papers, covering objectives, methodologies, findings, and discussions. This systematization is especially crucial within a centralized, web-oriented educational framework, ensuring a seamless flow of knowledge and interoperability between different systems.

The paper also presents methods for representing and assessing information from scientific and educational organizations. This is achieved through a general ontology divided into several ontologies to address these organizations' various aspects and performance indicators. "Polyhedron Researcher", described in the paper, is a novel platform for systemizing scientific data. This platform is based on the Polyhedron model and focuses on adapting and optimizing the processes of scientific research and data management. It integrates cognitive services for information analysis and employs interactive documents for data representation. The platform is tailored to support researchers, aiding them in organizing their scientific activities and creating publications. This transdisciplinary approach supports various scientific and research activities and promotes efficient data management and knowledge dissemination in the scientific community.

Keywords: *Ontological engineering; narrative ontology; IMRAD structure; CIT platform "POLYHEDRON"; scientific data systemization; transdisciplinary methodology.*

1. INTRODUCTION

The automation of processes is increasingly ubiquitous and necessary in contemporary contexts. This trend encompasses the efficient collection and processing of data. Notably, Big Data mining and cognitive ontology technologies are gaining traction due to their effectiveness in facilitating decision-making processes (Stryzhak

et al., 2021; Stryzhak, 2020). The significance of data in the realm of automation is manifold, playing a pivotal role in revolutionizing the practices of data scientists (De Bie et al., 2021) and enabling the automation of data analytical processes via semantic technologies (Bednar et al., 2022). Ontologies have proven to be a valuable tool in various domains, including text classifica-

tion (Malik & Jain, 2021), geospatial information (Claramunt, 2020), and oncology research (Silva et al., 2022). Ontologies enhance data interpretation, knowledge representation, and data sharing, and have been used to improve the efficiency of text classification by preserving semantic relationships (Malik & Jain, 2021). They offer a promising modeling alternative in geospatial information, although their potential and limitations need further evaluation (Claramunt, 2020). Research on using ontologies in the field of cancer investigation has also applied ontologies to manage and analyze complex data, enabling data accessibility, interoperability, and integration (Silva et al., 2022).

Weigand (2020) and Phillips (2020) both explore the application of ontologies in specific scientific domains, with Weigand focusing on information systems design and Phillips on radiation oncology (Phillips et al., 2020; Weigand et al., 2020). Phillips (2020) introduced ontologies in radiation oncology, emphasizing their role in standardizing vocabulary and facilitating computer reasoning (Phillips et al., 2020). Merrill (2019) delves into the relationship between philosophical ontology and applied ontology in science, advocating for a robust participation model (Merrill, 2011). Michie (2019) provides a practical guide for creating ontological definitions in scientific discourse, emphasizing the importance of clarity and specificity (Michie et al., 2019). These studies collectively highlight the role of ontologies in structuring and representing scientific knowledge and the need for a systematic approach to their development.

Rimkus (2020) discussed the use of ontologies in a scientific conference, covering topics such as human and biorobots, ethics of technology, and the ontology of instrumentality (Rimkus, 2020). Fathalla (2020) proposed the Science Knowledge Graph Ontologies (SKGO) for structuring scholarly information, with a focus on modeling research findings in various fields of modern science (Fathalla et al., 2020). Ontologies A range of studies have explored the use of ontologies in scientific activities. Dovhyi (2020) and Globa (2020) developed an ontological model for scientific institutions, focusing

on performance evaluation (Dovhyi et al., 2020; Globa et al., 2020). Therefore, it highlighted the potential of ontologies in enhancing the organization and exploration of scientific work.

One of the most developed approaches is the CIT Polyhedron. It uses ontologies and has cognitive tools such as Audit or Ranking. It was previously used to structure scientific data (Shapovalov, 2023; Stryzhak, 2014; Stryzhak et al., 2014; Velichko et al., 2017). However, it was not systematically analyzed using those tools in science in general.

Therefore, **this paper aims** to identify and describe tools developed by CIT Polyhedron and propose a systematic analysis of them. To achieve **this objective**, the following research question is investigated: What science-related tools have already been developed on CIT Polyhedron?

2. METHODOLOGY

The methodology of this paper revolves around a comprehensive analysis and integration of existing knowledge and applications of the cognitive IT platform “Polyhedron” in systemizing scientific data. This approach is not about developing a new method but rather about summarizing and integrating established experiences in using “Polyhedron” to organize and analyze scientific information effectively. We proved systematical analysis of current approaches using Polyhedron to systemize scientific data:

- **Literature Review and Case Study Analysis:** The research began with a thorough literature review focusing on existing uses of “Polyhedron” in various scientific contexts. This was supplemented with case studies illustrating the platform’s practical applications in different research settings.
- **Ontological Framework Analysis:** A significant portion of the methodology involved analyzing the ontological structures used in “Polyhedron”. This included a detailed examination of how these structures enable the organization, representation, and assessment of scientific data.
- **Evaluation of Narrative Ontology and IM-RAD Structure:** The paper delves into the

narrative ontology and the IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) format's role in structuring scientific studies within "Polyhedron". This involved evaluating how these formats aid in systematizing and comprehending scientific literature.

- **Assessment of Data Management and Interoperability:** The methodology also entailed assessing the challenges and solutions related to metadata standardization and data entry, focusing on the platform's ability to enhance data interoperability and utility.
- **Application of Cognitive Services:** The research explored the integration of cognitive services within "Polyhedron", examining how these services facilitate the analysis of scientific and technical information.
- **Transdisciplinary Approach Evaluation:** Lastly, the study evaluated the platform's effectiveness in supporting a transdisciplinary approach, encompassing various scientific and research activities, and promoting efficient data management and knowledge dissemination.

Through this structured methodology, the paper aims to provide an in-depth understanding of how "Polyhedron" can be effectively utilized in scientific research, emphasizing its role in organizing, processing, and presenting scientific data in a coherent and accessible manner.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The advancement of science is increasingly relies on ontology-based tools, which provide a structured framework for integrating and managing vast amounts of data. These tools facilitate consolidating informational resources, allowing for more cohesive and interconnected knowledge systems. Ontologies are especially valuable in representing scientific studies, offering a standardized methodology to encapsulate complex research findings in an accessible format. Moreover, they play a crucial role in organizing scientific and higher educational statistical information, ensuring that data is not only comprehensible but also usable across various academic and research platforms. One of the stand-out implementations of such ontological frame-

works is the CIT "Polyhedron-researcher", which epitomizes the synergy between cutting-edge computational technologies and the rigorous demands of scientific inquiry. By harmonizing data from disparate sources, ontology-based tools are instrumental in enhancing the efficiency and effectiveness of scientific research and education. Considering this, ontologies could be used to systemize science, and one of the most promising instruments is CIT Polyhedron. Ontology-based tools developed in CIT Polyhedron in science are shown in Figure 1.

3.1. Consolidation of informational resources

Recent studies proposes an innovative approach to managing and integrating networked information resources, focusing on ontological systems (Stryzhak et al., 2023; Gonchar et al., 2021). Central to this methodology is ontological engineering, which involves creating a structured knowledge system through defined concepts, relationships, and axioms. This concept is designed to represent the semantic properties of information resources and facilitate effective interactions within and between them (Stryzhak et al., 2023; Gonchar et al., 2021).

A significant aspect of the approach is the emphasis on narrative ontology. The paper explores how narratives, as a unique type of ontology, can be utilized to organize and meaningfully assemble information across various disciplines. By interconnecting narratives through ontological systems, the approach seeks to enhance the richness and coherence of knowledge (Stryzhak et al., 2023; Gonchar et al., 2021).

The methodology also addresses the challenges of metadata standardization and data entry in digital archives, particularly in libraries and museums. The lack of standardization in these areas is identified as a major hurdle in effectively utilizing digital archives. The proposed solution aims to improve interoperability and standardization, thereby enhancing the utility of these information resources (Stryzhak et al., 2023; Gonchar et al., 2021).

The studies advocate for a transdisciplinary methodology for consolidating information re-

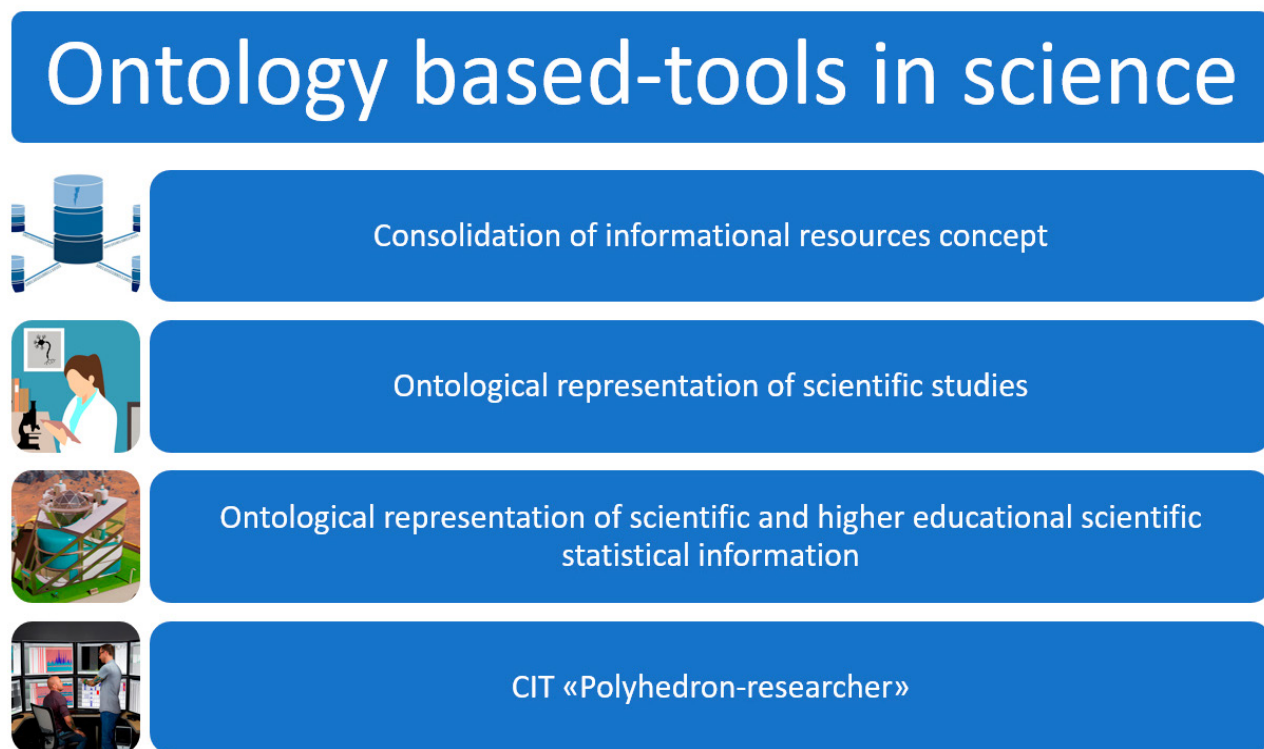


Fig. 1. Ontology-based tools in science

sources. By leveraging ontological systems and narrative structures, they aim to create a more organized, meaningful, and interoperable assembly of information. This approach not only fosters a deeper understanding of diverse knowledge domains but also enhances the practical utility of digital archives in academic and cultural institutions (O. Stryzhak et al., 2023; Gonchar et al., 2021).

3.2. Structuring of scientific studies

One of the approaches that uses the consolidation approach (described before) presents a comprehensive approach to structuring educational and scientific data using IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) as a basis for ontology. The study emphasizes the significance of systematizing scientific and educational research reports within a centralized, web-oriented educational framework. It specifically focuses on the integration of scientific studies with educational ontologies to enable a seamless flow of knowledge and interoperability between different systems (Shapovalov et al., 2021; Shapovalov & Shapovalov, 2021; Shapov-

alov, 2023; Shapovalov et al., 2022; Shapovalov & Shapovalov, 2023; Shapovalov, 2022).

The core of this approach involves creating and utilizing a detailed ontological structure that reflects the IMRAD format. This structure aims to facilitate the organization, retrieval, and comprehension of scientific data. The ontology is designed to capture the essence of scientific papers, including their objectives, methodologies, findings, and discussions, thus allowing for a more efficient and comprehensive understanding of scientific literature. This ontological system is intended to enhance the utility of scientific reports in educational contexts, making them more accessible and relevant for students and researchers. Example of a detailed ontological structure that reflects the IMRAD format for the Development a method for utilization of methane tank effluent research is shown in Figure 2 (Shapovalov et al., 2021; Shapovalov & Shapovalov, 2021; Shapovalov, 2023; Shapovalov et al., 2022; Shapovalov & Shapovalov, 2023; Shapovalov, 2022).

The study elaborates on the application of this approach using specific tools and case

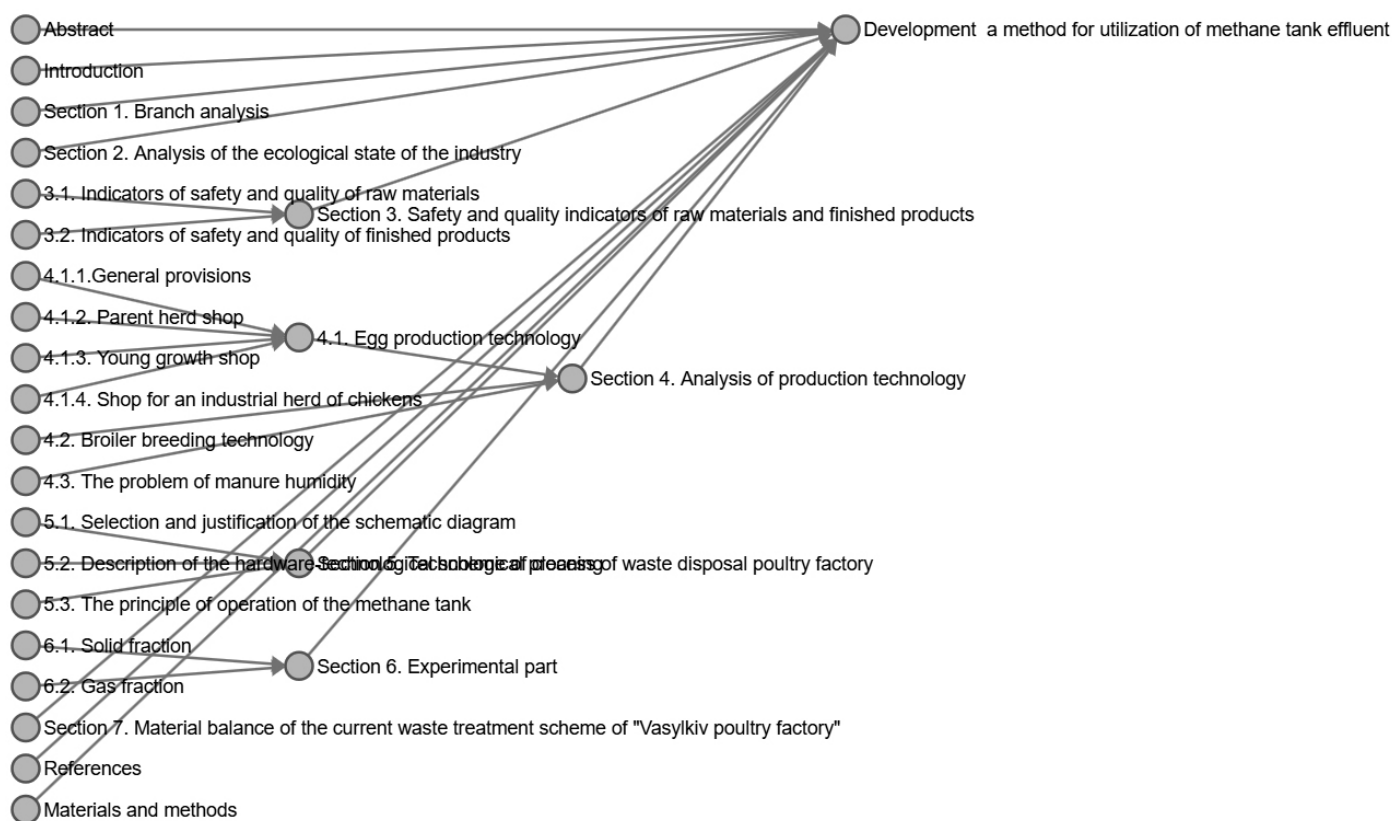


Fig. 2. Detailed ontological structure that reflects the IMRAD format research (Shapovalov et al., 2021; Shapovalov & Shapovalov, 2021; Shapovalov, 2023; Shapovalov et al., 2022; Shapovalov & Shapovalov, 2023; Shapovalov, 2022)

studies, demonstrating how the proposed system can effectively organize and process scientific data. The methodology also includes the use of ranking and auditing tools for evaluating scientific data based on various criteria, such as economic prospects and hypothesis testing. This approach not only simplifies the handling of complex scientific information but also bridges the gap between educational and scientific data, promoting a more integrated and holistic educational environment (Shapovalov et al., 2021; Shapovalov & Shapovalov, 2021; Shapovalov, 2023; Shapovalov et al., 2022; Shapovalov & Shapovalov, 2023; Shapovalov, 2022).

3.3. Repotting of institutions activities

The paper presents a method for representing and assessing information from scientific and educational organizations, emphasizing ontological modeling. This approach structures and organizes data, focusing on assessing organizational quality. The general ontology, di-

vided into several ontologies, addresses various aspects and performance indicators of these organizations. This comprehensive system is applied through the cognitive IT platform “Polyhedron,” facilitating the development and population of the ontology. It enables a detailed evaluation of institutional performance, considering internal functions and external assessments by organizations and ministries. The paper thoroughly outlines the elements and interconnected components of the ontological system evaluation (Dovhyi et al., 2020; Globa et al., 2020). The Taxonomic view of reporting institution activities in an ontological system is shown in Figure 3.

3.4. Polyhedron researcher

The paper by Prykhodnyuk et al., “The Use of Information and Analytical Platforms in the Organization of Scientific and Research Activities on an Adaptive Basis,” introduces the “Polyhedron Researcher” as a novel platform for systemizing scientific data. The core of this

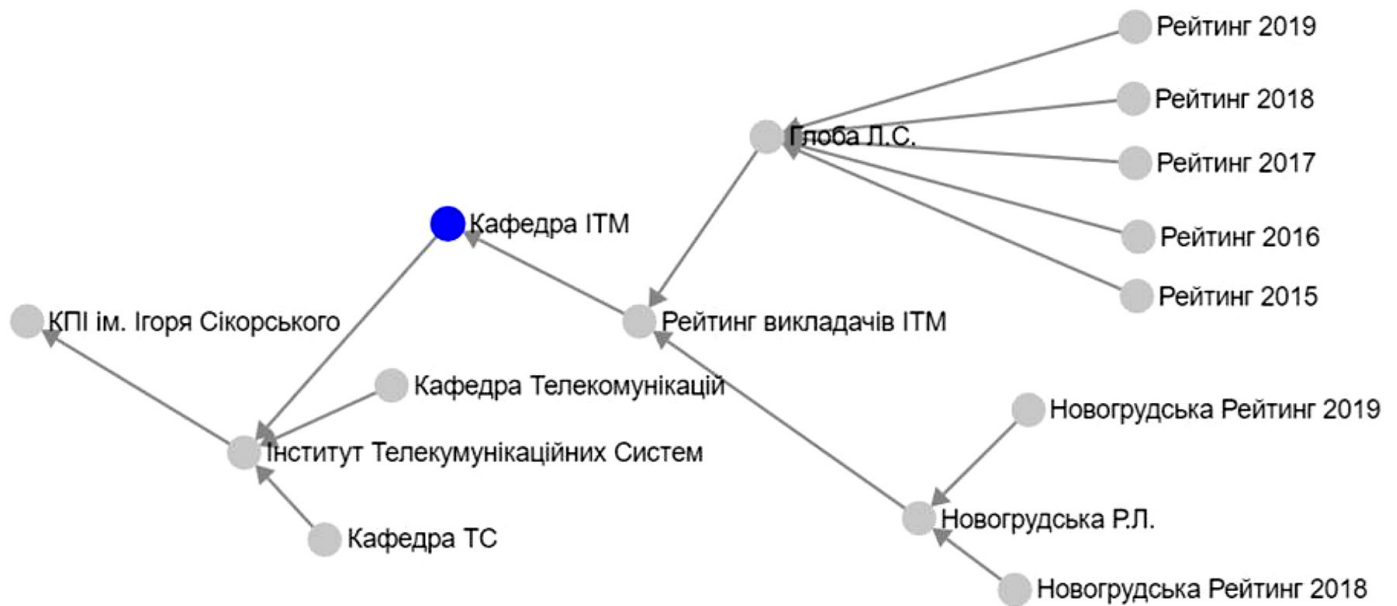


Fig. 3. Taxonomic view of reporting institution activities in ontological system evaluation (Dovhyi et al., 2020; Globa et al., 2020)

approach is the creation of a comprehensive, ontology-driven system designed to enhance the organization, analysis, and representation of scientific research (Prykhodnyuk, Gorborukov, & Franchuk, 2023; Prykhodniuk, Gorborukov, Shapovalov, et al., 2023).

This system, based on the Polyhedron model, focuses on adapting and optimizing the processes of scientific research and data management. It integrates cognitive services for information analysis and interactive documents for representation. The platform is tailored to support the work of researchers, particularly at the National Center “Junior Academy of Sciences of Ukraine” (JANU), and other scientific institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine (NASU) (Prykhodnyuk, Gorborukov, & Franchuk, 2023; Prykhodniuk, Gorborukov, Shapovalov, et al., 2023). A general view of the Polyhedron researcher interface is shown in Figure 4.

Key features of this approach include:

- **Ontology-Driven Data Management:** The system leverages ontology-based methodologies to provide a structured and efficient way of handling scientific information.
- **Cognitive Services Integration:** The use of advanced cognitive services facilitates the analysis of scientific and technical information.

- **Interactive Document Representation:** The platform presents analyzed data using interactive documents, enhancing the accessibility and comprehension of complex scientific findings.
- **Research Support and Organization:** It aids researchers in organizing their scientific activities, especially in creating publications based on their research findings.

The POLYHEDRON Researcher is designed to be a transdisciplinary platform, that supports various scientific and research activities, and promotes efficient data management and knowledge dissemination in the scientific community.

4. CONCLUSIONS

The conclusion of this paper underscores the effectiveness of the CIT Polyhedron platform in systemizing scientific data through various innovative approaches. Consolidating informational resources using ontological systems, particularly narrative ontology, has proven to be instrumental in organizing and interpreting data across multiple disciplines. The structured knowledge system created through ontological engineering addresses key challenges in metadata standardization and enhances the practical utility of digital archives. Incorporating an IMRAD-based

The screenshot displays the 'POLIEDR-Doslidnyk' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Інструкція користувача', 'Оцінка публікаційної активності', and 'Інтерактивна база знань'. The main content area is titled 'Загальна інформація про ІАС "ПОЛІЕДР-Дослідник"'. It contains a detailed description of the IAS, its goals, and a list of tasks and activities. Below the text, there are sections for 'Адміністратор:' and 'Листування з Адміністраторами:'.

Загальна інформація про ІАС "ПОЛІЕДР-Дослідник"

ІАС "ПОЛІЕДР-Дослідник" створюється працівниками НЦ "МАНУ" в рамках НДР "Когнітивна науково-освітня платформа формування трансдисциплінарних інформаційно-аналітичних площадок молодих дослідників" (див. розділ [Поточні НДР](#)). Одним з напрямків розвитку ІАС є створення трансдисциплінарних інформаційно-аналітичних площадок підтримки публікаційної активності як складової науково-дослідницької діяльності. Даний напрямок розбитий на дві складові:

- 1) Збір, аналіз та відображення інформації щодо публікаційної активності підрозділів установи:
 - 1.1) [Оцінка публікаційної активності](#) - оцінка поточного стану публікаційної активності за визначеними показниками
 - 1.2) [План публікацій та його виконання](#) - відображення в інтерактивній формі запланованих та фактично поданих публікацій в розрізі видання
 - 1.3) [Експорт списку публікацій](#) - формування та подальший експорт списків публікацій за заданими формами документів з врахуванням вимог ДСТУ 8302:2015
- 2) Формування бази знань щодо публікаційної активності:
 - 2.1) [Журнали для публікацій](#) та [Конференції для публікацій](#) - база видань, в яких на даний момент може здійснюватись публікація
 - 2.2) [Поточні НДР](#) - для узгодження термінології
 - 4.2) [Шаблон публікації](#) - стандартні елементи статей, математичні моделі, фрагменти описів HTTP та ін.
 - 4.3) [Онтологія літогляду](#) - статі, що можуть бути використані для формування літогляду

Обидва компоненти, що забезпечують роботу відповідних напрямів, використовують комбіновану (онтології + група бібліографічного менеджера Mendeley в якості таблиці посилань) базу даних, але пов'язані з ними бізнес-процеси значно відрізняються.

Адміністратор: Духота Олександра Сергіївна (iamnotsash73@gmail.com)

Адміністратор: Приходнюк Віталій Валерійович (tangens91@gmail.com)

Листування з Адміністраторами

Для внесення даних до ІАС слід написати листа всім Адміністраторам. Рекомендовані теми листів наступні:

- [\(ПОЛІЕДР-Дослідник\) Публікація подана до друку - \("Автор листа"\)](#)
- [\(ПОЛІЕДР-Дослідник\) Публікація опублікована - \("Автор листа"\)](#)
- [\(ПОЛІЕДР-Дослідник\) Виправлення помилок - \("Автор листа"\)](#)
- [\(ПОЛІЕДР-Дослідник\) Публікація додана в буфер обміну - \("Автор листа"\)](#)

Fig. 4. General view of Polyhedron researcher interface Prykhodnyuk, Gorborukov, & Franchuk, 2023; Prykhodniuk, Gorborukov, Shapovalov, et al., 2023)

ontological structure further facilitates the organization and comprehension of scientific data, bridging the gap between educational and scientific information. The methodology's focus on assessing the quality of scientific and educational organizations through a comprehensive ontological system highlights the platform's capability in detailed performance evaluation. The introduction of "Polyhedron Researcher" marks

a significant advancement in ontology-driven data management, integrating cognitive services and interactive document representation for research support. This multifaceted approach not only simplifies the handling of complex scientific information but also fosters a more integrated, holistic educational environment, promoting efficient knowledge management and dissemination in the scientific community.

REFERENCES

1. Bednar, P., Ivancakova, J., & Sarnovsky, M. (2022). Semantic automatization of the data-analytical processes. *2022 IEEE 16th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI)*, 000239–000242. <https://doi.org/10.1109/SACI55618.2022.9919438>
2. Claramunt, C. (2020). Ontologies for geospatial information: Progress and challenges ahead. *Journal of Spatial Information Science*, 20. <https://doi.org/10.5311/JOSIS.2020.20.666>
3. De Bie, T., De Raedt, L., Hernández-Orallo, J., Hoos, H. H., Smyth, P., & Williams, C. K. I. (2021). *Automating Data Science: Prospects and Challenges*. 65(3), 76–87. <https://doi.org/10.1145/3495256>
4. Dovhyi, S., Stryzhak, O., & Globa, L. (2020). Transdisciplinary Fundamentals of Information-Analytical Activity. *Advances in Information and Communication Technology and Systems, MCT 2019*.

- Lecture Notes in Networks and Systems*, 152(152), 99–126. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58359-0_7
5. Fathalla, S., Auer, S., & Lange, C. (2020). Towards the semantic formalization of science. *Proceedings of the 35th Annual ACM Symposium on Applied Computing*, 2057–2059. <https://doi.org/10.1145/3341105.3374132>
 6. Globa, L., Novogrudskaia, R., Zadoienko, B., & Stryzhak, O. Y. (2020). Ontological Model for Scientific Institutions Information Representation. *2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T)*, 255–258. <https://doi.org/10.1109/PICST51311.2020.9467984>
 7. Gonchar, A. V., Stryzhak, O. E., & Berkman, L. N. (2021). Transdisciplinary consolidation of information environments. *Communication*, 149(1), 3–10. <https://doi.org/10.31673/2412-9070.2021.010310> (in Ukrainian)
 8. Malik, S., & Jain, S. (2021). Semantic ontology-based approach to enhance text classification. *CEUR Workshop Proceedings*, 2786, 85–98.
 9. Merrill, G. H. (2011). Ontology, Ontologies, and Science. *Topoi*, 30(1), 71–83. <https://doi.org/10.1007/s11245-011-9091-x>
 10. Michie, S., West, R., & Hastings, J. (2019). Creating ontological definitions for use in science. *Qeios*. <https://doi.org/10.32388/YGIF9B>
 11. Phillips, M. H., Serra, L. M., Dekker, A., Ghosh, P., Luk, S. M. H., Kalet, A., & Mayo, C. (2020). Ontologies in radiation oncology. *Physica Medica*, 72, 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.03.017>
 12. Prykhodnyuk, V. V., Gorborukov, V. V., & Franchuk, O. V. (2023). Ontological principles of knowledge management in the context of educational and research activities. *Scientific Notes of the Small Academy of Sciences of Ukraine*, 3 (28), 62–70. (in Ukrainian)
 13. Prykhodniuk, V. V., Gorborukov, V. V., Shapovalov, E. B., & Savchenko, Ya. V. (2023). The use of information and analytical platforms in the organization of scientific and research activities on an adaptive basis. 2nd International Scientific Forum “Adaptive Processes in Education”, 259–261. (in Ukrainian)
 14. Rimkus, E. (2020). Technique, Technologies, Ontology: Philosophical, Sociological and Communicative Aspects. *Filosofija. Sociologija*, 31(3). <https://doi.org/10.6001/fil-soc.v31i3.4274>
 15. Shapovalov, V. B., & Shapovalov, Y. B. (2021). Mathematical Interpretation of Educational Student’s and Scientific Studies in Form of Digital Ontologies. *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology, Aet 2021*, 578–587. <https://doi.org/10.5220/0012066200003431>
 16. Shapovalov, V., Shapovalov, Y., Tarasenko, R., Usenko, S., Paschke, A., & Shapovalova, I. (2021). The Taxonomies of Educational and Scientific Studies Role in Centralized Informational Web-Oriented Educational Environment. *Proceedings of the 2nd Myroslav I. Zhaldak Symposium on Advances in Educational Technology*, 128–143. <https://doi.org/10.5220/0012062100003431>
 17. Shapovalov, Y. (2023). Ensuring educational seekers’ motivation during providing STEM in education by using modern IT tools in terms of European integration. In O. Stryzhak & Y. Zavalevsky (Eds.), *The world of innovative opportunities: current issues of STEM education development* (pp. 221–234).
 18. Shapovalov, Y. B. (2023). Enhancing Research Skills and Motivation of Students by Implementation of Ontology-Based Approaches to Simplify Data Access. *Book of Abstract. Part 2 of 89 International Scientific Conference of Young Scientist and Students “Youth Scientific Achievements to the 21st Century Nutrition Problem Solution,”* 359.
 19. Shapovalov, Y. B., & Shapovalov, V. B. (2023). Using IMRAD Approach to Provide Structuration of Scientific Studies in the Form of Ontologies to Simplify Understanding of Subject Area Formed by Educational and Scientific Studies. *Матеріали III Міжнародної Науково-Практичної Конференції «Сучасна Наука Та Освіта: Стан, Проблеми, Перспективи»*, 214–216.

20. Shapovalov, Y. B., Shapovalov, V. B., Bilyk, Z., & Shapovalova, I. (2022). Structurization of educational expedition studies in the form of taxonomies. *Educational Dimension*, 59, 130–149. <https://doi.org/10.31812/educdim.7618>
21. Shapovalov, Ye. B. (2022). Advantages of using an ontological interactive guide to student research. International Scientific and Practical Conference “Problems of the Modern Textbook: Teaching and Methodological Provision of the Educational Process in Wartime Conditions,” 226–228. (in Ukrainian)
22. Silva, M. C., Eugénio, P., Faria, D., & Pesquita, C. (2022). Ontologies and Knowledge Graphs in Oncology Research. *Cancers*, 14(8), 1906. <https://doi.org/10.3390/cancers14081906>
23. Stryzhak, O., Dovgyi, S., Popova, M., & Chepkov, R. (2021). *Transdisciplinary Principles of Narrative Discourse as a Basis for the Use of Big Data Communicative Properties* (pp. 258–273). https://doi.org/10.1007/978-3-030-73103-8_17
24. Stryzhak, O., Gorborukov, V., Dovgyi, S., Prykhodniuk, V., Shapovalov, V., & Shapovalov, Y. (2023). Transdisciplinary Principles of Consolidation. In *Information and Communication Technologies and Sustainable Development* (pp. 255–269). https://doi.org/10.1007/978-3-031-46880-3_16
25. Stryzhak, O. Y. (2014). Invariant Tasks of Ontological Systems. *International Journal “Information Technologies & Knowledge,”* 8(4), 356–360.
26. Stryzhak, O. Y. (2020). Taxonomic principles of narrative discourse. *MEDICAL INFORMATICS AND ENGINEERING*, 2, 137–147. <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2020.2.11186>
27. Stryzhak, O. Y., Gorborukov V., Franchuk, O., & Popova, M. (2014). Ontology of the choice problem and its application in the analysis of limnological systems. *Ecological Safety and Nature Management*, 172–183.
28. Velichko, V., Popova, M., Prikhodnyuk V., & Stryzhak, O. Y. (2017). TODOS is an IT platform for the formation of transdisciplinary information environments. *Weapons Systems and Military Equipment*, 1(49), 10–19.
29. Weigand, H., Johannesson, P., & Andersson, B. (2020). *An Ontology of IS Design Science Research Artefacts* (pp. 129–144). https://doi.org/10.1007/978-3-030-50316-1_8

СИСТЕМАТИЧНИЙ ОГЛЯД СУЧАСНИХ ІНСТРУМЕНТІВ НА ОСНОВІ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ДАНИХ В НАУЦІ

Анотація. У статті досліджено інструменти, розроблені на платформі КІТ «Поліедр», зокрема в контексті наукових застосувань, із всебічним дослідженням консолідації та структурування інформаційних ресурсів. Центральним у цьому є використання онтологічних систем, де онтологічна інженерія відіграє ключову роль у створенні структурованих систем знань, які ефективно представляють різні інформаційні ресурси та взаємодіють із ними. Особливу увагу приділено наративній онтології, унікальній методології для організації та збору інформації в багатьох дисциплінах, яка збільшує багатство та узгодженість знань.

Значна частина дослідження присвячена опису структурування наукових досліджень за допомогою онтологічної структури на основі IMRAD. Цей інноваційний підхід спрямований на полегшення організації, пошуку та розуміння наукових даних. Онтологія створена для інкапсуляції суті наукових робіт з охопленням цілей, методологій, висновків і дискусій. Ця систематизація особливо важлива в межах централізованої веборієнтованої освітньої структури, що забезпечує безперебійний потік знань і взаємодію між різними системами.

У статті також наведено методи представлення та оцінки інформації наукових та освітніх організацій. Це досягається за допомогою загальної онтології, розділеної на кілька онтологій для вирішення різних аспектів і показників ефективності цих організацій. «ПОЛІЕДР Дослідник», описаний у статті, є новою платформою для систематизації наукових даних. Ця платформа заснована на моделі «Поліедр» і фокусується на адаптації та оптимізації процесів наукових досліджень і управління даними. Вона інтегрує когнітивні служби для аналізу інформації та використовує інтерактивні документи для представлення даних. Платформа створена для підтримки дослідників, допомоги їм в організації наукової діяльності та створенні публікацій. Цей підхід є міждисциплінарним, підтримує різноманітні наукові та дослідницькі заходи та сприяє ефективному управлінню даними й поширенню знань у науковому співтоваристві. **Ключові слова:** онтологічна інженерія; наративна онтологія; структура IMRAD; KIT «Поліедр»; систематизація наукових даних; трансдисциплінарна методологія.

Ключові слова: онтологічна інженерія; наративна онтологія; структура IMRAD; KIT «Поліедр»; систематизація наукових даних; трансдисциплінарна методологія.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Shapovalov Viktor — Senior Researcher, State Scientific and Technical Library of Ukraine, Antonovycha St, 180, Kyiv, 03150; +380665438481; e-mail: v.shapovalov@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0001-6315-649X

Shapovalov Yevhenii — PhD in Engineering, Senior Researcher Senior Researcher, State Scientific and Technical Library of Ukraine, Antonovycha St, 180, Kyiv, 03150; +380689011575; e-mail: shapovalov.e@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0003-3732-9486

Shapovalova Maryna — PhD in Engineering, Senior Researcher, State Scientific and Technical Library of Ukraine, Antonovycha St, 180, Kyiv, 03150; +380987226164; e-mail: shapovalova@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0003-4709-2056

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Шаповалов Віктор — старший науковий співробітник, Державна науково-технічна бібліотека України, вулиця Антоновича, 180, Київ, 03150; +380665438481; e-mail: v.shapovalov@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0001-6315-649X

Шаповалов Євгеній — кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, старший дослідник, Державна науково-технічна бібліотека України, вулиця Антоновича, 180, Київ, 03150; +380689011575; e-mail: shapovalov.e@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0003-3732-9486

Шаповалова Марина — кандидатка технічних наук, старший науковий співробітник, Державна науково-технічна бібліотека України, вулиця Антоновича, 180, Київ, 03150; +380987226164; e-mail: shapovalova@dntb.gov.ua; ORCID: 0000-0003-4709-2056

ЧИ Є МАЙБУТНЄ В НАУКОВИХ ЖУРНАЛІВ? ЗМІНИ, ВИКЛИКИ Й ТЕНДЕНЦІЇ В АКАДЕМІЧНОМУ ВИДАВНИЦТВІ

Тетяна Ярошенко,

Центр наукометрії та цифрової підтримки досліджень,
Національний університет «Кієво-Могилянська академія»

Олександра Ярошенко,

Центр наукометрії та цифрової підтримки досліджень,
Національний університет «Кієво-Могилянська академія»

Анотація. Сучасний ландшафт наукової комунікації повсякчас змінюється, створюючи як виклики, так і можливості для дослідників, видавців та установ. Перевірена століттями журнальна модель наукової комунікації, «золотим стандартом» якої є контроль за якістю через експертне рецензування, у нинішній час зазнає динамічної трансформації, спричиненої технологічним прогресом і викликами відкритої науки та відкритих досліджень, розвитком цифрового середовища та науково-орієнтованих пошукових систем (Google Scholar, Semantic Scholar, Dimensions, BASE, Open Alexa та ін.), застосуванням інструментів штучного інтелекту тощо.

Метою статті є огляд основних недоліків традиційної моделі наукового видавництва та основних тенденцій, що становлять нову дослідницьку культуру поширення та відтворення нових знань у межах парадигми відкритого доступу та відкритої науки; узагальнення відповідного міжнародного досвіду та пропозиції його використання для трансформації академічного видавництва в Україні.

Методологія дослідження ґрунтується на застосуванні сукупності загальнонаукових методів узагальнення й аналізу, синтезу й прогнозування та спеціальних бібліотекознавчих методів, що дало змогу досягти проголошеної мети.

Основні результати й висновки стосуються основних тенденцій сучасної наукової комунікації та академічного видавництва, зокрема відкритого доступу та відкритої науки, зростання культури препринтів і «збагачених» даними публікацій, швидких і (або) мікропублікацій, відкритого і постпублікаційного рецензування, розвитку інноваційних платформ спільної дослідницької роботи, переходу від журнально- до статейно-орієнтованої моделі пошуку інформації, впливу технологій штучного інтелекту, врахування альтернативних метрик (на додаток до цитування) для вимірювання впливу дослідження тощо. Враховувати нові тенденції важливо для всіх зацікавлених сторін академічного видавництва: дослідників, видавців, редколегій журналів, наукових інституцій, бібліотек.

Ключові слова: академічне видавництво, наукова комунікація, науковий журнал, відкритий доступ, відкрита наука, препринт, альтметрика.

ВСТУП. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Про кризу в академічному видавництві говорять уже досить давно: надто багато публікацій, надто довге очікування публікації, неефективне або й узагалі брак рецензування, дуже висока оплата за публікацію, зростання ринку хижачьких журналів і ви-

давців, які публікують дослідження низької або маргінальної якості, величезний тиск на науковців у всьому світі щодо публікацій. Вибух наукових публікацій унеможливив роботу традиційної й загалом ефективною системи рецензування, а також ускладнив для наукового співтовариства шлях до можли-

вості побачити та оцінити багато наукових досліджень (Altbach & De Wit, 2019).

У світі налічують приблизно 15 мільйонів дослідників, які публікують щороку понад 4 млн статей у наукових журналах майже 50 тисяч видавництв, передусім англомовних. За даними ЮНЕСКО, з 2014 до 2022 р. кількість дослідників зростала втричі швидше, ніж населення світу, причому витрати на дослідження випередили світову економіку, а кількість публікацій збільшилася на 21 % за той самий період (UNESCO Institute for Statistics, 2024). У середньому у світі налічують 1352 дослідники на один мільйон населення (найбільше в Португалії — 5743, Гонконзі — 4809, США — 4450 та Китаї — 3545). В Україні цей показник значно менший — лише 580 (станом на 2022 р.), причім зменшення кількості дослідників відбувається щороку з 2016-го, коли таких було 1037, що пояснюємо зрозумілими причинами — війна й вимушене переміщення багатьох дослідників за кордон.

Вимоги до дослідників щодо публікацій (*Publish or Perish*, «Публікуйся або помри») призвели до бурхливого зростання кількості і журналів, і статей. Ulrich's Web вказує на 47 974 активні наукові рецензовані журнали у 2021 р. (із них близько 35 тисяч — англомовні), Scopus індексує приблизно 26 тисяч назв, Web of Science — понад 25 тисяч назв. Щорічне зростання кількості статей у журналах становить 5% (від 4,2 млн, індексованих у Scopus за один рік (2020-й) до 4,7 млн за базою Dimensions за той самий період) (STM Global Brief, 2022).

Науковці у всьому світі мусять публікувати статті (бажано щорічно, бажано англійською мовою, бажано в журналах, які індексують у Web of Science та Scopus) не лише щоб представити свої ідеї, результати дослідження, підвищити свою академічну репутацію, а й просто щоб утриматися на роботі. Часто саме публікації стимулюють дослідження, а не навпаки. Цифрове середовище уможливило й управлінську культуру «адміністраторів науки», які тепер не лише інтенсивно перевіряють, а й вимагають пев-

ну кількість публікацій від кожного науковця, вимірюють цитування, які отримують публікації, і визначають, що ці показники є основними для оцінки науковців і наукових інституцій. На попит відреагував ринок публікацій, пропонуючи написання статті на замовлення або «придбане співавторство», ці «послуги» навіть називають фабрикою паперів (*Paper mill*) (Byrne & Christopher, 2020). Вимоги щодо цитованості створили так звані картелі цитування. Зростає кількість «смітникових», або «хижацьких», журналів, які пропонують за гроші миттєву публікацію (Ярошенко & Жарінова, 2023). Редколегії журналів збільшують кількість статей у кожному числі журналу (з'явилися мегажурнали, які публікують тисячі статей на рік). Не всі наукові публікації легко оцінити, оскільки більшість статей комерційних видавництв — усе ще в закритому (платному) доступі.

Система академічного видавництва у світі загалом є надмірно комерціалізованою (деякі видавці отримують надприбутки в понад 40 % щороку) та монополізованою. П'ятірка найпотужніших комерційних видавництв — Reed Elsevier, Springer-Nature, Wiley-Blackwell, Taylor & Francis, Sage — контролює понад 50 % усіх наукових публікацій у світі (May, 2020). Вартість журналів від комерційних видавців щороку зростає. За даними Outsell, Inc., глобальний ринок наукових публікацій у 2019 р. становив 28 млрд доларів США, і за прогнозами зростатиме й надалі (STM Global Brief, 2022). Через зростання вартості передплати на наукові журнали, зокрема з огляду на так звані великі угоди з видавцями, бібліотеки та інші наукові установи змушені ініціювати широкомасштабне скасування такої передплати.

В академічному видавництві (*academic publishing, scholarly publishing*), особливо в тій частині, що стосується наукових журналів, виникла досить закрита та неефективна система: дослідження в університетах (оплачувані самими університетами або спонсорами дослідження) дають результати, які перетворюються на академічні публікації, які потім купують університети (через перед-

плату журналів або сплату за доступ), тобто часто в достатньо закритій екосистемі (May, 2020). Ретельну критичну рецензію, як правило, експерти виконують *pro bono*, тому експертне рецензування затримує публікацію на місяці чи навіть на роки й лише частково виправдовує себе через незначні покращення для більшості статей. Рукописи також часто проходять кілька циклів відхилення та повторного подання до інших журналів, що затримує оприлюднення результатів.

З огляду на рух відкритого доступу «критерії успіху» для журналів перемістились від показників, орієнтованих на журнал, до таких, що орієнтовані на статтю. Показники на рівні журналу нічого не говорять про якість чи вплив окремих статей і дослідників. Тож не варто оцінювати журнали за імпаکت-фактором або за квантилем, адже навіть дуже впливові журнали можуть публікувати менш надійні та якісні наукові дослідження. Натомість важливі дослідження можуть з'являтися в журналах із низьким імпаکت-фактором (чи без нього) і навіть у препринтах. Показники цитування теж можуть бути спотворені однією добре цитованою статтею. Пошукові платформи (Google Scholar, Semantic Scholar, OpenAlexa, Dimensions, Lens та ін.) забезпечують якісний статейно-орієнтований пошук, незалежно від назви журналу. Штучний інтелект значно покращує пошук, адже пошукові системи, які вже застосовують ШІ, розширюють пошук не лише за ключовими словами, а й за повним текстом. Альтернативні метрики (альтметрика) вимірюють увагу та видимість наукових статей на основі широкого діапазону показників, таких як твіти, блоги, ЗМІ, перегляди та завантаження статей.

Орієнтування лише на журнали, які індексують у Web of Science та Scopus, лише частково виправдане. Так, справді, ці платформи мають перевірений і більш-менш надійний контроль за якістю журналів (скоріше редакційних політик) і лише вони мають практику відкликання (припинення індексування) недобросовісних або недоброчесних журналів. Але є й така думка: «Якщо всі (або принаймні більшість) використовують одна-

кові критерії для оцінки журналів і всі хочуть читати “найкращу” науку, тоді всі читають ту саму науку... Є величезна небезпека того, що ми станемо однорідними. Усі читають ту саму науку, тому всі знають однакові речі, усі дотримуються тих самих тенденцій, використовують однакові методи та підходять до проблем однаково. Якщо відмовитися від журналів, можливо, ми не будемо читати однакові статті, ми думатимемо про проблеми різними способами й досліджуватимемо незвичайні шляхи» (Bosch, 2019).

Зростає також кількість випадків порушення академічної доброчесності з боку самих дослідників, як-от фабрикація, фальсифікація, плагіат, дублікати публікації, фрагментарна («салями») публікація, крадіжка в інших дослідників тощо (Glänzel et al., 2015). Наприклад, за даними Clarivate's Web of Science (WoS), автори, афілійовані з науковими інституціями Китаю, у 2019 р. опублікували до 20 % всіх статей, що індексуються в цій базі. Однак понад 50 % статей китайських дослідників було відкликано пізніше через брак рецензування або фейкові рецензії, що навіть спричинило появу спеціальних рекомендацій щодо вдосконалення політик журналів (Chinese Action Plan for Journal Excellence) (STM Global Brief, 2022). Дуже схожі рукописи також можуть бути розподілені між різними авторськими групами та подані до різних журналів одночасно (Byrne, 2019; Byrne & Christopher, 2020). Трапляються випадки суттєвих змін рукопису після рецензування та редакційного прийняття, і навіть у методах, результатах і висновках, або ж в авторстві. Використовується й така маніпуляція, як «авторство на продаж», коли, подаючи рукопис до журналу (особливо для одинарної сліпої або відкритої рецензії), на початку зазначають прізвище відомого науковця (за домовленістю з ним), а після прийняття редакцією цього автора вилучають або ж змінюють увесь список авторів (COPE Council, 2021). У публікаціях результатів досліджень, які проводять за участю людей, або аналізу біоматеріалів має бути обов'язково висновок відповідного інституційного

комітету з етики (Institutional Review Board), що часто ігнорують, зокрема у вітчизняних статтях. Збільшення попиту на швидкі публікації ставить під загрозу якість експертних рецензій і опублікованих досліджень з огляду на поширення фейкових або «принесених автором» рецензій. Іноді «автори можуть зазначити вигадані імена або імена справжніх експертів, однак контактні електронні адреси фальсифікують так, що все листування із запропонованими рецензентами повертається до авторів» (COPE Council, 2021). Звісно, небажання визнавати й боротися з поширеним науковим шахрайством похитнуло довіру суспільства до науки й наукового методу (Byrne & Christopher, 2020).

Важливою тенденцією, що сприяє збільшенню кількості наукових публікацій, є також посилення ролі університетів як виробників нового знання (а не лише їх поширення через навчання). Однак необачно перенесений на всі заклади вищої освіти гумбольдтівський ідеал університету XIX сторіччя («дослідницька роль університетів») не зробив ці університети автоматично дослідницькими. Так, науково-педагогічні працівники справді дедалі активніше долучаються до наукових досліджень, а публікації їхніх результатів у більшості країн світу, і в Україні також, є обов'язковою умовою для отримання (продовження) контракту. Проте ще 3–4 десятиліття тому багато викладачів у закладах вищої освіти України (зокрема тих, які раніше були професійно-технічними інститутами чи взагалі технікумами, або інститутами в галузі мистецтв) досить рідко публікували статті в рецензованих академічних журналах. Результати досліджень (якщо вони були) здебільшого поширювали через патенти, монографії, довідники, енциклопедії. Оцінка «вимушених дослідників», якими часто є викладачі ЗВО, за публікаційною активністю є причиною валу публікацій низької якості. Від аспірантів (зокрема в Україні) вимагають певну кількість статей, навіть якщо результати їхнього дослідження ще не готові. Але стаття — лише верхівка дослідницького процесу. Публікації заради публікацій не дають

нового знання, а лише множать сутності для імітації наукової діяльності.

Слід згадати й таку важливу ознаку наукової комунікації у світі, як домінування англійської мови як академічної *lingua franca* та англомовних журналів для поширення знань, — «лінгвістичну мононормативність» (Blommaert & Horner, 2017), або «англономативність» (McKinney, 2017). Хоч би скільки ми говорили про глобальну науку, ми бачимо глобалізацію західних наукових систем і очікувань, до яких решта світу має пристосуватися — інакше її вважатимуть невдалою. Web of Science і Scopus не відображають усю динаміку глобального наукового ландшафту. Справді, чому лише інтелектуальний внесок трансатлантичної дослідницької спільноти вважають більш цінним? Чому лише ці знання варті уваги та поширення? Адже наука твориться в глобальному багатомовному дуже розмаїтому середовищі. Урізноманітнення культурних дискурсів, що формують і представляють суспільство та науку в глобальному світі (включно зі Східною Європою, Азією та Близьким Сходом, Латинською Америкою, Північною Африкою), є важливою ознакою сьогодення. Водночас дослідження більшої частини «неангломовних» учених усе ще залишаються поза увагою світової академії. Наприклад, наукові журнали України майже не відомі у світі, адже з 1700 наукових фахових видань (станом на 24 квітня 2024 р.) лише 159 — категорії А, отже, індексуються в міжнародних базах даних (Міністерство освіти і науки України, 2024). Із 4958 активних наукових журналів Китаю (із них переважна більшість — китайською — лише 358 журналів — англійською) 637 індексуються в Scopus (STM Global Brief, 2022). У академічних просторах зростають зусилля, спрямовані на децентралізацію домінування англійської мови та деколонізацію виробництва знань (Curry, 2024; Bhambra et al., 2018; Canagarajah, 2022; Khanna et al., 2022; Grydehøj et al., 2023).

Критика «журнальної моделі» наукової комунікації («дорого, неоперативно, неефективно» (Ярошенко, 2010), «непрацююча і

непотрібна система» (Altbach & De Wit, 2019)) — не нове явище. Виклики відкритого доступу до відкритої науки, розвиток цифрового середовища наукової комунікації спонукають академічний світ до дискусій з розгляду можливостей поширення знань без публікації в наукових журналах. Розглянемо основні тенденції наукового видавництва, що підтверджують цей рух.

Огляд джерел

На відміну від численних англомовних публікацій із цієї тематики, на які автори посилаються в тексті статті, вітчизняні дослідники лише починають академічну дискусію, а наявні дослідження стосуються передовсім окремих компонентів академічного видавництва, зокрема впровадження принципів відкритого доступу, відкритої науки, відкритих даних, відкритого рецензування тощо.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Публікація експериментальних і теоретичних результатів наукових досліджень та їх поширення, обговорення, використання для подальших досліджень у наукових рецензованих журналах є головним складником наукової комунікації вже понад 350 років від появи у 1665 р. перших наукових журналів *Journal Des Scavans* та *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Ярошенко, 2010, с. 60–61). Саме суворість процесу рецензування, а отже контроль за якістю кожної публікації, робить наукові журнали основним джерелом нової інформації, а статтю в ньому — основною атомною одиницею наукової інформації. Нагадаємо основні функції наукової публікації:

- реєстрація авторства (пріоритет у відповідній галузі досліджень);
- сертифікація якості (через незалежне експертне рецензування — peer review, часто «сліпе» (автор не знає рецензентів, рецензенти — автора), подвійне або потрійне, що дає змогу встановити суворий контроль за якістю публікації та результатів дослідження й може покращити публікацію через певні зауваження чи уточнення);

- поширення (через публікацію в журналі та можливе розміщення в репозитарії (-ях) препринту або постпринту, подальше індексування статті пошуковими системами й відповідно доведення результатів до відома колег у предметній галузі та суспільства загалом);
- архівування (публікація результатів у науковому журналі — найкращий спосіб зберегти їх для наступних дослідників; до того ж сучасні ініціативи відкритих даних, у яких експериментальні дані та комп'ютерні коди також архівуються як додаткова інформація, роблять цю функцію ще помітнішою).

Наукові статті нині є основним, але вже не єдиним засобом поширення результатів досліджень і наукових висновків. Журнали все ще виконують важливу фільтрувальну функцію через експертне рецензування кожної статті, а отже поширюють (мають поширювати) лише правдиві та якісні результати досліджень. Загалом із погляду наукового товариства (Academic Research Community, ARC) наукова публікація має вирішувати такі завдання: поширювати «нове знання»; забезпечувати високу якість (надійність, достовірність) через експертне рецензування; забезпечувати доступ результатів досліджень для всіх охочих дослідників (можливість масштабувати та відтворити для наступних досліджень) і громадськості (вплив та довіра); задовільнити вимоги донорів, які фінансують дослідження, або відповідати урядовим політикам. Ці завдання й цілі відрізняються від пріоритетів комерційних видавництв, для яких основною метою є дохід. Така невідповідність цілей і призвела до того, що багато хто вважає кризою та нежиттєздатною системою (Miller & Rice, 2023).

Справді, далеко не кожна стаття доступна іншим дослідникам чи іншим зацікавленим читачам. Приблизно 50 % наукової інформації все ще перебуває в платному доступі, адже канали публікації для дослідників часто належать приватним компаніям, які до того ж часто контролюють інтелектуальну власність статей. Витрати на публікації статей

(Article Processing Charge, APC) у журналах відкритого доступу теж часто непідйомні для дослідника, особливо українського. Експертне рецензування статей має важливе значення для забезпечення контролю за якістю досліджень, але цей процес часто стає формальним з огляду на збільшення кількості рукописів статей і недостатню кількість рецензентів (як правило, робота рецензента не є ані оплачуваною, ані врахованою в його оцінці як дослідника). Є проблема сумнівної або хижацької видавничої практики. Тож чи витримає «журнальна модель», яку часто й заслужено критикують за неоперативність, дорожнечу, упередженість, конкуренцію з новими платформами та сервісами відкритого доступу та відкритої науки? Чи не час відмовитися від журналів?

Дедалі більше експертів вважають систему наукових журналів фундаментально зруйнованою й вимагають її заміни (Future of scholarly publishing, 2019). Зовсім нещодавно Роберт Террі, керівник проєкту Всесвітньої організації охорони здоров'я, заявив на Днях досліджень та інновацій ЄС: уся концепція журналу є фактично мертвою, нам потрібне повне переосмислення (Terry, 2021). Рада ЄС у 2023 р. ще раз підкреслила важливість високоякісних, прозорих, відкритих, надійних і справедливих наукових публікацій і закликала до негайного та необмеженого відкритого доступу до публікацій результатів досліджень. Це особливо стосується досліджень, які фінансує держава: те, що було сплачено всіма, має бути доступним для всіх. Висновки Ради ЄС визнають позитивні зрушення, наприклад у рамках Європейської хмари відкритої науки (EOSC) та Європейського дослідницького простору, та заохочують підтримувати пілотну програму Open Research Europe, щоб створити широкомасштабну службу публікації досліджень із відкритим доступом, використання програмного забезпечення та стандартів із відкритим кодом, визнання та винагородження рецензентів (експертної оцінки дослідників), а також підтримувати навчання дослідників навичкам рецензування та правам ін-

телектуальної власності (Council of the EU, 2023).

Отже, заміна традиційних журналів більш сучасними рішеннями не є новою ідеєю. Які ж складники такого рішення? Звісно, не можна ще раз не згадати розвиток ІКТ-технологій, але це вже пройдений етап наукової комунікації, який сприяв появі численних нових стратегій, інструментів, застосунків, платформ, стандартів та політик, які разом створюють новітню наукову комунікацію.

Перший складник — **відкритий доступ і відкрита наука**, що стали мейнстримом наукової комунікації. Рух за забезпечення відкритого доступу (OA) до всієї дослідницької літератури було започатковано вже більше ніж двадцять років тому (Ярошенко, 2021). Відкритий доступ — модель, згідно з якою опубліковані (статті, монографії, дисертації тощо) та неопубліковані (препринти) результати досліджень стають доступними для будь-кого без жодної оплати чи інших перешкод. Таких документів за різними даними в мережі вже майже 50 % (через журнали відкритого доступу та відкриті електронні архіви (репозитарії)). Майже всі вітчизняні наукові журнали — відкритого доступу, частина з них підтримує діамантовий відкритий доступ (жодної плати з авторів, усі кошти надає наукова інституція, яка видає журнал). Провідні видавці журналів на світовому ринку STM якийсь час ігнорували цей рух, однак поступово теж почали пропонувати модель відкритого доступу (здебільшого зі сплатою авторами APC), а нині, наприклад, уже 50 % усіх статей Wiley (один із найбільших видавців журналів) — відкритого доступу. З'явилися навіть видавництва відкритого доступу та асоціація таких видавців (Open Access Scholarly Publishing Association, OASPA). Глобальний ринок наукових публікацій відкритого доступу у 2023 р. становив майже 2 млрд доларів США й за прогнозами зросте до 3,1 млрд до 2027 р. (Wiley. Open Research Journey in 2023, 2024).

Відкритий доступ упевнено стає дедалі популярнішим як засіб демократизації знань і максимізації впливу досліджень. Багато організацій, які фінансують дослідження, вима-

гають від дослідників, щоб їхні публікації були відкрито доступними. Цей сплеск відкритого доступу призвів до появи нових платформ і форматів публікацій. Традиційні статті в журналах доповнюють посиланнями на власне дані дослідження (розміщені зазвичай у репозитарії даних), аналітичними звітами, мультимедійним вмістом, інфографікою тощо. Видавці теж шукають шляхи для сприяння співпраці дослідників, створюючи мультидисциплінарні та мегажурнали, мережі взаємодії, і дедалі частіше використовують інноваційні стратегії, такі як цільова реклама, просування в соціальних мережах, співпраця з професійними товариствами, щоб максимізувати видимість і вплив.

В останнє десятиліття рух відкритого доступу став частиною ширшого руху — **відкритої науки та відкритих досліджень**, — до якого також належать відкриті дані (а не лише публікації), відкрите рецензування, відкрите програмне забезпечення та дотичні до них складники (Ярошенко та ін., 2022). Установи, які фінансують дослідження (серед яких Європейська Комісія, Wellcome Trust, Національний інститут здоров'я США, Національний науковий фонд США та ін.), дедалі частіше зобов'язують одержувачів грантів публікувати і статті, і дані у відкритому доступі. З'явилося декілька інструментів, які створюють цінність на основі щораз більшого корпусу літератури у відкритому доступі: до них належать і такі платформи, як *ScienceOpen*, *1Science*, *OpenAlexa*, а також розширення на основі браузера, як-от *Open Access Button*, *Canary Haz* і *Unpaywall*. Майже всі провайдери наукової інформації позначають статті у відкритому доступі та забезпечують пошук серед них (включно з *Web of Science*, *Scopus*, *Springer/Nature* та ін.).

Про переваги журналів відкритого доступу (і відповідно статей у відкритому доступі) вже є тисячі досліджень та публікацій. Але рух відкритого доступу фактично відкрив інший спосіб оприлюднення результатів дослідження до (або й замість) його публікації в науковому журналі. Назва цій новій дослідницькій культурі — **препринт**.

Публікація препринтів — це відкрита наукова практика, яка допомагає зробити наукові публікації швидшими та прозорішими. Сервери препринтів дають змогу відкрито ділитися дослідницькими документами. Нагадаємо, що одним із піонерів відкритого доступу ще з 1991 р. став сервер препринтів у галузі фізики *arXiv.org*, який створив Пауль Гінспарг із США для того, щоб фахівці, виклавши свої препринти, могли оперативно дискутувати та обмінюватися думками. До професійної спільноти фізиків швидко приєдналися інші дослідники, тож із часом *arXiv* став одним із найбільших репозитаріїв наукових статей і препринтів. Станом на 1 квітня 2024 р. тут було розміщено понад 2,4 млн депозитів, а щомісячне поповнення становить до 20 тисяч, щорічне завантаження — понад 70 млн, а за всі понад 30 років його роботи було понад 3 млрд завантажень. Приблизно 30 % препринтів в архіві залишаються неопублікованими пізніше в журналах або матеріалах конференцій, однак не втрачають своєї цінності: вони «видимі», доступні, індексовані пошуковими системами, а отже додають цінності галузі знань і сприяють зростанню академічної репутації дослідника. Цей проєкт не лише є майданчиком для поширення результатів досліджень, а й фактично змінив парадигму наукової комунікації в галузі фізики та дотичних дисциплін. Дослідники в усьому світі мають завдяки йому негайний, безкоштовний і відкритий доступ до нових досліджень у своїй галузі. Слід зазначити також, що цей архів започаткував власне модель репозитарію та окреслив відповідні політики щодо реєстрації, конфіденційності, власності на документ (*Paper ownership*), розміщення та умов використання (на умовах ліцензій *Creative Commons* або власної ліцензії *arXiv.org perpetual, non-exclusive license*) тощо. Репозитарій приймає документи «як є», жодним способом не втручаючись в оцінку якості публікації, отже, розміщений документ в *arXiv* не рецензують. Однак в *arXiv* є модерація, і досить значна, щоб убезпечити від завантаження псевдонаукових документів (Жарінова & Ярошенко, 2023).

ArXiv став зразком для створення пізніше багатьох тематичних (предметних) репозитаріїв, як-от BioRxiv (біологія), medRxiv (медицина), SocArXiv (суспільні науки), AgriXiv (сільське господарство), RePEc (економіка), E-LIS (бібліотечні та інформаційні студії), PaleorXiv (палеонтологія), PsyArXiv (психологія), ChemRxiv (хімія) та ін. Ми вже згадували потребу залучення глобального (а не лише англомовного) наукового ландшафту в поширенні результатів досліджень. Один зі способів подолання цього розриву — використання репозитаріїв препринтів для певних дисциплін і регіонів: AfricArXiv, ChinaXiv, Jxiv, SciELO Preprints, InarXiv (Chaleplioglou & Koulouris, 2023; Ni & Waltman, 2024), вітчизняний проєкт HPAT (Чмир та ін., 2017). Особливу роль препринти, розміщені на bioRxiv, medRxiv та інших серверах препринтів і в репозитаріях, відіграли в розпал світової пандемії COVID-19: «Ніколи важливість препринтів не була такою очевидною, як у розпал пандемії, коли ви просто не можете чекати місяці й місяці, поки результати дослідження будуть перевірені та опубліковані в журналах» (King, 2020).

Препринти визначають як «науковий рукопис, розміщений автором(ами) у відкритому доступі, як правило, до або паралельно з процесом рецензування» (Комітет з етики публікацій (COPE discussion documents, 2018)). Вони вже є звичайною практикою в таких дисциплінах, як фізика, хімія, медицина, біологія, математика. Трохи повільніше впроваджується дослідницька культура препринтів у гуманітарних і соціальних науках (хоча не можна не згадати відомий репозитарій препринтів і публікацій SSRN, де нині майже півтора мільйона документів із 65 дисциплін, у т. ч. соціального та гуманітарного спрямування). Деякі журнали надають авторам можливість легко передавати рукопис статті, розміщений на сервері препринтів, до своїх офіційних систем подання, що іде на користь як авторові, так і журналу. Препринти дають можливість більш раннього фіксування дати результатів дослідження, ніж традиційна модель публікацій, що до-

помагає встановити «пріоритет відкриття» (Sarabipour et al., 2019). Немає жодних доказів плагиату ідей або текстів за допомогою препринтів, навіть у спільнотах, у яких модель репозитарію препринтів (arXiv та ін.) уже стала нормою (Tennant et al., 2019). Ключовою перевагою препринтів є оперативність оприлюднення, поширення та розширення кола експертів і обговорення результатів та даних дослідження. Серед недоліків культури препринтів найчастіше називають ризики низької або сумнівної якості досліджень, які ще не пройшли формальний процес рецензування, а також передчасне висвітлення результатів досліджень у ЗМІ (Ni & Waltman, 2024). Справді, документи, опубліковані на серверах препринтів, не проходять жодних офіційних процесів рецензування, а отже їх ніяк не перевіряють. Тож препринти можуть не відповідати рівню (якості, доброчесності тощо), необхідному для статей, опублікованих у високоякісних журналах. З погляду етики публікації сервери препринтів майже повністю покладаються на чесність осіб, які розміщують рукописи. До того ж, якщо автори бажають опублікувати свої рукописи на серверах препринтів перед тим, як подати їх до рецензованих журналів, вони повинні з'ясувати, чи приймають бажані журнали матеріали, опубліковані як препринти. Деякі журнали мають ліцензійні вимоги, які забороняють подавати вміст, уже опублікований як препринт. Автори, які бажають подати свій «препринт до журналу, повинні перевірити тип ліцензії на авторське право, який вимагається платформою препринтів, щоб переконатися, що він буде сумісний із цільовим журналом, і навпаки» (COPE discussion documents, 2018). Автор несе відповідальність за повне розуміння наслідків використання сервера препринтів до офіційного подання роботи. Нині немає загальногалузевих стандартів для керування препринтами та різними серверами, які розміщують неопубліковані документи. Однак препринти, опубліковані на сервері, який є членом CrossRef, отримують номер цифрового ідентифікатора об'єкта (DOI), і якщо опублікований вміст буде опубліковано

пізніше в журналі, метадані препринту буде оновлено та пов'язано з опублікованою статтею (Pearson, 2018).

Швидкі публікації і постпублікаційне рецензування

Сьогодні наукові відкриття, публікації та кар'єрний розвиток дослідників — це не тільки якість, а й швидкість. У деяких наукових галузях (наприклад у медицині, генетиці, охороні здоров'я тощо) негайна публікація може вплинути на важливі подальші дослідження та відповідні рішення (згадаємо клінічні дослідження щодо вакцини проти COVID-19). Ми вже розглянули модель препринтів і відповідне рішення — сервери препринтів, до яких подає рукопис сам дослідник. Видавці пропонують подібне: швидку публікацію (Rapid Publications) протягом тижнів чи навіть днів після подання рукопису. У таких журналах, що, як правило, є відкритого доступу, передбачено постпублікаційне відкрите рецензування (Post publication peer review, PPPR), до коментарів запрошують усіх охочих, і ці коментарі (із зазначенням прізвищ рецензентів) додають до самої публікації. Сайтів журналів відкритого доступу з пропозиціями швидких публікацій уже є досить багато. Деякі журнали публікують такі швидкі публікації на відкритих платформах, таких як PubPeer або Publons. Серед недоліків моделі те, що такі журнали зазвичай стягують плату за публікацію (Article Processing Charge, APC).

Відкриті дані та «збагачені публікації»

Для сучасного стану науки вже недостатньо лише публікацій. Саме дані нині багато хто вважає основною публікацією, а статтю чи монографію — другорядною, менш важливою частиною. Дані переживуть публікацію статті, оскільки інші аналізуватимуть її в контексті нових наукових відкриттів. Дослідникам потрібні власне дані дослідження, навіть сирі й необроблені, і навіть ті, які було відкинуто в процесі дослідження. Такі дані мають бути відкритими, щоб із ними інші дослідники мали змогу провести повторний

аналіз у контексті нових завдань, що веде до нових наукових відкриттів. Різні дослідники матимуть можливість аналізувати та публікувати висновки на основі тих самих даних незалежно один від одного.

Повторне використання є одним із ключових компонентів принципів FAIR. Відкриття даних підвищує прозорість, відтворюваність і перевірку результатів дослідження, сприяє ефективній експертній оцінці. Розміщення даних можливе вже сьогодні в спеціально створених репозитаріях даних, наприклад у Dataverse, Dryad, figshare або Zenodo. Глобальний реєстр сховищ дослідницьких даних для різних наукових дисциплін можна знайти в Реєстрі сховищ дослідницьких даних (<http://www.re3data.org>). Університети та наукові інституції можуть створювати власні репозитарії даних (як колись це робили з репозитаріями публікацій). Публікація даних як додаткових матеріалів, пов'язаних із дослідницькою статтею, як правило, із файлами даних, розміщеними видавцем статті, — це так звана збагачена (даними) публікація. Дані можуть розміщувати в журналі (наприклад у Scientific Data (SpringerNature) чи Data Science Journal (CODATA)) або окремо в сховищі даних із посиланням на публікації. Дослідження свідчать: наукові статті, які супроводжуються загальнодоступними даними, у середньому цитують частіше і, крім того, вони мають меншу кількість статистичних помилок і більший ступінь надійності.

Відкрите рецензування

Сучасні дослідницькі практики дедалі більше вітають відкрите рецензування, яке стосується трансформації процесу рецензування загалом. Ідеться про те, щоб рецензування стало більш прозорим і ефективним процесом співпраці між авторами та експертами, про конструктивну критику, про те, щоб покласти край найгіршим зловживанням експертною оцінкою та перетворити весь процес із процесу судження на відкритий, науковий дискурс. Три найпоширеніші модифікації, до яких застосовують відкрите рецензування, такі:

- відкриті ідентичності. Автори та рецензенти знають один одного;
- відкриті звіти. Звіти про рецензії публікують разом із відповідною статтею (замість того, щоб залишати конфіденційними);
- відкрита участь. Ширша спільнота (а не лише запрошені рецензенти) може зробити свій внесок у процес рецензування (як у журналі, так і на відкритих платформах, наприклад PubMed Commons, — для коментарів до статей, індексованих PubMed, після публікації).

Назвемо кілька платформ відкритих публікацій та відкритого рецензування.

F1000Research (<https://f1000research.com/>) — відкрите наукове видавництво, яке використовує відкрите рецензування для всіх статей, які публікує. Рецензії публікують відкрито й публічно, автори можуть відповідати на коментарі та вносити зміни до своїх робіт на основі рецензій.

OpenReview (<https://openreview.net/>) — платформа для відкритого рецензування статей і досліджень.

PeerJ (<https://peerj.com/>) — наукове видавництво, яке використовує відкрите рецензування. Рецензенти публікують свої рецензії разом зі статтею, що робить процес прозорішим.

PREreview (<https://prereview.org/>) — спільнота й платформа для попереднього огляду (перед публікацією) наукових робіт. Дослідники можуть ділитися своїми попередніми оглядами та коментарями до статей.

PubPeer (<https://pubpeer.com/>) — платформа для відкритих наукових коментарів або обговорення. У PubPeer можна залишити зауваження або коментарі анонімно.

Hypothes.is (<https://web.hypothes.is/>) — платформа, створена для анотування та коментування текстів, а також для спільного обговорення. Не надає автоматизованих інструментів для проведення наукових експериментів або перевірки гіпотез, але може бути корисною в контексті обговорення та аналізу інформації, пов'язаної з гіпотезами. Підтримує колективну роботу, даючи змогу

кільком користувачам анотувати й коментувати документ одночасно.

PaperHive (<https://paperhive.org/>) — платформа для спільної роботи й обговорення наукових статей і документів. Користувачі можуть читати наукові статті та документи в онлайн-середовищі й робити анотації прямо на сторінках, додавати коментарі та посилання, щоб покращити розуміння та інтерпретацію матеріалів. PaperHive також надає інструменти для аналізу та візуалізації даних зі статей для створення списків літератури та посилань.

Набуває поширення також публікування рецензій і коментарів у соціальних мережах. Дослідження засвідчили, що відкрите рецензування може створювати рецензії вищої якості, із краще перевіреними твердженнями та більш конструктивною критикою порівняно із закритим рецензуванням.

Штучний інтелект

Не можемо оминути тему бурхливого розвитку застосунків штучного інтелекту, які також впливають на сучасний стан наукової комунікації та академічного видавництва. Про вплив застосування генеративних чат-ботів великих мовних моделей ШІ (*ChatGPT, Google Bard, Microsoft Bing, Llama, Copilot* та ін.) у життєвому циклі дослідження та академічному видавництві поки здебільшого точаться дискусії. Однак уже є статті, згенеровані ШІ, або в яких ШІ зазначено як одного з авторів публікації, і, напевно, немає у світі дослідника, який би не випробовував застосунки ШІ для перекладів, формування анотацій, пошуку та управління джерелами (*Research Rabbit, Perplexity*), аналізу концепцій та гіпотез (*SciFact, Consensus*) тощо (Yaroshenko & Iaroshenko, 2023). Clarivate зараз тестує власний застосунок ШІ — *Web of Science Research Assistant*, — що буде доступним уже восени 2024 р.

У грудні 2022 р. *Nature* опублікував першу статтю, у якій йшлося про занепокоєння щодо використання ChatGPT в академічній літературі (Stokel-Walker, 2022). Відтоді журнали й видавці почали оновлювати власні редакційні

політики та інструкції для авторів, щоб надати вказівки щодо використання ШІ в дослідженнях і публікаціях. У січні 2023 р. журнал *Science* заборонив використовувати ШІ для створення тексту, зображень або графіки в процесі написання й попередив, що розглядатиме це порушення як наукову неправомірну поведінку (Thorpe, 2023). Комітет з етики публікацій (COPE) оприлюднив у 2023 р. заяву щодо інструментів ШІ в дослідницьких публікаціях, наголошуючи, що «інструменти штучного інтелекту не можуть відповідати вимогам авторства, оскільки вони не можуть нести відповідальність за подану роботу», а також пропонуючи способи розкриття інформації про використання застосунків ШІ для різних етапів життєвого циклу дослідження та підготовки рукопису статті (COPE Authorship, 2023). Нині вже більшість потужних наукових видавництва і редколегій журналів із високим рейтингом ухвалили власні політики. За даними досліджень, вказувати ШІ як автора заборонено в понад 90 % політик журналів. Натомість лише один журнал прямо заборонив використовувати ШІ під час створення рукопису, більшість обмежень стосуються того, на якому етапі життєвого циклу дослідження чи підготовки рукопису за його результатами дозволено застосовувати інструменти ШІ (Ganjavi et al., 2024; Lund et al., 2023; Jarrah et al., 2023). Крім створення політик для авторів, академічні видавці можуть використовувати штучний інтелект, щоб оптимізувати, наприклад, процеси подання та рецензування, персоналізувати рекомендації щодо вмісту для читачів, пропонувати інноваційні інструменти дослідження. Багато видавців також убудовують автоматизовані перекладачі на основі технологій ШІ у свої сайти, щоб надати можливість усім дослідникам, незалежно від мови та географії, прочитати статтю та рецензії до неї (у разі відкритого рецензування).

Пошукові системи та платформи

Часи, коли дослідник знав і читав «свої» 3–5 журналів, майже минули. Справді, дослідникам, зацікавленим у певній дуже вузькій субдисципліні, можливо, і досить журна-

лів, присвячений цій тематиці. Але це звужує можливість ознайомитися з багатьма іншими дослідженнями, результати яких можуть бути або опубліковані в тисячах інших журналів, можливо, іншими мовами, або викладені у вигляді препринтів. Здебільшого пошук джерел і огляд наявних досліджень відбувається через пошукові системи (Google Scholar, Semantic Scholar та ін.), спеціалізовані платформи або бази даних (Dimensions, OpenAlexa, BASE, Web of Science, Scopus, JSTOR, EBSCO Academic Search та ін.), проекти (наприклад DOAJ). Журнали прагнуть бути індексованими в усіх можливих пошукових системах і базах даних (насамперед у Web of Science та Scopus), щоб збільшити видимість і вплив. Більшість пошуковиків і платформ мають функцію оповіщення про нові статті за певними ключовими словами, які цікавлять дослідника, окремі мають функцію сортування цитувань за місцем розміщення в статті (в огляді, методології, результатах тощо) або за контекстом цитування (позитивне, негативне тощо). Сучасні впровадження технологій ШІ роблять цей пошук і сортування джерел ще більш вдалим. Тож, на наш погляд, відбувся перехід від журнально-орієнтованої моделі для пошуку наукової інформації до статейно-орієнтованої, що дослідники прогнозували ще 15–20 років тому (Ярошенко, 2010).

ВИСНОВКИ

Заміна традиційних наукових журналів більш сучасним рішенням — не нова ідея. Основні тенденції змін традиційної журнальної моделі наукової комунікації з огляду на виклики відкритого доступу та відкритої науки нині такі:

- розвиток дослідницької культури препринтів, швидких публікацій тощо;
- вимоги часу щодо відкритих даних, «прив'язаних» до публікації;
- упровадження політик (національних, інституційних) щодо вимоги відкривати дані, коди та публікації;
- розвиток репозитаріїв публікацій (зокрема препринтів) і репозитаріїв даних,

- інших інноваційних платформ для поширення наукової інформації;
- статейно-орієнтований пошук, що забезпечується потужними пошуковими системами та агрегаторами наукових даних (Google Scholar, Dimensions, BASE, Open Alex, CrossRef та ін.);
 - упровадження розвитку відповідних стандартів (DOI, OpenDOI, OpenURL, ORCID тощо) для ідентифікації публікацій і дослідників, а також проєктів, що краще забезпечують зв'язки між публікаціями, зокрема патентами, «сірою» літературою (Initiative for Open Citations, I4OC, Lens та ін.);
 - розширення глобального дослідницького ландшафту, доступ і поширення результатів досліджень іншими, аніж англійська, мовами; рівноправне та справедливе до-

- лучення маргіналізованих до цього часу дослідницьких груп до світової академії;
- розвиток альтернативних метрик вимірювання впливу досліджень (альтметрик);
 - вплив технологій штучного інтелекту.
- Безумовно, з огляду на формат статті ми не можемо згадати всі чи хоча б більшість інновацій академічного видавництва. Однак нині вже зрозуміло, що традиційні наукові журнали більше не є панівною моделлю наукової комунікації. Їхні функції поступово замінює та доповнює децентралізована, стійка мережа, що нині розвивається, яка має відкриті стандарти й норми відкритого коду під керуванням наукового співтовариства. Така мережа має замінити монополії, пов'язані з журналами, на справжню оперативну та надійну наукову інфраструктуру поширення та відтворення наукових знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жарінова, А., & Ярошенко, Т. (2023). Депонування результатів інтелектуальної діяльності: виклики й можливості відкритого доступу та відкритої науки для України. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 11, 62–81. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.11.2023.282663>.
2. Міністерство освіти і науки України. Наукові фахові видання. <https://mon.gov.ua/nauka/nauka-2/atestatsiya-kadriv-vishchoi-kvalifikatsii/naukovi-fakhovi-vidannya> (дата звернення 01.07.2024).
3. Чмир, О. С., Кваша, Т. К., Ярошенко, Т. О. та ін. (2017). Національний репозитарій академічних текстів: відкритий доступ до наукової інформації. ДНУ «УкрІНТЕІ».
4. Ярошенко, Т. (2010). Електронні журнали в системі інформаційних ресурсів бібліотеки: монографія. Знання.
5. Ярошенко, Т. (2021). Відкритий доступ, відкрита наука, відкриті дані: як це було і куди йдемо (до 20-ліття Будапештської ініціативи Відкритого доступу). *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 8, 10–26. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.8.2021.247582>.
6. Ярошенко, Т. О., & Жарінова, А. Г. (2023). Наукове цитування: історичний і теоретичний ландшафт. *Наука та наукознавство*, 3, 41–67. <https://doi.org/10.15407/sofs2023.03.041>.
7. Ярошенко, Т., Сербін, О., & Ярошенко, О. (2022). Відкрита наука: роль університетів та бібліотек у сучасних змінах наукової комунікації. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*, 5 (2), 277–292. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132>.
8. Altbach, P. G., & De Wit, H. (2019). Too much academic research is being published. *International Higher Education*, 96, 2–3.
9. Bhambra, G. K., Gebrial, D., & Nişancıoğlu, K. (2018). *Decolonising the university*. Pluto Press.
10. Blommaert, J., & Horner, B. (2017). Mobility and academic literacies: An epistolary conversation. *London Review of Education*, 15 (1).
11. Bosch, J. (2019). How might science benefit from a world without journals. *Evidence & Reason*. <https://evidenceandreason.wordpress.com/2019/10/26/how-might-science-benefit-from-a-world-without-journals/> (дата звернення 01.07.2024).
12. Byrne, J. (2019). We need to talk about systematic fraud. *Nature*, 566 (7742), 9–10.

13. Byrne, J. A., & Christopher, J. (2020). Digital magic, or the dark arts of the 21st century — how can journals and peer reviewers detect manuscripts and publications from paper mills? *FEBS letters*, 594 (4), 583–589.
14. Canagarajah, S. (2022). Language diversity in academic writing: Toward decolonizing scholarly publishing. *Journal of Multicultural Discourses*, 17 (2), 107–128.
15. Chaleplioglou, A., & Koulouris, A. (2023). Preprint paper platforms in the academic scholarly communication environment. *Journal of Librarianship and Information Science*, 55 (1), 43–56.
16. COPE Council. (2021). COPE Flowcharts and infographics — Systematic manipulation of the publication process — English. <https://doi.org/10.24318/cope.2019.2.23>.
17. COPE discussion documents: Preprints. (2018). www.publicationethics.org/files/u7140/COPE_Preprints_Mar18.pdf (дата звернення 13.07.2024).
18. COPE. Authorship and AI tools: Position Statement. (2023). <https://publicationethics.org/cope-position-statements/ai-author#:~:text=COPE%20position%20statement&text=COPE%20joins%20organisations%2C%20such%20as,responsibility%20for%20the%20submitted%20work>.
19. Council of the EU. (2023). Council calls for transparent, equitable, and open access to scholarly publications. Council of the EU. <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/05/23/council-calls-for-transparent-equitable-and-open-access-to-scholarly-publications/> (дата звернення 01.7.224).
20. Curry, M. J., & Lillis, T. (2024). Multilingualism in academic writing for publication: Putting English in its place. *Language Teaching*, 57 (1), 87–100.
21. Future of scholarly publishing and scholarly communication: report of the Expert Group to the European Commission. (2019). Directorate-General for Research, Innovation. Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/464477b3-2559-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en> (дата звернення 01.07.2024).
22. Ganjavi, C., Eppler, M. B., Pekcan, A., Biedermann, B., Abreu, A., Collins, G. S., ... & Cacciamani, G. E. (2024). Publishers' and journals' instructions to authors on use of generative artificial intelligence in academic and scientific publishing: bibliometric analysis. *BMJ*, 384. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077192>.
23. Glänzel, W., Braun, T., Schubert, A., & Zosimo-Landolfo, G. (2015). Coping with copying. *Scientometrics*, 102, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1473-6>.
24. Grydehøj, A., Su, P., Huang, S., & Nadarajah, Y. (2023). Tensions and challenges in the decolonisation of academic publishing: A cross-tabulation analysis of articles in *Island Studies Journal*. *Learned Publishing*, 36 (1), 4–13.
25. Jarrah, A. M., Wardat, Y., & Fidalgo, P. (2023). Using ChatGPT in academic writing is (not) a form of plagiarism: What does the literature say. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 13 (4), e202346.
26. Hyland, K. (2023). Academic publishing and the attention economy. *Journal of English for Academic Purposes*, 64, 101253.
27. Khanna, S., Ball, J., Alperin, J. P., & Willinsky, J. (2022). Recalibrating the scope of scholarly publishing: A modest step in a vast decolonization process. *Quantitative Science Studies*, 3 (4), 912–930.
28. King, A. (2020). Fast news or fake news? The advantages and the pitfalls of rapid publication through pre-print servers during a pandemic. *EMBO reports*, 21 (6), e50817.
29. Lund, B. D., Wang, T., Mannuru, N. R., Nie, B., Shimray, S., & Wang, Z. (2023). ChatGPT and a new academic reality: Artificial Intelligence-written research papers and the ethics of the large language models in scholarly publishing. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 74 (5), 570–581.
30. May, C. (2020). Academic publishing and open access: Costs, benefits and options for publishing research. *Politics*, 40 (1), 120–135.
31. McKinney, C. (2016). *Language and power in post-colonial schooling: Ideologies in practice*. Routledge.

32. Miller, C. T., & Rice, R. L. (2023). Toward a potential solution of the crisis in scholarly publishing: An academic research community alliance model. *Journal of Scholarly Publishing*, 54 (4), 569–596. <https://doi.org/10.3138/jsp-2022-0073>.
33. 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.
34. Pearson, G. S. (2018). What are preprints?. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 24 (5), 412–413.
35. Sarabipour, S., Debat, H. J., Emmott, E., Burgess, S. J., Schwessinger, B., & Hensel, Z. (2019). On the value of preprints: An early career researcher perspective. *PLOS Biology*, 17 (2), e3000151. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000151>.
36. STM Global Brief 2021. (2022). https://www.stm-assoc.org/2022_08_24_STM_White_Report_a4_v15.pdf (дата звернення 10.07.2024).
37. Stokel-Walker, C. (2022). AI bot ChatGPT writes smart essays — should professors worry? *Nature*, 9 Dec. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-04397-7>.
38. Tennant, J. P., Crane, H., Crick, T., Davila, J., Enkhbayar, A., Havemann, J., Kramer, B., Martin, R., Masuzzo, P., Nobes, A., Rice, C., Rivera-López, B. S., Ross-Hellauer, T., Sattler, S., Thacker, P., & Vanholsbeeck, M. (2019). Ten myths around open scholarly publishing. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27580v1>.
39. Terry, R. (2021). The added value of Open Science in times of pandemic and beyond. *European Research & Innovation Days* (video). <https://www.youtube.com/embed/DhIEkq2PSF0?start=1325> (дата звернення 11.07.2024).
40. Thorp, H. H. (2023). ChatGPT is fun, but not an author. *Science*, 379 (6630), 313–313.
41. Yaroshenko, T., & Iaroshenko, O. (2023). Artificial Intelligence (AI) for Research Lifecycle: Challenges and Opportunities. *University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings*, 8, 194–201. https://doi.org/10.15802/unilib/2023_294639.
42. UNESCO Institute for Statistics (UIS). <https://data.uis.unesco.org/> (дата звернення 10.07.2024).
43. Wiley. Open Research Journey in 2023: How We're Paving the Way for Research Quality and Community in 2024. <https://www.wiley.com/en-us/network/publishing/societies/open-access/open-research-journey-in-2023> (дата звернення 12.07.2024).

IS THERE A FUTURE FOR SCIENTIFIC JOURNALS? CHANGES, CHALLENGES, AND TRENDS IN ACADEMIC PUBLISHING

Abstract. *The landscape of scholarly communication is in a state of continuous flux, presenting both challenges and opportunities for researchers, publishers, and institutions. The time-honored journal model of scientific communication, with its «gold standard» of quality control through peer review, is undergoing rapid transformation. This shift is driven by technological advancements, the imperatives of open science and open research, the evolution of digital environments, and the rise of science-focused search engines (Google Scholar, Semantic Scholar, Dimensions, BASE, Open Alexa, etc.), along with the increasing use of artificial intelligence tools.*

This article aims to examine the key shortcomings of the traditional scientific publishing model and the emerging trends that are shaping a new research culture for disseminating and reproducing knowledge within the framework of open access and open science. It also seeks to generalize relevant international experiences and propose their application to the transformation of academic publishing in Ukraine.

The research methodology is grounded in a combination of general scientific methods—such as generalization and analysis, synthesis, and forecasting—and specialized library science methods, enabling the achievement of the stated goals.

The main findings and conclusions highlight the fundamental trends in modern scientific communication and academic publishing. These include open access and open science, the growing culture of preprints and data-enriched publications, rapid and micro-publications, open and post-publication peer review, the development of innovative platforms for collaborative research, the shift from journal-centric to article-centric information retrieval models, the impact of artificial intelligence technologies, and the consideration of alternative metrics (in addition to citations) for measuring research impact. Acknowledging these new trends is crucial for all stakeholders in academic publishing, including researchers, publishers, journal editorial boards, scientific institutions, and libraries.

Keywords: *academic publishing, scientific communication, scientific journal, open access, open science, preprint, altmetrics.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Ярошенко Тетяна — кандидат історичних наук, доцент, керівник Центру наукометрії та цифрової підтримки досліджень, Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ, 04070, вул. Сковороди, 2; yaroshenko@ukma.edu.ua; ORCID: 0000-0002-2985-2333

Ярошенко Олександра — аспірант, співробітник Центру наукометрії та цифрової підтримки досліджень, Національний університет «Києво-Могилянська академія»; м. Київ, 04070, вул. Сковороди, 2; e-mail: yaroshenkooi@ukma.edu.ua; ORCID: 0000-0002-4716-5705

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Yaroshenko Tetiana — PhD in Historical Sciences, Associate professor, Head of Center for Digital Research & Scholarship, National University of Kyiv Mohyla Academy (Kyiv, Ukraine); yaroshenko@ukma.edu.ua; ORCID: 0000-0002-2985-2333

Yaroshenko Oleksandra — PhD student, National University of Kyiv Mohyla Academy (Kyiv, Ukraine); e-mail: yaroshenkooi@ukma.edu.ua; ORCID: 0000-0002-4716-5705

ОГЛЯД ВИКОРИСТАННЯ ПОСТІЙНИХ ІДЕНТИФІКАТОРІВ В УКРАЇНІ

Софія Жеребчук,

Державна науково-технічна бібліотека України

Маргарита Цюра,

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського

Анотація. Стаття присвячена впровадженню постійних ідентифікаторів в екосистему наукових досліджень та розробок в Україні. Постійні ідентифікатори є унікальними номерами або кодами, які присвоюються цифровим об'єктам, таким як наукові дослідження, датасети, публікації тощо. Вони дозволяють однозначно ідентифікувати ці об'єкти та забезпечують можливість посилання на них у цифровому середовищі.

У роботі проведено аналіз українських інформаційних наукових ресурсів на предмет упровадження системи PID та проведений порівняльний аналіз використання PID у цих ресурсах.

У контексті євроінтеграційних прагнень країни, включно з бажанням приєднатися до європейського дослідницького простору, упровадження системи PID стає важливим етапом для синхронізації з європейськими стандартами та нормами. Воно сприятиме покращенню доступності, стандартизації, уніфікації та ефективному використанню цифрових ресурсів в Україні, що зробить її науковий ландшафт більш конкурентоспроможним та інтегрованим у міжнародний науковий простір.

Ключові слова: постійні ідентифікатори (PID), DOI, ORCID, Crossref, ROR, відкрита наука.

ВСТУП

Ефективна організація науково-дослідницької діяльності вимагає використання сучасних цифрових інструментів, серед яких особливе місце належить коректній ідентифікації науковців та їхніх наукових робіт за допомогою постійних ідентифікаторів (PID). Ці ідентифікатори стають критично важливими в умовах постійного зростання обсягів даних та інформації в цифровому середовищі. Наукові ідентифікатори не лише роблять дані доступними інформаційним системам, а й дозволяють їх ефективно обробляти, аналізувати та обмінюватися цими даними, що є ключовим для науково-дослідницької сфери (Bilder, Jennifer, & Cameron, 2023).

У світі, де кожен день генеруються величезні обсяги цифрових об'єктів, від наукових досліджень і датасетів до публікацій і документів, PID дозволяють ідентифікувати кожен

із них та стають надійним джерелом даних, оскільки серед вебадрес («мертвих» посилань) на цифрові об'єкти є чимало неактивних або майже зниклих (Sanderson, Phillips, & Van de Sompel, 2011). Наприклад, на соціальних медіаплатформах близько 30% посилань втрачають актуальність за два роки. Дослідження також показують, що середня тривалість життя вебсторінок становить близько 9,3 років (Bozeman & Youtie, 2020).

PID полегшують пошук і доступ до цифрової інформації, сприяють зручній навігації та уникненню дублювання даних, оскільки кожен об'єкт має свій унікальний ідентифікатор, а також PID інтегруються з різними інформаційними системами. Кожен реєстраційний агент має свою структуру та надає унікальні платформи та послуги. Однак усі наукові ідентифікатори мають спільну мету — створити глобально унікальні HTTP (протокол передачі даних, який використовується

комп'ютерними мережами) URI (уніфікований ідентифікатор ресурсу, який містить дві категорії: URL та URN) для наукових об'єктів, надати машиночитані дані про ці об'єкти та забезпечити довготривалу функціональність цих URI. Натиснувши на HTTP URI (найпоширеніший HTTP URI — це URL) ідентифікатора, можна отримати різноманітні дані: про дослідника або фахівця в певній галузі — це можуть бути дані про зайнятість, освіту, гранти та публікації; про об'єкти, наприклад щодо наукової статті це назва журналу, дата публікації, автори та навіть повний текст; про організації, наприклад про місцезнаходження, кількість студентів, програми та афілійованих дослідників, якщо це університет.

Кожен тип ідентифікатора має свою схему метаданих, але всі вони забезпечують структуровану інформацію про відповідний об'єкт. Людині, яка користується веббраузером, інформація представляється у вигляді HTML-сторінки, а машинним агентам надаються дані у форматах JSON та інших структурах, що легко аналізуються та використовуються комп'ютерами.

Загалом PID можна поділити на 3 групи: ідентифікатори дослідників (ORCID (iD), ResearcherID, Scopus AuthorID); ідентифікатори організацій (GRID, ROR, Ringgold, ISNI, LEI та ін.); ідентифікатори об'єктів (DOI, ARK, IGSN, URN, Identifiers.org, Handle.net, EPIC та ін.). Водночас PID можуть бути відкритими, функціонуючи без обмежень у будь-якій інформаційній системі, або приватними, використовуючись виключно в певному ресурсі (Meadows, Naak, & Brown, 2019).

Три найбільш використовувані відкриті PID включають ORCID iD, DOI та ROR:

- ORCID iD (Open Researcher & Contributor Identifier) ідентифікує конкретну особу та відрізняє її від інших. Цей ідентифікатор дозволяє зберігати інформацію про наукові досягнення та належність до інституцій, схожу на ту, що міститься в CV або резюме;
- ROR (Research Organization Registry) ID використовується для ідентифікації наукових організацій, таких як університети,

фінансувальні організації, компанії та дослідницькі інститути;

- DOI (Digital Object Identifier) використовується для ідентифікації різних об'єктів, таких як наукові публікації, дані досліджень, плани управління даними, гранти та інше.

Вони надаються різними організаціями, такими як DataCite (дані й програмне забезпечення), Crossref (журнальні статі, препринти, матеріали конференцій, рецензії, монографії й стандарти), ORCID (дослідники й співавтори) та Open Funder Registry (спонсори). До 2016 року в науковій спільноті постійно точилися дискусії щодо їх визнання як сприятливих інформаційних технологій (Weigel, DiLauro, & Zastrow, 2015), реєстрів типів даних (Broeder & Lannom, 2014) або дискусії в контексті побудови дослідницької інфраструктури (Genova et al., 2017). Проте у 2016 році Crossref, DataCite та ORCID разом із California Digital Library організували PIDapalooza — перший відкритий фестиваль PID (PIDapalooza, n.d.), який став майданчиком для пошуку оптимальних рішень щодо реєстрів типів даних, цитування даних, побудови дослідницької інфраструктури тощо.

На сьогодні PID є ключовою складовою сучасної інфраструктури наукових досліджень, проте для забезпечення неперервної роботи PID необхідна надійна інфраструктура зберігання та хостингу, що забезпечує доступність сервісів 24/7. Важливо, щоб ідентифікатори завжди були активними й не змінювалися із часом, оскільки вони є основою для доступу до значної кількості наукової інформації. Це вимагає стабільного фінансування від національних урядів, наукових організацій та видавців, щоб підтримувати технічну та адміністративну інфраструктуру на відповідному рівні. Упровадження та поширення PID має велике значення для покращення доступності та ефективного використання цифрових ресурсів в українському науковому середовищі.

Метою статті є вивчення сучасного стану використання постійних ідентифікаторів (PID) в екосистемі наукових досліджень та розробок в Україні.

Методологія роботи ґрунтується на аналізі українських та міжнародних баз даних з представлення найбільш поширених у міжнародній спільноті відкритих постійних ідентифікаторів (ORCID iD, ROR iD, DOI) з використанням табличного методу. На основі вивчення різних джерел інформації здійснено загальну оцінку впровадження PID в українську екосистему досліджень і розробок.

Вигоди від використання

Постійні ідентифікатори забезпечують набір протоколів, інструментів та визначень (APIs), які дозволяють читати та записувати дані про об'єкти. Наприклад, коли дослідник публікує статтю, він може включити свій унікальний ідентифікатор ORCID, який є стандартом для ідентифікації дослідників, у свою авторську інформацію. Видавець може автоматично надсилати повідомлення про статтю до запису ORCID автора. При цьому автор може легко імпортувати дані про цитування статті та унікальний цифровий ідентифікатор (DOI) у свій ORCID-профіль. Такий підхід дозволяє автоматизувати більшість бюрократичних процесів, пов'язаних із публікаціями та грантовим фінансуванням.

API також сприяють інтеграції з іншими науковими платформами, що включають профілі викладачів, системи наукової інформації університетів та академічні резюме.

Фінансові агентства та університети отримують значні переваги завдяки впровадженню систем PID, які спрощують автоматичний обмін інформацією між різними системами. Це особливо важливо для фінансових організацій, які повинні звітувати перед своїми установами. PID дозволяють легше ідентифікувати публікації, патенти, колаборації та відкриті ресурси, що генеруються за допомогою їхніх грантових програм. Такі системи також сприяють вчасному визначенню виконання дослідниками вимог щодо відкритого доступу до публікацій та обміну даними.

Університети зі свого боку дедалі більше уваги приділяють глобальним рейтингам і репутаційним опитуванням, таким як Times Higher Education World Reputation Rankings

та QS World University Rankings. Адміністрація університетів не може ігнорувати ці рейтинги, оскільки вони впливають на здатність привертати висококваліфікованих студентів та викладачів, а також на розвиток співпраці з провідними установами світу. Інфраструктура PID обіцяє надавати значно точніші та своєчасні звіти за ключовими метриками, включаючи кількість публікацій, отриманих грантів та суму фінансування.

Крім того, PID, наприклад ORCID, допомагають встановлювати зв'язки між різними об'єктами в дослідницькій екосистемі, що об'єднує дослідників з відповідними грантами, фінансувальними організаціями, публікаціями та установами.

Таким чином, PID стають важливим інструментом для підвищення ефективності університетських та наукових установ, забезпечуючи точне відслідковування результатів досліджень і сприяючи генерації нових знань у глобальному масштабі.

Нові типи PID

Немає однієї універсальної моделі фінансування, технологій чи управління для постійних ідентифікаторів. Постачальники PID перебувають на різних стадіях зрілості: деякі, наприклад DOI, є широко впровадженими, тоді як інші, як от RAiD, ще мають обмежене використання.

Оскільки в межах цього дослідження вже було достатньо сказано про ORCID та DOI, варто згадати також про ідентифікатори ROR для організацій, RAiD для наукових проєктів та ідентифікатори грантів Crossref.

Research Organization Registry надає унікальні ідентифікатори для наукових організацій, що сприяє точному зв'язку дослідників із їхніми установами. ROR прагне інтегрувати наявні ідентифікатори організацій в один запис (Madden, 2019).

Профіль ORCID дослідника може включати ідентифікатор ROR, що дозволяє легко відрізнити, наприклад, University of Victoria в Канаді від Victoria University в Австралії. ROR був запущений у 2019 році за участі Crossref, Datacite, California Digital Library та Digital

Science. Він фінансується засновниками та громадськістю й має плани надавати вибіркові платні послуги для розширених функцій.

Грантові ідентифікатори допомагають відстежувати зв'язок між грантами та їх результатами, такими як публікації або співпраці. Ця інформація є цінною для фінансувальних агентств та наукових команд для вимірювання впливу та звітування.

Crossref почав розробку грантових ідентифікаторів на основі пріоритетів, визначених їхньою консультативною групою, включаючи великі фінансувальні організації, такі як Wellcome та Медична дослідницька рада Великої Британії, а також Національні інститути здоров'я США. Грантові ідентифікатори складаються з префікса для фінансувальної агенції та унікального ідентифікатора для кожного гранту; у них використовуються наявні внутрішні ідентифікатори грантів (Kiley, Frentrop, & Hendricks, 2018).

Ідентифікатор дослідницької діяльності надає унікальні ідентифікатори для наукових проєктів, зв'язуючи інформацію про проєкт з відповідними фінансувальними організаціями, установами, співпрацівниками, публікаціями та наборами даних. RAiD був розроблений у межах австралійського проєкту Data Life Cycle Framework і вже набув значного поширення в Австралії та Новій Зеландії (Madden, 2019).

Кожен із цих ідентифікаторів надає унікальну маркеризацію для різних видів дослідницьких об'єктів, а також забезпечує механізми для зберігання й обміну метаданими через API. Взаємопов'язаність цих ідентифікаторів максимально ефективна в умовах їх взаємодії, що дозволяє зв'язувати записи, наприклад ORCID з інформацією про інституційну належність за допомогою ROR, DOI для публікацій з ідентифікаторами грантів та для дослідницьких проєктів, наприклад RAiD.

Ця взаємопов'язаність ідентифікаторів створює можливості для автоматизованих процесів обробки інформації між різними системами. Наприклад, метадані, пов'язані з DOI для конкретної публікації, включають ідентифікатори ORCID для кожного автора. Про-

філь автора ORCID включає дані з ROR щодо його афіліації, а запис ROR містить інформацію про місцезнаходження цієї установи.

Варто також наголосити на тому, що всі зазначені в статті PID відповідають принципам FAIR. Кожен із них надає можливість пошуку через інтерфейси, що дозволяють людям або машинам знаходити ідентифікатори для будь-якого об'єкта (наприклад <https://ror.org/search> або <https://search.crossref.org/>). Глобальні постачальники PID підтримують політику забезпечення відкритості та доступності даних без обмежень (Rudakova, Shapovalov, Kuznetsova, & Zharinov, 2024).

Проблеми впровадження

Цифрові ідентифікатори DOI широко використовуються й розглядаються як успішна технологія в академічному світі. Наприклад, DOI від Crossref є стандартом для присвоєння унікальних ідентифікаторів та постійних посилань на опубліковані статті в журналах (Crossref, 2020). Водночас багато академічних бібліотек використовують DOI від Datacite у своїх цифрових репозиторіях, хоча є проблеми, пов'язані з фінансуванням та розвитком технічних процесів, включаючи створення URI та реєстрацію метаданих з Datacite (DataCite Metadata Working Group, 2021).

ORCID вимагає активної участі дослідників у створенні профілів та введенні точних даних про афіліації та публікації. Багато дослідників сприймають ORCID як додаткове адміністративне навантаження. Проте головна перевага ORCID полягає в зменшенні цього навантаження через автоматизацію адміністративних процесів. Щоб досягти максимальної ефективності, потрібно залучити критичну масу дослідників та організацій до використання ORCID.

Інтеграція PID через їх API у всі різні наукові платформи є ключовим завданням для подальшого розвитку. Вона вимагає створення плагінів, які дозволять використовувати API PID для читання та запису даних. Такий підхід дозволить ефективніше обмінюватися адміністративною інформацією між різними системами, що є критичним для

забезпечення прозорості та ефективності в дослідницькій сфері.

Нерівномірне впровадження PID в усьому світі є ще однією важливою проблемою. Необхідно залучити учасників з усіх регіонів, щоб забезпечити адекватну глобальну представленість та дієздатність системи. Це включає в себе підтримку бідних країн — вона має знизити бар'єри для участі в процесі та зробити дослідницькі дані більш доступними та прозорими у всьому світі.

Підсумовуючи, зазначимо, що PID є критично важливим інструментом для сучасної наукової спільноти, що дозволяє забезпечити точне ідентифікування та відстеження наукових ресурсів, публікацій та досліджень. Їх інтеграція та широке використання стануть важливим кроком до покращення ефективності та прозорості в науковому середовищі.

Поточний стан PID в Україні

Поштовхом до впровадження постійних ідентифікаторів в Україні стало затвердження Урядом України 8 жовтня 2022 року Національного плану щодо відкритої науки, відповідальним виконавцем якого є Міністерство освіти і науки України (далі — МОН). Державна науково-технічна бібліотека України (далі — ДНТБ України) у межах виконання політик МОН реалізує кілька важливих завдань, які спрямовані на покращення наукової інфраструктури країни.

Першим із таких завдань є розвиток Національної електронної науково-інформаційної системи «URIS» (Ukrainian Research Information System) (далі — URIS) (<https://nauka.gov.ua/>), розробка якої розпочалася у 2020 році. URIS має на меті створення консолідованого сервісу для українських учених, наукових установ та закладів вищої освіти, що дозволяє проводити процедури МОН, систематизувати та забезпечувати доступ до наукових даних, поліпшити їх верифікацію та забезпечити інтероперабельність систем, які зберігають дані про наукові дослідження. Система URIS постійно вдосконалюється з метою підвищення зручності використання для всіх зацікавлених сторін, включаючи

науковців, представників бізнесу та органів влади. Це також відповідає сучасній концепції держави — «Держава у смартфоні», — а саме зменшенню кількості та підвищенню швидкості надання адміністративних послуг онлайн — за допомогою як персонального комп'ютера, так і смартфона (Стріжкова, 2019). У 2024 році були впроваджені важливі оновлення URIS, зокрема такі: імпорт публікацій з Crossref через інтеграцію одного з ідентифікаторів постійних даних — DOI; можливість підпису документів за допомогою кваліфікованого електронного підпису (КЕП); автоматизація розрахунку балів за кількісними показниками; а також автоматизація заповнення кількісних показників для експертиз. Важливо зазначити, що розробники URIS активно підтримують розвиток відкритої науки та відкритого доступу в Україні. Вони публікують показники системи у відкритому доступі. За даними Державної наукової установи «Інститут освітньої аналітики», кількість закладів вищої освіти (університетів, академій, інститутів) в Україні у 2023–2024 навчальному році становить 332 установи (Державна наукова установа «Інститут освітньої аналітики», н.д.). Згідно з даними Національної академії наук України, в країні функціонує 158 наукових установ (Національна академія наук України, 2024). Водночас, за даними розробників URIS, у 2024 році близько 400 українських установ користуються системою URIS. Це свідчить про значний інтерес до її використання серед закладів вищої освіти та наукових установ. Крім того, за даними про систему URIS, що є у відкритому доступі, станом на 2024 рік кількість користувачів системи складає 13 241 осіб. У системі розроблено понад 50 форм, включено понад 3200 полів, а також завантажено в систему 8400 форм звітів, заявок та експертиз (Шиян, Нікіфорова, Жарінов, 2024).

Система URIS складається з різних модулів. Один із ключових — Модуль профілів Системи, який надає актуальну інформацію про українських науковців, їхні публікації та установи. Модуль включає такі профілі, як «Установи», «Дослідницька інфраструк-

тура», «Вчені», «Публікації» та «Проекти». Дані про науковців імпортуються з ORCID із можливістю їх подальшого редагування безпосередньо самими вченими. У 2024 році в профілі «Вчені» було внесено 32 326 записів щодо місць роботи (афіліації).

Другим важливим завданням є розвиток Open Ukrainian Citation Index (далі — OUCI) (<https://ouci.dntb.gov.ua/>), пошукової системи та бази даних наукових цитувань, яка спрощує пошук наукових публікацій та покращує їх представлення в міжнародних пошукових системах. OUCI дозволяє аналізувати зв'язки між авторами та документами з різних наукових дисциплін, що сприяє підвищенню видимості українських досліджень (Zharinova, Zharinov, & Hauschke, 2023).

Обидві системи, URIS та OUCI, активно використовуються як українськими, так і іноземними користувачами, що підтверджується статистичними даними Google Analytics. Варто зазначити, що основна аудиторія URIS складається з українських користувачів, оскільки система орієнтована на внутрішній

ринок і призначена для задоволення інформаційних потреб — як науковців, так і інших зацікавлених осіб, включно з представниками бізнесу та органів влади. Зокрема, у період із 1 серпня 2023 року по 31 липня 2024 року система URIS, яка була запущена в тестову експлуатацію в другій половині 2023 року, налічувала понад 90 тисяч активних українських користувачів (рис. 1).

Водночас система OUCI, що функціонує з 2020 року, за цей самий період залучила понад 3,5 мільйонів користувачів (рис. 2). Така велика кількість користувачів є очікуваною, оскільки OUCI являє собою пошукову систему, що містить інформацію не лише про українські наукові видання та їх публікації, але й про іноземні видання, які підтримують політику відкритого доступу. Це робить систему доступною для користувачів з будь-якої країни світу. Так, за аналізований період до першої десятки країн із найбільшою кількістю активних користувачів увійшли: США (13%), Індія (9%), Велика Британія (4%), Німеччина (4%), Китай (4%), Канада (3%), Індонезія

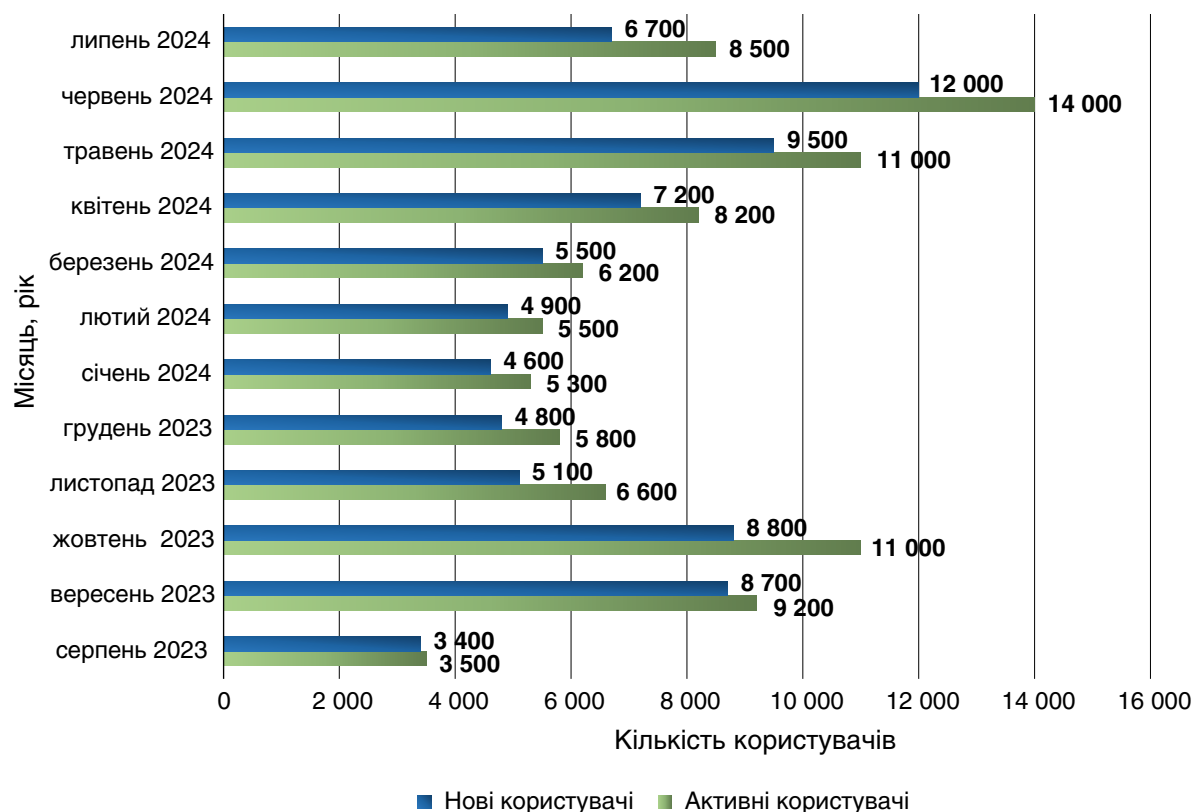


Рис. 1. Кількість користувачів системи URIS (01.08.2023–31.07.2024 рр.)

(3%), Бразилія (2%), Франція (2%) та Японія (2%) (рис. 3).

Значний інтерес як українських, так і іноземних користувачів до обох систем свід-

чить про те, що дані, отримані на основі PID і включені в ці системи, є актуальними.

Третім важливим завданням є створення Національного консорціуму ORCID (<https://>

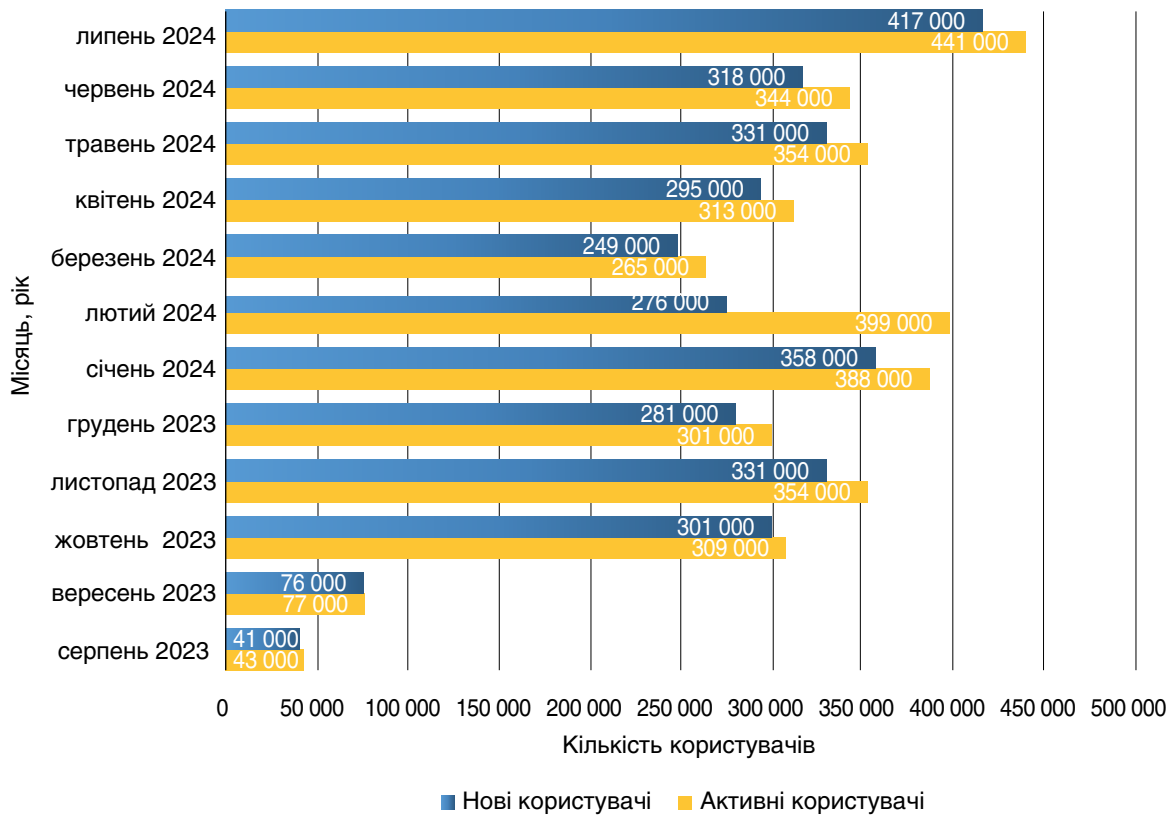


Рис. 2. Кількість користувачів системи OUCI (01.08.2023–31.07.2024 рр.)

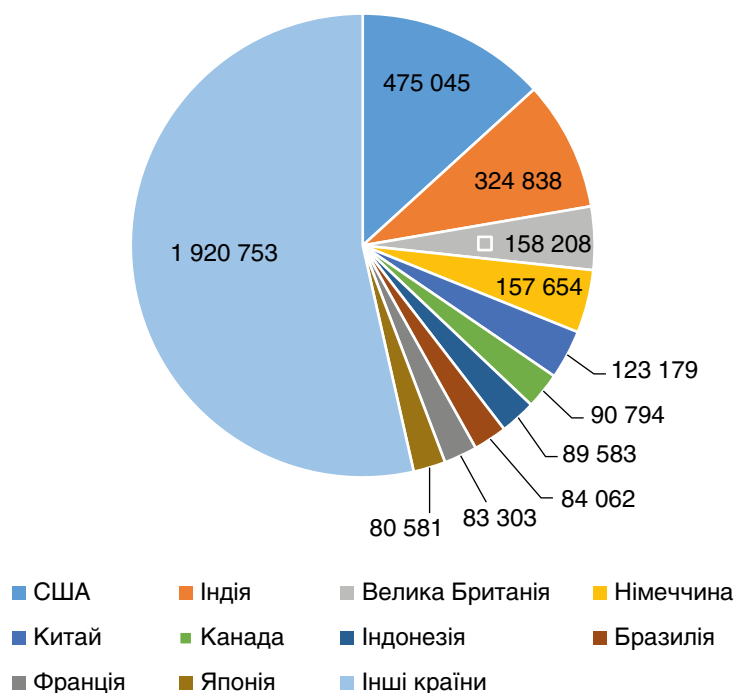


Рис. 3. Кількість активних користувачів системи OUCI за країнами (01.08.2023–31.07.2024 рр.)

dntb.gov.ua/orcid) на строк із 2022 по 2025 роки, що сприятиме інтеграції ресурсів українських наукових установ із системою ORCID. Ця ініціатива спрямована на об'єднання інституційних репозитаріїв, електронних архівів та внутрішніх систем із використанням уніфікованого ідентифікатора авторів.

Реалізація цих завдань є важливим кроком на шляху до створення сучасної та ефективною наукової інфраструктури в Україні, що забезпечує уніфікований підхід до зберігання та обміну науковими даними, підвищує видимість українських досліджень на міжнародному рівні та сприяє інтеграції країни в глобальну наукову спільноту.

Водночас в Україні є ресурси, які надають загальну інформацію про науковців та їх афіліацію, що включає наявність в їхніх системах інформаційних полів із постійними ідентифікаторами. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського (НБУВ) є розробником та адміністратором кількох електронних ресурсів, серед яких виділяються такі: наукометричний сервіс «Бібліометрика української науки» (<https://nbuviar.gov.ua/bpnu/>), інформаційний портал «Наука України: доступ до знань» (http://irbis-nbuv.gov.ua/Sci_Lib_UA/) та бібліотечний портал LibNAS UA (<http://libnas.nbuv.gov.ua/uk/>), — які надають інформацію про українських науковців. Проєкт «Бібліометрика української науки», започаткований у 2014 році, мав на меті відображення інформації про українську науку та її вчених (Костенко, Симоненко & Жабін, 2019).

На сьогодні сервіс складається з бібліометричних профілів науковців та установ, де використовуються дані із системи Google Scholar (учені і наукові колективи), а також із баз даних Scopus і Web of Science (науковці).

Інформаційний портал «Наука України: доступ до знань», запущений у 2016 році, передбачає інтеграцію даних про українських науковців та наукові установи. За інформацією розробників, портал складається з авторитетних файлів із довідковою інформацією. Було заплановано п'ять складових порталу з реєстрами та навігаторами, які охоплюють

інформацію про наукові бібліотеки, наукові фахові видання, науково-інформаційні ресурси бібліотек, наукові установи та науковців України (<http://nbuv.gov.ua/node/2456>).

Портал LibNAS UA, запущений у червні 2021 року, має на меті узагальнення даних про наукову діяльність НАН України, зокрема облік публікаційної активності та наукометричних показників науковців та установ НАН України. Важливою частиною порталу є уніфікація метаданих відповідно до міжнародних стандартів цифрової комунікації для інтеграції з міжнародними дослідницькими інфраструктурами на основі європейського формату наукової інформації CERIF. Одним із ключових завдань порталу LibNAS UA є забезпечення відкритого доступу до результатів наукової діяльності та їх збереження в електронному вигляді. Портал має структуру на основі CERIF і складається з таких елементів: дослідницька інфраструктура (на момент запуску були підготовлені матеріали для блоків «Установи» та «Науковці»), дослідницький репозитарій (наукові тексти) (Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, 2021), журнали (Лобузін, 2021).

Варто згадати про міжнародний проєкт OpenAlex, який також позиціонується як відкрита база даних. Проєкт розроблений компанією OurResearch за підтримки благодійного фонду Arcadia. OpenAlex використовує дані з Microsoft Academic Graph (MAG) та Crossref як основних джерел інформації, а також додаткові дані з інших джерел: ORCID, ROR, DOAJ, Unpaywall, Pubmed, Pubmed Central, Міжнародний центр ISSN, arXiv, Zenodo. Дані, перенесені з MAG, включають інформацію про рік публікації, том, першу та останню сторінки, DOI та інші бібліографічні дані (Scheidsteger & Haunschuld, 2023). Прогнозовано, що OpenAlex надає дані про всі широко впроваджені відкриті постійні ідентифікатори, такі як ORCID, ROR та DOI.

Станом на сьогодні в Україні найбільше досягнень щодо інтеграції ORCID. Провідні українські відкриті бази даних та системи, такі як URIS, «Наука України: доступ до

знань», «Бібліометрика української науки» та LibNAS UA, містять інформацію про цифровий ідентифікатор дослідника ORCID. Однак дані про інший відкритий постійний ідентифікатор наукових організацій ROR наявні лише в URIS та LibNAS UA.

Дані про найбільш популярний у науковій спільноті постійний ідентифікатор для різних об'єктів — DOI — представлені лише в URIS у профілі «Публікації» (табл. 1). Водночас розробники інформаційного порталу «Наука України: доступ до знань» ще у 2020 році усвідомлювали важливість DOI для обліку та ідентифікації документів, розглядаючи його як необхідну умову для якісного інформаційного забезпечення. Зазначалося, що НБУВ має всі необхідні ресурси для забезпечення функціонування порталу, включно з реферативною інформацією з баз даних «Україніка наукова» та «Автореферати дисертацій». Проте було відзначено проблему браку кадрів (10–12 фахівців), необхідних для формування реферативної бази даних «Україніка наукова» (Корнієнко, 2020).

Аналогічна ситуація спостерігається з іншим проектом — порталом «LibNAS UA», де також немає DOI. У 2021 році на засіданні Президії НАН України порушувалося питання представлення метаданих статей у блоці «Публікації». Передбачалося, що метадані статей будуть подані двома мовами (українською та англійською) із зазначенням DOI та УДК (Лобузін, 2021). Нині DOI для публікацій немає, так само як і переліку метаданих про публікації. Однак подається числовий показник кількості публікацій із гіперпосиланням на профіль установи в базі даних Scopus.

ВИСНОВКИ

Враховуючи євроінтеграційні прагнення країни, включно з бажанням приєднатися до європейського дослідницького простору, впровадження системи PID можна вважати важливим етапом для синхронізації з європейськими стандартами та нормами. Це сприятиме покращенню доступності, стандартизації, уніфікації та ефективному використанню цифрових ресурсів в Україні, що зробить її науковий ландшафт більш конкурентоспроможним та інтегрованим у міжнародний науковий простір.

Постійні ідентифікатори сприяють ефективності обміну інформацією між дослідниками та організаціями, забезпечуючи доступ до актуальних та перевірених даних. Це дозволяє значно знизити адміністративне навантаження на дослідників та адміністративний персонал, що підвищує ефективність наукової роботи. Крім того, PID забезпечують прозорість досліджень та спрощують доступ до даних, що сприяє відтворюваності наукових результатів.

Одним з основних викликів є необхідність підвищення усвідомлення дослідниками переваг використання ORCID та інших PID. Цього можна досягти через освітні кампанії та програми, які пояснюють, як PID можуть зменшити адміністративне навантаження та підвищити ефективність наукової діяльності. Важливу роль у цьому процесі можуть відігравати академічні бібліотеки, які можуть стати осередками популяризації використання PID.

Ще одним важливим кроком є впровадження вимог від видавців та фінансувальних організацій обов'язкового використання

Таблиця 1

Представлення відкритих PID у відкритих українських та іноземних ресурсах станом на вересень 2024 р.

Назва бази даних	URIS	Наука України: доступ до знань	Бібліометрика української науки	Open Alex	LIBNAS UA
ORCID	+	+	+	+	+
ROR	+	–	–	+	+
DOI	+	– (заплановано)	–	+	– (заплановано)

постійного ідентифікатора ORCID, що може суттєво стимулювати його використання українськими дослідниками. Наукові інформаційні ресурси, створені ДНТБ України та НБУВ, уже використовують постійний ідентифікатор ORCID для ідентифікації вчених, профілі яких розміщені в базах даних. Ще одним важливим постійним ідентифікатором є ROR, який використовується в міжнародних наукових інформаційних ресурсах для ідентифікації наукових установ. В URIS він використовується у профілі установи, що дає можливість ідентифікувати наукові організації та полегшити обмін даними.

Усвідомлення важливості використання постійних ідентифікаторів та впровадження їх у наукову сферу допоможе зменшити адміністративне навантаження на дослідників, сприятиме більш ефективному обміну інформацією та підвищить видимість українських наукових здобутків у міжнародному співтоваристві. Розробникам інформаційних систем необхідно направити зусилля на впровадження PID в електронні науково-інформаційні системи, що забезпечить автоматизацію процесів, процедур та прискорить обмін науковою інформацією між суб'єктами наукової сфери.

Упровадження постійних ідентифікаторів в Україні є критично важливим кроком

для інтеграції наукової екосистеми країни в глобальний науковий простір. Цей процес не тільки підвищує ефективність наукових досліджень, але й сприяє розвитку економіки в цілому. Постійні ідентифікатори забезпечують унікальну ідентифікацію наукових об'єктів, що дозволяє вченим і дослідникам легше знаходити та використовувати наукову інформацію. PID спрощує процес пошуку й обробки даних, що забезпечує більш швидке просування наукових досліджень. Крім того, упровадження PID в Україні є важливим етапом у створенні уніфікованого підходу до зберігання та обміну науковими даними. Стандартизація наукових даних забезпечує легкість доступу до них як для вітчизняних, так і для міжнародних дослідників, сприяючи активній співпраці на глобальному рівні. Також завдяки впровадженню PID Україна може значно підвищити свою конкурентоспроможність у міжнародному науковому середовищі. Уніфікація наукових даних і ресурсів, а також їх доступність для закордонних колег, дозволяє Україні активно залучати іноземні інвестиції в наукові проекти, а також співпрацювати з міжнародними науковими установами. А це веде до підвищення якості наукових досліджень та збільшення їх впливу на світову науку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bilder, G., Jennifer, L., & Cameron, N. (2023, November 3). The Principles of Open Scholarly Infrastructure. <https://doi.org/10.24343/C34W2H>
2. Bozeman, B. & Youtie, J. (2020). Robotic Bureaucracy: Administrative Burden and Red Tape in University Research. *Public Admin Review*, 80, 157–162. <https://doi.org/10.1111/puar.13105>
3. Broeder, D. & Lannom, L. (2014). Data Type Registries: A Research Data Alliance Working Group. *D-Lib Magazine*, 20(1/2). <https://doi.org/10.1045/january2014-broeder>
4. Crossref. (2020, April). Crossref Metadata Deposit Schema 4.4.2. April 2020. <https://www.crossref.org/education/content-registration/crossrefs-metadata-deposit-schema/metadata-deposit-schema-4-4-2/>
5. DataCite Metadata Working Group. (2021). DataCite Metadata Schema Documentation for the Publication and Citation of Research Data and Other Research Outputs. Version 4.4. DataCite Schema. <https://doi.org/10.14454/3w3z-sa82>
6. Genova, F., Arviset, C., Almas, B., Bartolo, L., Broeder, D., Law, E., & McMahon, B. (2017). Building a Disciplinary, World-Wide Data Infrastructure. *Data Science Journal*, 16(16). <https://doi.org/10.5334/dsj-2017-016>

7. Kiley, R., Frentrop, N., & Hendricks G. (2018, February 16). Wellcome Explains the Benefits of Developing an Open and Global Grant Identifier. Crossref. <https://www.crossref.org/blog/wellcome-explains-the-benefits-of-developing-an-open-and-global-grant-identifier/>
8. Madden, F. (2019, November). New Types of Persistent Identifiers. The PID Forum. <https://www.pidforum.org/t/new-types-of-persistent-identifiers/743>
9. Meadows, A., Haak, L., & Brown, J. (2019). Persistent identifiers: the building blocks of the research information infrastructure. *Insights: The UKSG Journal*, 32(1), 9. <https://doi.org/10.1629/uksg.457>
10. PIDapalooza. (n.d.). Explore PIDapaloozas of Years Past. <https://www.pidapalooza.org/past-events>
11. Rudakova, T. V., Shapovalov, Y. B., Kuznetsova, T. K., & Zharinov, S. S. (2024). Open scientific data: analytics of European and national standards for quality, interoperability and safety. *Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 3(28), 70–80. <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2023-28-08>
12. Sanderson, R., Phillips, M., & Van de Sompel, H. (2011). Analyzing the Persistence of Referenced Web Resources with Memento. arXiv. <http://arxiv.org/abs/1105.3459>
13. Weigel, T., DiLauro, T., & Zastrow, T. (2015). PID Information Types WG final deliverable. Zenodo. <https://doi.org/10.15497/FDAA09D5-5ED0-403D-B97A-2675E1EBE786>
14. Zharinova, A. H., Zharinov, S. S., & Hauschke, C. (2023). The New Business Model for the State Scientific and Technical Library of Ukraine Enhancing New Digital Tools for Researchers. *University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings*, (8), 202–212. https://doi.org/10.15802/unilib/2023_293957
15. Державна наукова установа «Інститут освітньої аналітики». (н.д.). Основні освітні статистичні дані (2023-2024 н.р.). <https://iea.gov.ua/diyalnist/naukovo-analitchna-diyalnist/osnovni-czyfry-osvity/>
16. Корнієнко, В. (2020). Впровадження інноваційних технологій для створення порталу знань. Л. А. Дубровіна, В. М. Горовий, О. М. Василенко та ін. (ред.). *Бібліотека. Наука. Комунікація. Розвиток бібліотечно-інформаційного потенціалу в умовах цифровізації : матеріали Міжнар. наук. конф. (6–8 жовт. 2020 р.)* (С. 177–179). http://www.nbu.gov.ua/sites/default/files/all_files/202011_artilces_field_dopmat_files/tezi_nbu_2020_2.pdf#page=177
17. Костенко, Л., Симоненко Т. & Жабін, О. (2019). Проект «Бібліометрика української науки»: ідея, реалізація, задуми. *Вісник Книжкової палати*, 5, 30–33. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vkr_2019_5_10
18. Лобузін, К. В. (2021). Репозитарій наукових текстів НАН України в Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського: стан і перспективи розвитку: За матеріалами доповіді на засіданні Президії НАН України 29 вересня 2021 року. *Вісник Національної академії наук України*, 11, 16–23. <https://doi.org/10.15407/visn2021.11.016>
19. Національна академія наук України. (2024). Довідка про Національну академію наук України (станом на 01.06.2024 р.). <https://www.old.nas.gov.ua/UA/About/Pages/default.aspx>
20. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. (2021, червень 4). Нові перспективи діяльності НБУВ. <http://www.nbu.gov.ua/node/5548>
21. Стріжкова, А. В. (2019). Концепція «держава у смартфоні»: напрям державної політики чи засіб модернізації економічного та суспільного розвитку України. *Право та інновації*, 3(27), 14-19. <http://openarchive.nure.ua/handle/document/13572>
22. Шиян, А., Нікіфорова, Л., & Жарінов, С. (2024). Інтеграція електронних реєстрів в систему URIS як шлях оптимізації формування груп експертів в межах глобальної цифровізації наукової сфери. *Актуальні питання у сучасній науці*, 6(24), 368–381. [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-6\(24\)-368-381](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-6(24)-368-381).

REFERENCES

1. Bilder, G., Jennifer, L., & Cameron, N. (2023, November 3). The Principles of Open Scholarly Infrastructure. <https://doi.org/10.24343/C34W2H>

2. Bozeman, B. & Youtie, J. (2020). Robotic Bureaucracy: Administrative Burden and Red Tape in University Research. *Public Admin Review*, 80, 157–162. <https://doi.org/10.1111/puar.13105>
3. Broeder, D. & Lannom, L. (2014). Data Type Registries: A Research Data Alliance Working Group. *D-Lib Magazine*, 20(1/2). <https://doi.org/10.1045/january2014-broeder>
4. Crossref. (2020, April). Crossref Metadata Deposit Schema 4.4.2. April 2020. <https://www.crossref.org/education/content-registration/crossrefs-metadata-deposit-schema/metadata-deposit-schema-4-4-2/>
5. DataCite Metadata Working Group. (2021). DataCite Metadata Schema Documentation for the Publication and Citation of Research Data and Other Research Outputs. Version 4.4. DataCite Schema. <https://doi.org/10.14454/3w3z-sa82>
6. Genova, F., Arviset, C., Almas, B., Bartolo, L., Broeder, D., Law, E., & McMahon, B. (2017). Building a Disciplinary, World-Wide Data Infrastructure. *Data Science Journal*, 16(16). <https://doi.org/10.5334/dsj-2017-016>
7. Kiley, R., Frentrop, N., & Hendricks G. (2018, February 16). Wellcome Explains the Benefits of Developing an Open and Global Grant Identifier. Crossref. <https://www.crossref.org/blog/wellcome-explains-the-benefits-of-developing-an-open-and-global-grant-identifier/>
8. Madden, F. (2019, November). New Types of Persistent Identifiers. The PID Forum. <https://www.pidforum.org/t/new-types-of-persistent-identifiers/743>
9. Meadows, A., Haak, L., & Brown, J. (2019). Persistent identifiers: the building blocks of the research information infrastructure. *Insights: The UKSG Journal*, 32(1), 9. <https://doi.org/10.1629/uksg.457>
10. PIDapalooza. (n.d.). Explore PIDapaloozas of Years Past. <https://www.pidapalooza.org/past-events>
11. Rudakova, T. V., Shapovalov, Y. B., Kuznetsova, T. K., & Zharinov, S. S. (2024). Open scientific data: analytics of European and national standards for quality, interoperability and safety. *Scientific Notes of Junior Academy of Sciences of Ukraine*, 3(28), 70–80. <https://doi.org/10.51707/2618-0529-2023-28-08>
12. Sanderson, R., Phillips, M., & Van de Sompel, H. (2011). Analyzing the Persistence of Referenced Web Resources with Memento. arXiv. <http://arxiv.org/abs/1105.3459>
13. Weigel, T., DiLauro, T., & Zastrow, T. (2015). PID Information Types WG final deliverable. Zenodo. <https://doi.org/10.15497/FDAA09D5-5ED0-403D-B97A-2675E1EBE786>
14. Zharinova, A. H., Zharinov, S. S., & Hauschke, C. (2023). The New Business Model for the State Scientific and Technical Library of Ukraine Enhancing New Digital Tools for Researchers. *University Library at a New Stage of Social Communications Development. Conference Proceedings*, (8), 202–212. https://doi.org/10.15802/unilib/2023_293957
15. Institute of Educational Analytics. (n.d.). Main Educational Statistical Data (2022/2023 academic year). <https://iea.gov.ua/diyalnist/naukovo-analitichna-diyalnist/osnovni-czyfry-osvity/>
16. Korniienko, V. (2020). Vprovadzhennia innovatsiinykh tekhnolohii dlia stvorennia portalu znan [Implementation of Innovative Technologies to Create a Knowledge Portal]. In L. A. Dubrovina, V. M. Horovyi, O. M. Vasylenko at al (Eds.). *Biblioteka. Nauka. Komunikatsiia. Rozvytok bibliotechno-informatsiinoho potentsialu v umovakh tsyfrovizatsii : materialy Mizhnar. nauk. konf. (6–8 zhovt. 2020 r.)* (pp. 177–179). http://www.nbu.gov.ua/sites/default/files/all_files/202011_artilces_field_dopmat_files/tezi_nbu_2020_2.pdf#page=177
17. Kostenko, L., Symonenko T. & Zhabin, O. (2019). Proiekt «Bibliometryka ukrainskoi nauky»: ideia, realizatsiia, zadumy [The project «Bibliometrics of Ukrainian Science»: idea, implementation, plans]. *Visnyk Knyzhkovoï palaty*, 5, 30–33. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vkp_2019_5_10
18. Lobuzina, K. V. (2021). Repozytarii naukovykh tekstiv NAN Ukrainy v Natsionalnii bibliotetsi Ukrainy im. V.I. Vernadskoho: stan i perspektyvy rozvytku: Za materialamy dopovidi na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy 29 veresnia 2021 roku [Repository of Scientific Texts of the NAS of Ukraine in the Vernadsky National Library of Ukraine: State and Prospects of Development. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*], 11, 16–23. <https://doi.org/10.15407/visn2021.11.016>
19. The National Academy of Sciences of Ukraine. (2024). Dovidka pro Natsionalnu akademiiu nauk Ukrainy (stanom na 01.06.2024 r.) [Reference on the National Academy of Sciences of Ukraine (as of June 1, 2024)]. <https://www.old.nas.gov.ua/UA/About/Pages/default.aspx>

20. National Library of Ukraine named after V. I. Vernadsky. (2021, June 4). Novi perspektyvy diialnosti NBUV [New prospects for the NBUV activities]. <http://www.nbu.gov.ua/node/5548>
21. Strizhkova, A. V. (2019). Kontseptsiiia «derzhava u smartfoni»: napriam derzhavnoi polityky chy zasib modernizatsii ekonomichnoho ta suspilnoho rozvytku Ukrainy [Concept “State in Smartphone”: State Policy Direct or Modernization Measure of Economic and Social Development of Ukraine]. Pravo ta innovatsii, 3(27), 14–19. <http://openarchive.nure.ua/handle/document/13572>
22. Natsionalna biblioteka Ukrainy imeni V. I. Vernadskoho. (2021, June 4). Novi perspektyvy diialnosti NBUV [New prospects for the NBU’s activities]. <http://www.nbu.gov.ua/node/5548>

OVERVIEW OF THE USE OF PERSISTENT IDENTIFIERS IN UKRAINE

Abstract. *The article is dedicated to the implementation of Persistent Identifiers (PID) in the ecosystem of research and development in Ukraine. Persistent Identifiers are unique numbers or codes assigned to digital objects, such as research studies, datasets, publications, and more. They allow for the unambiguous identification of these objects and provide the means for referencing them in the digital environment.*

The study analyzes Ukrainian information scientific resources regarding the implementation of the PID system and conducts a comparative analysis of the use of PIDs within these resources.

Considering the country’s aspirations for European integration, including the desire to join the European research space, the implementation of the PID system becomes a crucial step toward aligning with European standards and norms. This will enhance the accessibility, standardization, unification, and effective use of digital resources in Ukraine, making its research landscape more competitive and integrated into the international scientific community

Keywords: *Persistent Identifiers (PID), DOI, ORCID, Crossref, ROR, open science.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Жеребчук Софія — Державна науково-технічна бібліотека України, вул. Антоновича, 180, м. Київ, 03150; +380 44 521 9352; e-mail: zerebcuksofia@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0212-7107

Цюра Маргарита — Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, Голосіївський проспект, 3 Київ, Україна 03039; e-mail: marho.tsiura@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8529-4877

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Zherebchuk Sofiia — State Scientific and Technical Library of Ukraine, 180 Antonovycha St., Kyiv, 03150, Ukraine; e-mail: zerebcuksofia@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0212-7107

Tsyura Margarita — Vernadsky National Library of Ukraine, 3, Holossiivskiy av, Kyiv, 03150, Ukraine; e-mail: marho.tsiura@gmail.com; ORCID: 0000-0001-8529-4877

МОДЕЛЬ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ДЛЯ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ АТЕСТАЦІЇ НАУКОВИХ УСТАНОВ ТА ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Нікіфорова Лілія,

Вінницький національний технічний університет

Дьогтева Ірина,

Державна науково-технічна бібліотека України

Платонов Олександр,

Державна науково-технічна бібліотека України

Шиян Анатолій,

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Стаття присвячена створенню моделі (опис у нотації BPMN 2.0) процедури державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти, яка представлена в проекті Наказу МОН «Про державну атестацію наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності» в парадигмі паперового документообігу (процедура складається з ланцюжків створення офіційних документів у ручний спосіб, а також передачі, прийому, оброблення, використання тощо), оприлюднена 18.04.2024 р. на офіційному сайті МОН для громадського обговорення й передбачає використання Національної електронної науково-інформаційної системи «URIS», головними відмінностями якої є: відтворення будь-якої процедури в концепції відчуження від офіційних документів офіційних даних із подальшим їх розміщенням у відповідних базах даних системи; створення офіційних документів із метою збирання із цих баз необхідних офіційних даних для автоматичного створення офіційних документів; автоматичний підрахунок будь-яких показників об'єктів обліку на основі офіційних даних тощо.

Модель процедури в нотації BPMN дозволила ефективно виокремити типові ділові процеси для кожної з типових уповноважених осіб – представників відповідних суб'єктів у процедурі державної атестації (відповідальна особа наукової установи / закладу вищої освіти, відповідальний працівник МОН, експерт експертної групи, експерт експертної комісії тощо). Автоматизація зазначених типових ділових процесів має суттєво підвищити показники ефективності, продуктивності, контрольованості, відповідальності тощо кожної з уповноважених осіб і процедури державної атестації в цілому. Визначені питання, які є принциповими для автоматизації типових ділових процесів, але відповіді на які не містяться (зазвичай не можуть міститися) у розроблених у парадигмі паперового документообігу нормативно-правових актах щодо процедури державної атестації наукових установ і закладів вищої освіти.

У разі затвердження проекту Наказу в зазначеній парадигмі виникне необхідність додаткових нормативно-правових актах щодо реалізації процедури державної атестації наукових установ і закладів вищої освіти з використанням Національної електронної науково-інформаційної системи «URIS».

Ключові слова: BPMN-модель, бізнес-процес, державна атестація, НУ та ЗВО, цифровізація.

ВСТУП

Аналіз стану наукових досліджень і розробок наукових установ (НУ) та закладів вищої освіти (ЗВО) здійснюється в Україні на

основі державної атестації. При цьому фінансування науки було й залишається одним із пріоритетів держави. Держава фінансує систему наукових установ і закладів вищої

освіти (НУ / ЗВО) таким чином, щоб вони одночасно мали можливість виконувати такі два завдання побудови розвиненого суспільства в Україні:

1) здійснювати наукову діяльність у сфері досліджень і розробок світового рівня;

2) підготувати нове покоління вчених до ефективної участі в соціально-економічних процесах на рівні розробки та прийняття рішень на основі отриманих наукових результатів.

У [1] стверджується, що «розвинені країни почали з'являтися завдяки результатам їхніх зусиль у сфері науково-дослідних досягнень». Тому на шляху до розвиненої соціально-економічної держави Україна не може ігнорувати необхідність оптимізації державного фінансування наукових досліджень і розробок в межах НУ / ЗВО. Це є особливо важливим для України, тому що практично вся наукова діяльність у НУ і більшість наукових проєктів у ЗВО функціонують саме за рахунок державного фінансування. А підвищення ефективності використання державних коштів — це проблема, яку необхідно вирішувати якнайшвидше.

Метою статті є розробка BPMN-моделі та нотації бізнес-процесу цифровізації державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти на базі проєкту Наказу МОН «Про державну атестацію наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності», представленого для громадського обговорення 18.04.2024 р. на офіційному сайті МОН.

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Огляд літературних джерел. Оптимальне фінансування має бути достатньо адаптивним, щоб вчасно реагувати на зміни у сфері розвитку як фундаментальної науки, так і наукових досліджень і розробок. Наприклад, у [2] проаналізували діяльність майже 13 тисяч учених протягом 15 років і виявили, що фінансування «еліти» серед науковців є неефективним, тому що «більшість фінансованих дослідників не виділяються результативніс-

тю та науковим впливом». Іншими словами, із часом «наукова еліта» втрачає свої позиції як щодо отримання наукових результатів, так і щодо створення впливу на розвиток економіки та науки. Ці результати підтверджують результати, отримані в [3], де аналізували концентрацію фінансування, статей і цитувань на рівні окремих дослідників для понад 13 тисяч професорів університетів у межах іншої вибірки вчених. У цій статті підкреслено, що «лише 3,2% дослідників входять до 10% найкращих за всіма показниками, тоді як близько 20% входять до 10% найкращих за принаймні одним із показників». Тобто результати статистичних даних переконливо свідчать про наявність досить високого рівня ротації серед «наукової еліти».

Результати детального аналізу свідчать про те, що розвиток науки в НУ / ЗВО призводить до швидкого економічного зростання як відповідних регіонів, так і економіки держави в цілому. Наприклад, у роботі [4] розглядається внесок дослідницьких структур США в кількісний та якісний розвиток підприємництва. Зауважимо, що тут автори мають на увазі продукцію, яку виробляє підприємство на основі наукових розробок саме світового рівня. Автори статті стверджують: «Наш ключовий висновок полягає в тому, що зміни у федеральному фінансуванні наукових досліджень і розробок для університетів однозначно пов'язані з позитивно корельованими змінами в скоригованій на якість кількості підприємництва». У статті також вказується саме на університети як на рушіїв та драйверів розвитку підприємництва в регіонах: «Фінансування досліджень в університетах, здається, відіграє унікальну роль у сприянні прискоренню місцевих підприємницьких екосистем». Автори виявили два канали впливу НУ / ЗВО: «З одного боку, університети можуть безпосередньо впливати на свою підприємницьку екосистему через заснування відокремлених компаній і передачу технологій промисловим партнерам... По-друге, вплив на місцеві підприємницькі екосистеми може виникнути внаслідок впливу студентів та іншого непостійного дослідницького

персоналу, який бере участь у самому дослідженні».

Статистичне дослідження впливу наукових досліджень і розробок активно досліджується закордонними вченими. Зокрема, проведено аналіз, спрямований на виявлення того, як саме знання з університетів США стимулюють розвиток економіки — на рівні як регіону, так і країни в цілому. Наприклад, дані вказують на швидше зростання зайнятості, заробітної плати та корпоративних інновацій внаслідок активного залучення в економіку інновацій із університетів. Виявлено, що державне фінансування наукових досліджень посилює цей ефект. Також відзначений вплив географічної близькості виробничих підприємств та залучення університету до інноваційних процесів. Наголошується, що ці зміни зумовили стрімке кількісне та якісне зростання регіонального підприємництва.

Також проаналізовано зв'язок між винаходом (патентуванням) і мотивацією вчених проводити дослідження та розробки. На основі панельних даних для понад ста університетів США за період 1991–1999 рр. виявлено, що університети, які виплачують дослідникам вищу частку гонорарів, генерують більше винаходів і вищі доходи від ліцензій. При цьому стимулюючий ефект є сильнішим у приватних університетах. Виявлено, що університети з більшою часткою роялті генерують більший рівень доходу від ліцензій. Цей висновок свідчить, що розробка прав інтелектуальної власності та інші форми стимулів у наукових установах та закладах вищої освіти впливає переважно на підвищення якості, а не кількості винаходів. Іншими словами, кращі стимули для вчених у наукових установах та закладах вищої освіти зумовлюють появу більшої кількості винаходів світового рівня.

Велика увага в розвинених країнах приділяється інформуванню широкого кола владних та фінансувальних структур, широкого загалу вчених та населення країни про поточні результати, отримані дослідницькими науковими організаціями, серед яких є як університети, так і спеціалізовані наукові установи.

Таким чином, наведений аналіз свідчить про те, що широке інформування суспільства про наукову діяльність є важливим елементом наукової діяльності в розвинених країнах. Звичайно, уся інформація — і наукова, і загального характеру — формується, збирається та аналізується відразу в цифровому форматі. Тому розробка та впровадження супроводу всіх елементів наукової діяльності у цифровій формі надає можливість суттєво підвищити ефективність функціонування науки як суспільного інституту.

В останні роки Кабінет Міністрів України, МОН та НАНУ звертають велику увагу на підвищення ефективності атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності. Здійснюється аналіз напрямів реформування методики оцінювання діяльності наукових установ НАНУ [5], постійно аналізуються результати атестації наукових установ НАНУ [6,7], аналізується закордонний досвід управління науковою сферою [8]. З урахуванням цього розроблюються й набувають чинності нові нормативні документи [9–11].

Важливість цього питання в нинішніх умовах України продиктована обмеженістю фінансових, часових та інших ресурсів. Цифровізація наукових та управлінських процесів дозволить підвищити ефективність впливу науки на розвиток економіки й суспільства України, що є вкрай важливим у сучасних умовах. Це виражено, зокрема, у недавніх нормативно-правових актах МОН України, зокрема в [12]. Інформування суспільства про наукову діяльність вимагає створення передусім відкритих джерел наукової інформації, які є доступними й повними. Сьогодні такі джерела формуються у вигляді спеціалізованих баз даних, які мають потужний пошуковий та аналітичний блоки. У [13] наведено варіант бізнес-процесу для створення та функціонування таких систем. В [14] описано варіант використання таких без даних для найважливіших аспектів функціонування науки — для оптимізації формування груп експертів. У [15] розглянуто підходи з вико-

ристання таких спеціалізованих баз даних для підвищення ефективності наукової діяльності в Україні.

В Україні здійснюється державна атестація «наукових (науково-дослідних, науково-технологічних, науково-технічних, науково-практичних) установ, а також закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності (далі — наукові установи / заклади вищої освіти) з метою визначення ефективності діяльності таких установ / закладів» (тут і далі цитовано Постанову Кабінету Міністрів України № 414 від 28 квітня 2023 р.). Комплекс заходів із державної атестації здійснюється за такими напрямками (за Постановою, наведено скорочено):

- рівень забезпечення науковими і науково-педагогічними працівниками (кількісний склад, рівень кваліфікації);
- стан матеріально-технічної бази;
- якість діяльності, що визначається на основі експертної оцінки з використанням наукометричних та інших показників, ... а також показників фінансово-економічної діяльності (обсяг видатків, зокрема державного бюджету...) розробок;
- обсяг залученого додаткового фінансування, зокрема грантового...;
- обсяг надходжень від патентно-ліцензійної діяльності і патентів на винаходи та корисні моделі тощо.

Незважаючи на наявне нормативне забезпечення наукової сфери в Україні, дослідники звертають увагу [16], що його реалізація в частині актуалізації звітних процесів наукових установ та закладів вищої освіти й критеріїв їх оцінювання з метою державної підтримки залишається все ще недостатньою. У роботі [16] проведено порівняння поточного стану вітчизняної практики оцінювання діяльності наукових установ та закладів вищої освіти із світовим досвідом. Виявлено, що метрики для оцінки діяльності не є надійними, і є необхідність удосконалення експертних методів оцінювання та доповнених кількісними показниками. Тому поточний стан безпеки держави, її економіки, суспіль-

ства та динаміка розвитку сучасних технологій потребують періодичного перегляду критеріїв оцінювання наукових установ та закладів вищої освіти з метою орієнтування їхньої діяльності на стратегічні цілі держави та перспективні наукові напрями, а також покращення прозорості процесів оцінювання та підвищення об'єктивності його результатів.

Така діяльність здійснюється шляхом як поліпшення методик, які використовуються для державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти, так і започаткування нових елементів для здійснення процедури атестації. Раніше цей процес виконувався в паперовому форматі, що не тільки потребувало багато часу для опрацювання наданих матеріалів, але й унеможливило аналіз широкою спільнотою вчених результатів наукової діяльності наукових структур в Україні. Тому сьогодні стоїть важливе завдання про переведення як процесу здійснення державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності, так і результатів цієї атестації в цифровий формат із побудовою відповідних інформаційно-аналітичних систем та формування відповідних баз даних.

До практичної процедурної складової щодо НУ, на яку міститься посилання на сайті МОН, належить інформаційно-аналітична система [17], яка закрита на період між атестаціями.

Відповідно до інформації щодо ЗВО, яка наявна на сайті МОН, спеціальна електронна система «Атестація закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності» [18] забезпечує електронну подачу заявки та інформаційних документів. Для користувачів, що звертаються до системи вперше, надаються форми входу, відновлення паролю, «Питання та запити». Процедура аутентифікації включає використання електронної адреси та паролю. Також така система має спливне вікно з інформацією для експертів, яка містить файл «Інструкція для експертів». Інформація з файлу свідчить про наявність у системі картки

експертного оцінювання, тобто реалізації частини процедури Державної атестації ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності.

У якості прикладу того, як може формуватися науковою установою щорічна база даних щодо результатів її наукової (науково-технічної) діяльності, розглянемо звіт про діяльність у 2023 році Інституту науки та технологій Австрії (ІНТА) [19]. У ньому наведена детальна інформація і про розвиток матеріальної бази ІНТА, і про наукову інфраструктуру (включаючи унікальну в Європі та світі наукову апаратуру). У Звіті наведено детальний опис найкращих отриманих у поточному році наукових результатів, представлено нових професорів та вказано, як саме вони збільшать можливості ІНТА. Наведено інформацію про всі 78 наявних станом на 2023 рік наукових груп із описом сфери їхньої наукової діяльності та короткої інформації про їхніх керівників. Широко представлена інфографіка, наприклад для ілюстрації міжнародних зв'язків ІНТА. Середній вік працівників ІНТА становить 34,3 роки. Наведено інформацію про фінансування наукової діяльності (грантів) ІНТА. Загальна сума складає заокруглено 39,822,000 євро (джерела фінансування та суми за окремими джерелами фінансування наведені також). Наведено джерела та суми фінансування для кожної наукової групи. Наведено перелік вчених, які отримали міжнародні та внутрішні наукові нагороди та відзнаки. Представлено перелік наукових подій (конференції, публічні лекції, наукові дні тощо) у ІНТА, що відбувалися протягом року. Наведено інформацію про правління ІНТА та донорів, які фінансують діяльність Інституту.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Винесений на обговорення наукової спільноти проект Наказу Міністерства освіти і науки (МОН) «Про державну атестацію наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності» [21] (проект Наказу передбачає проведення державної атестації

НУ та ЗВО з використанням Національної електронної науково-інформаційної системи [20, 22], у складі якої задекларований модуль проведення процедури державної атестації НУ та ЗВО в частині провадження наукової (науково-технічної) діяльності (Система), хоча тексти Методики оцінювання ефективності наукової (науково-технічної) діяльності наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності [21] (проект Методики) і Положення про експертні групи та експертну комісію з питань проведення державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності [21] (проект Положення), а також Постанови «Про затвердження Порядку проведення державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності» [23] (Порядку) викладені в парадигмі паперового документообігу.

Універсальна модель типових процесів взаємодії із Системою (нотація BPMN 2.0) представлена на рис. 1.

Комплекс заходів державної атестації НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності згідно з проектом Наказу [21] включає основний розгорнутий бізнес-процес, згорнутий процес для Системи та три зовнішні процеси (рис. 2). Автори пропонують весь процес відповідної державної атестації розділити на організацію та проведення. Для основного розгорнутого бізнес-процесу виділений пул із доріжками для ролей: МОН, НУ / ЗВО, Експертна група, Експертна комісія.

Зовнішні процеси державної атестації НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності реалізують її організацію, виділені базова та поточна організації (рис. 3).

Результатом базової організації є затверджені чинні нормативно-правові акти (НПА), що регулюють відносини з питань державної атестації, серед них такі:

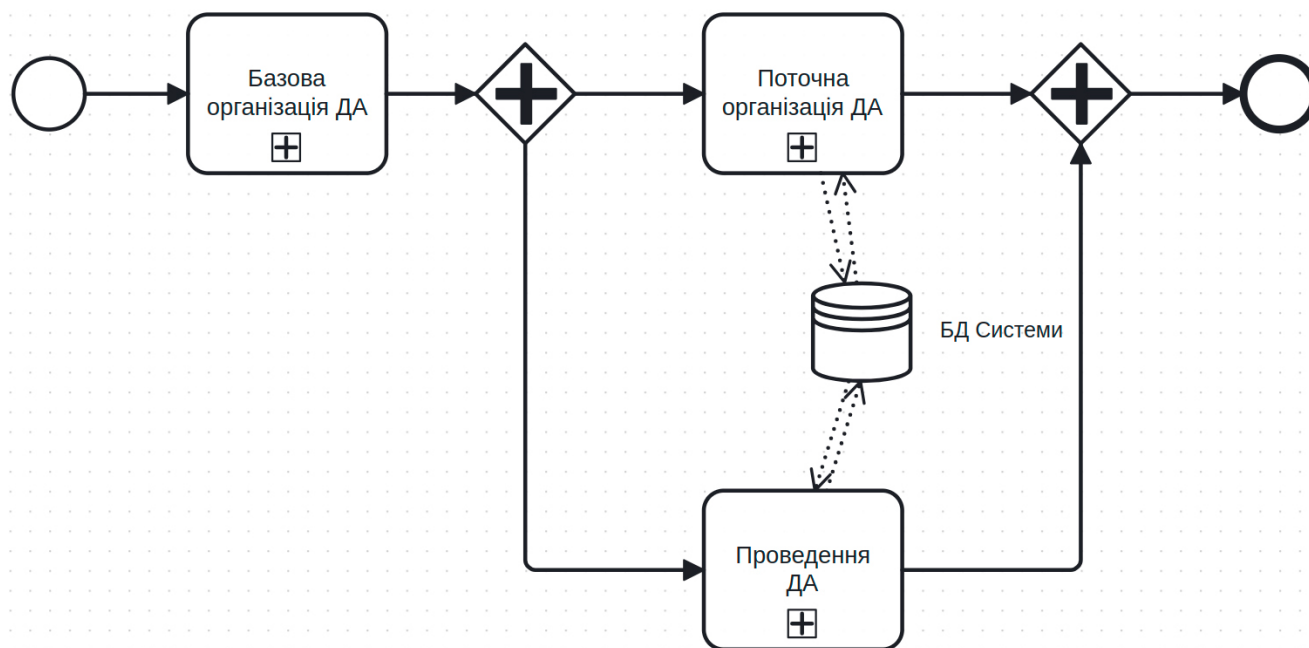


Рис. 1. Узагальнена модель бізнес-процесу безпаперової атестації НУ та ЗВО

- порядок проведення державної атестації НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності [23];
- методика оцінювання ефективності наукової (науково-технічної) діяльності НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності [24];
- положення про експертні групи та експертні комісії з питань проведення державної атестації НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності [25, 26].

Зазначені НПА оприлюднюються в розділі «Законодавство» офіційного сайту МОН. Відповідно до продемонстрованих потоків пропонується декілька варіантів передачі таких НПА в Систему на забезпечення, формування її складової — «нормативно-правових актів, що регулюють відносини з питань державної атестації» [23, п. 7, абзац 3]. Перший — безпосереднє розміщення таких документів в базі даних Системи, оприлюднення їх в інтерфейсах загальної інформації, спеціального розділу; другий — через забезпечення зв'язку Системи з базою даних розділу «Законодавство» офіційного сайту МОН.

У межах поточної організації державної атестації НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності представлені активності двох типів. Для затвердження персонального складу експертних груп та експертної комісії або внесення змін до складу використані підпроцеси, оскільки вони містять внутрішні процедури, які не розглядаються в рамках основного бізнес-процесу. Для формування персонального складу експертних груп використана база експертів як результат процесу формування пулу потенційних експертів, процедурою якого на час написання статті опікується МОН [21, проект Положення, р. II, п. 3]. Така процедура відбувається незалежно від державної атестації НУ / ЗВО в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності. Документи, отримані в результаті, аналогічно формують третю складову Системи, визначену в Порядку [23, п. 7, абзац 4].

Додатково задачі щодо оприлюднення листа-повідомлення [27] передуює перша задача користувача, визначена для ролі МОН, а саме його підготовки в Системі (рис. 4). Варто звернути увагу, що задачі затвердження персонального складу експертної комісії та

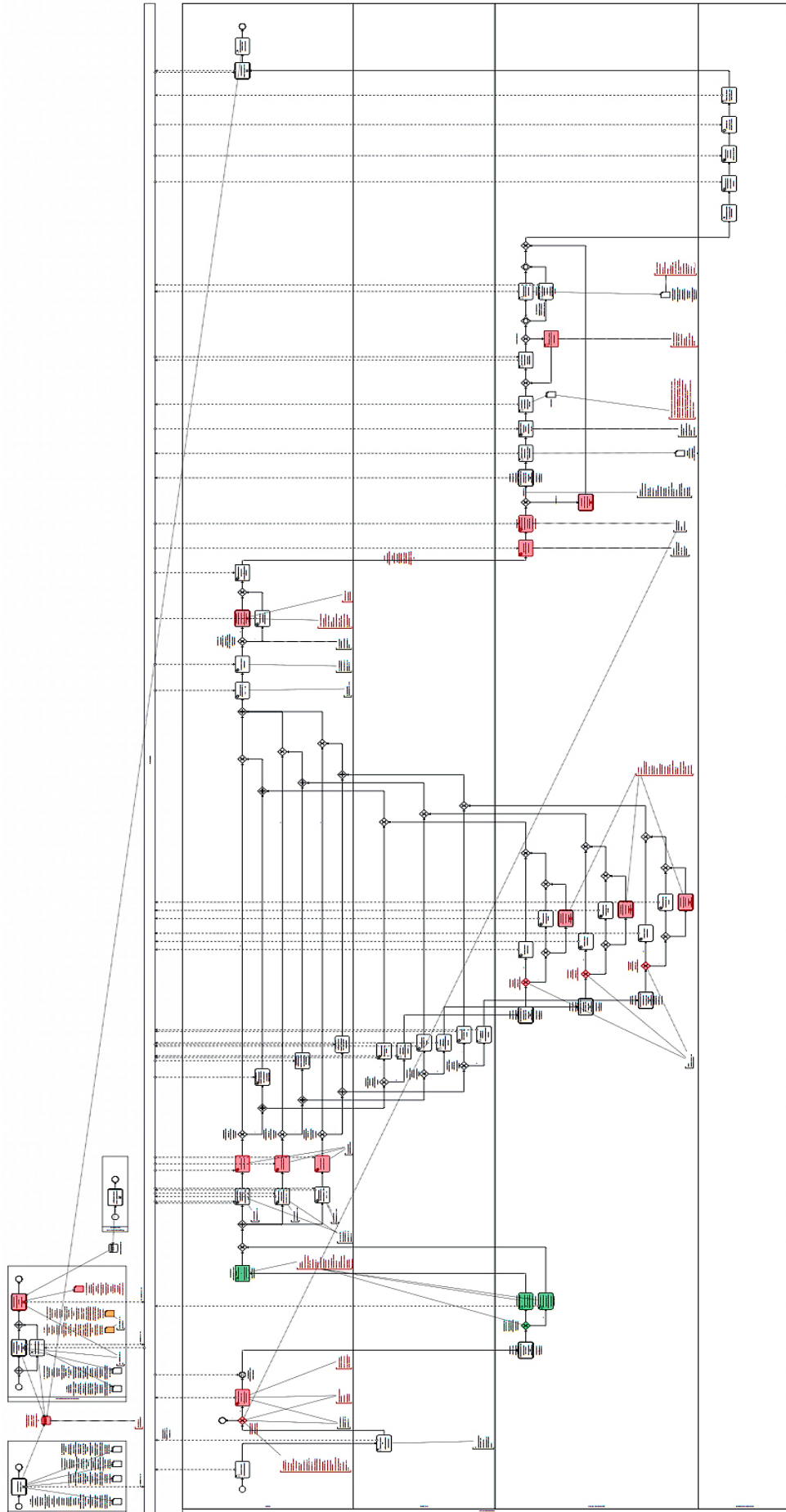


Рис. 2. Узагальнена модель бізнес-процесу безпальнової атестації НУ та ЗВО

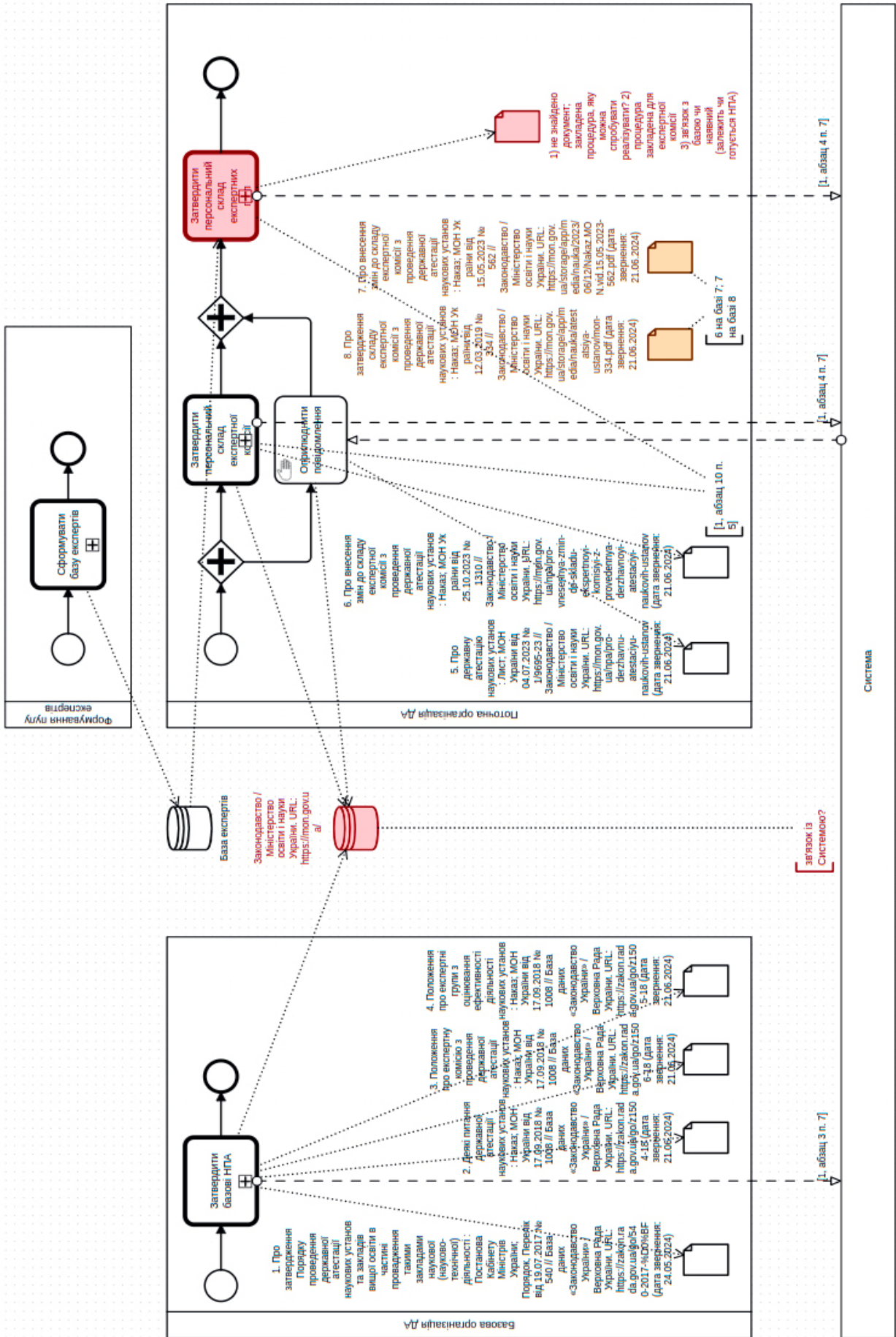


Рис. 3. Процеси організації державної атестації НУ / ЗВО

оприлюднення листа-повідомлення об'єднані логічним оператором «і» нотації BPMN 2.0, що свідчить про паралельність виконання завдань та обов'язкових умов для виконання задачі про затвердження персонального складу експертних груп (рис. 3).

Друга задача користувача основного розгорнутого бізнес-процесу в межах ролі НУ / ЗВО стосується подачі заявки та інформаційних матеріалів (рис. 4). Інформаційні матеріали включають: перелік показників, за якими здійснюється оцінка результативності наукової (науково-технічної) діяльності НУ / ЗВО за науковим напрямом та потенціалу розвитку цього наукового напрямку; відомості про відповідну діяльність НУ / ЗВО за науковим напрямом; описи впливів результатів діяльності на розвиток науки, суспільства та економіки (опис впливу) українською та англійською мовами, адже відповідно до Порядку [23, п. 11, абзац 2] до складу експертних груп можуть залучатись іноземні експерти.

Документи подаються шляхом заповнення форм у Системі за підписом керівника, до того ж із накладенням ЕЦП. До зазначених документів застосовуються такі перевірки, які визначені логічними операторами «або»:

- перевірка МОН правильності оформлення НУ / ЗВО документів, яку авторами пропонується автоматизувати, включаючи перевірку наявності ЕЦП;
- кількісні перевірки для описів впливу, зокрема щодо загальної кількості описів впливу [21, проєкт Методики, р. II, п. 2, абзац 1], щодо кількості описів за видами [21, проєкт Методики, р. II, п. 2, абзац 3], яку теж пропонується автоматизувати;
- перевірка експертами достатності й достовірності наведеної в інформаційних матеріалах інформації за визначених умов [21, проєкт Положення, р. II, п. 7, підпункт 1, 2].

Перша та друга перевірки в розробленому процесі об'єднані, хоча першу можна виконувати в процесі заповнення форм, а друга залежить від заповнених даних інформаційних матеріалів, відмінних від опису впливів, які

можна використовувати лише після накладення ЕЦП, та містить два етапи перевірок. У результаті другої перевірки виявлені зайві описи впливів із «найбільшими порядковими номерами подання» не оцінюються експертами [21, проєкт Методики, р. IV, п. 4], однак відкритим залишається питання щодо процедури / алгоритму дій за недостатності описів впливів. Також залежно від реалізації перших двох перевірок пропонується визначитись із місцем розташування системної задачі МОН щодо реєстрації поданих заявки та інформаційних матеріалів, тимчасово така задача зазначена після перших двох перевірок.

Для реалізації третьої перевірки в межах підпроцесу авторами пропонується відкрити доступ експертам до виконання задач по відношенню до конкретної НУ / ЗВО на підставі результатів перевірки наявності конфлікту інтересів [21, проєкт Положення, р. I, п. 4, 5]. Загалом до забезпечення такої перевірки авторами висувається кілька зауважень, серед них такі:

- суперечності в документах пакету проєкту [21], наприклад, у перевірку експертів включена достовірність, але при цьому в Порядку [23, п. 8, абзац 2] зазначено, що НУ / ЗВО «несе відповідальність за достовірність поданих заявки та інформаційних матеріалів»;
- питання відповідності компетенції поставленій функції / задачі, наприклад: чи відповідає компетентності експертів перевірка показників оцінки фінансової діяльності (Фі) та деяких значень показників оцінки кадрового потенціалу (Пі); чи відповідає перевірка на «виявлення у наданих матеріалах невідповідностей» [21, проєкт Положення, р. II, п. 7, підпункт 1], яка згадується в контексті перевірки, рівню компетентності експертів, включаючи іноземних експертів (які, імовірно, будуть залучені), до яких висувається окремий перелік вимог [23, п. 11, абзац 2];
- немає згадок про формування документів щодо результатів таких перевірок;
- немає чітких алгоритмів реакції на негативні результати такої перевірки.

Враховуючи вищезазначене, автори долучили до ролі МОН комплексну задачу щодо вирішення питань забезпечення, алгоритму, фіксації результатів такої перевірки в НПА.

На рис. 5 та рис. 6 продемонстрований процес визначення класифікаційної оцінки НУ / ЗВО.

Деякі задачі МОН пропонується автоматизувати, виконати в межах Системи, зокрема такі (рис. 5):

- розрахунок показників кадрового потенціалу (P_i), результативності (R_i) та фінансового потенціалу (F_i) «як середнє арифметичне значення за останні п'ять років» [21, проєкт Методики, р. III, п. 1, абзац 2];
- розрахунок порогових значень для показників P_i (нижній поріг), R_i та F_i (верхній поріг), враховуючи значення «30 % від середнього арифметичного значення за п'ятирічний період» [21, проєкт Методики, р. III, п. 2];
- розрахунок питомих показників результативності (li) за формулами, медіани їх ряду за зростанням [21, проєкт Методики, р. III, п. 1 абзац 3, п. 3];
- розрахунок класифікаційної оцінки [21, Методика оцінювання, п. 4, 5 розділу III] з використанням вагових коефіцієнтів (коефіцієнти пріоритетності) (K_i) за відповідних умов для питомих показників результативності (li).

Також пропонується передати Системі перевірки (рис. 5):

- перевірку розрахованих показників P_i , R_i та F_i з урахуванням порогових значень для визначення показників, які враховуються, та встановлення тих, які потребують офіційного підтвердження даних [21, проєкт Методики, р. III, п. 2];
- перевірку для значень індикаторів (li) з метою визначення індикаторів (li), які враховуються [21, проєкт Методики, р. III, п. 3].

Варто зауважити, що процедури для показників кадрового потенціалу (P_i), результативності (R_i) та фінансового потенціалу (F_i) аналогічні, за винятком різних видів порогів (рис. 5, 6), і реалізуються паралельно.

Аналогічно подібним чином для відповідних показників (рис. 6) реалізується подаль-

ший процес роботи з показниками, які потребують офіційного підтвердження даних. Авторами запропоновано надати НУ / ЗВО можливість прийняти рішення щодо надання таких підтверджень. У разі, якщо такого підтвердження немає, значення показника P_i та/або R_i та/або F_i прирівнюється до нуля [21, проєкт Методики, р. III, п. 2]. У разі надання офіційних підтверджень даних ініціюється перевірка наданих даних на недостовірність (або недостатність), якій передують надання доступу до виконання задач по відношенню до конкретної НУ / ЗВО на підставі результатів перевірки наявності конфлікту інтересів, оскільки таку перевірку має реалізувати роль Експертна група. Якщо результат позитивний, значення показників враховуються, якщо негативний — прирівнюються до нуля та одночасно виконується підпроцес щодо порушення питання про необхідність перевірки поданої інформації перед експертною комісією, що відображено в проєкті Положення [21, проєкт Положення, р. II, п. 7, підпункт 1]. Формулювання такої перевірки зумовлює появу декілька запитань, серед них такі:

- чи така перевірка не дублює зазначені в проєкті Методики;
- за яким алгоритмом її виконувати;
- у яких документах буде відображений результат перевірки;
- який вплив має результат та що є об'єктом впливу.

Подібна процедура потенційно має застосовуватися відповідно до [21, проєкт Методики, р. III, п. 3], а саме у випадку коли «значення індикатора (li) перевищує медіану більше ніж на 50 %, воно враховується у разі надання науковою установою / закладом вищої освіти офіційного підтвердження даних, на підставі яких розраховувався відповідний індикатор», що реалізується в межах підсистеми «перевірити достовірність наведеної в інформаційних матеріалах інформації» (рис. 5).

Наступним етапом після розрахунку загальної класифікаційної оцінки є експертне оцінювання ефективності діяльності НУ / ЗВО на основі поданої конкретною НУ / ЗВО

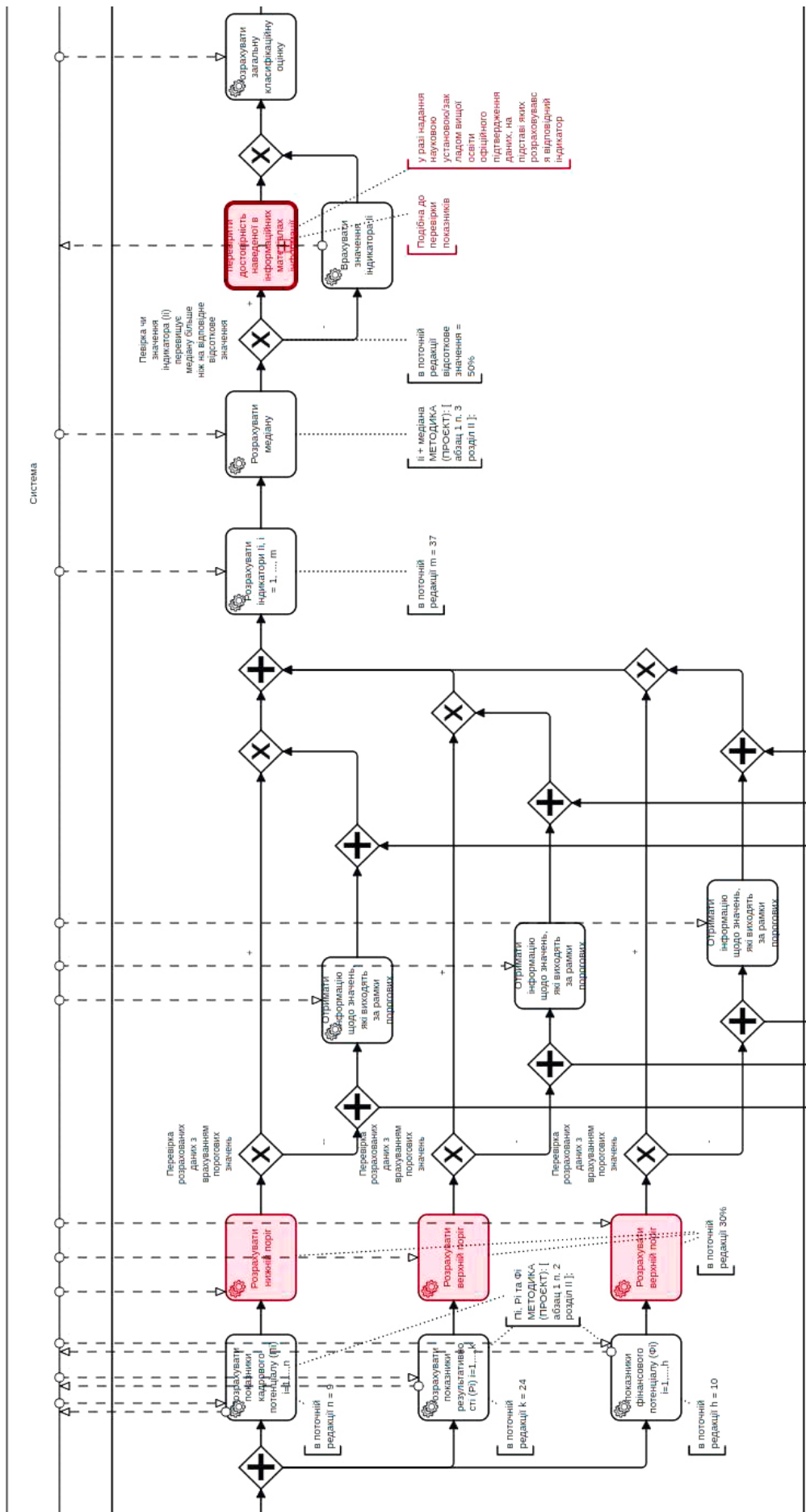


Рис. 5. Визначення класифікаційної оцінки НУ / ЗВО (доріжка ролі МОН)

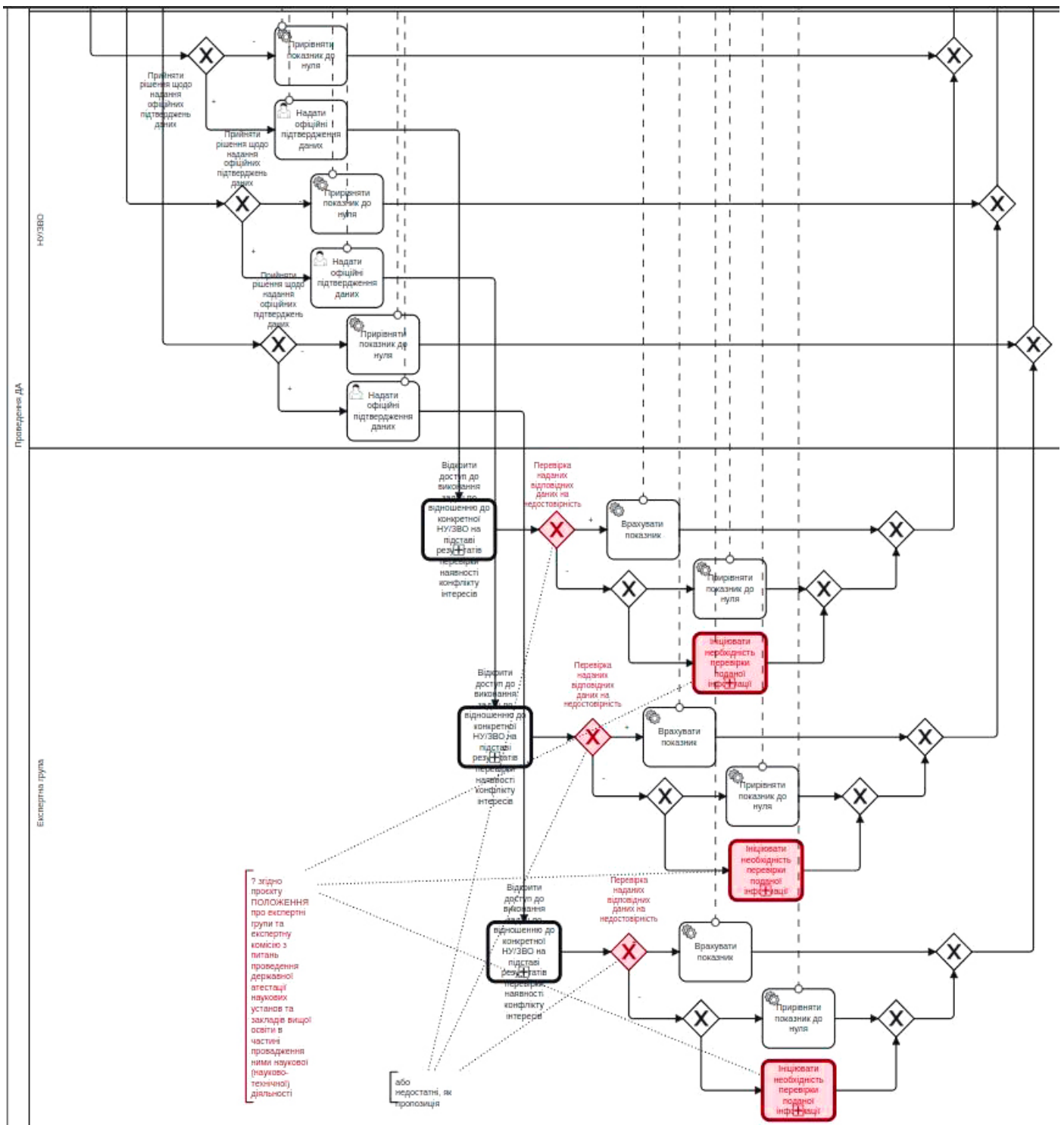


Рис. 6. Визначення класифікаційної оцінки НУ / ЗВО (доріжки ролей НУ / ЗВО та Експертна група)

інформації про впливи [21]. Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи / закладу вищої освіти проводить експертна група, створена за відповідним напрямом наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності [21, проект Положення].

На рис. 7 зображена передача інформаційних матеріалів із Системи експертній групі згідно з проектом Методики [21, проект Методики, р. III, п. 6]. Експертна група отримує інформаційні матеріали від Системи, причому в отриманих інформаційних матеріалах автоматично відкинута Системою зайві

описи з найбільшим порядковим номером подання згідно з проектом Методики, а саме: «Якщо наукова установа / заклад вищої освіти прозвітували за більшу кількість впливів, ніж це передбачено у пункті 2 розділу II цієї Методики, то зайві описи з найбільшими по-

рядковими номерами подання не оцінюються експертами» [21, проект Методики].

Для проведення експертизи відбувається розподіл експертів за конкретними НУ / ЗВО. На рис. 7 відображено два можливі варіанти розподілу експертів:

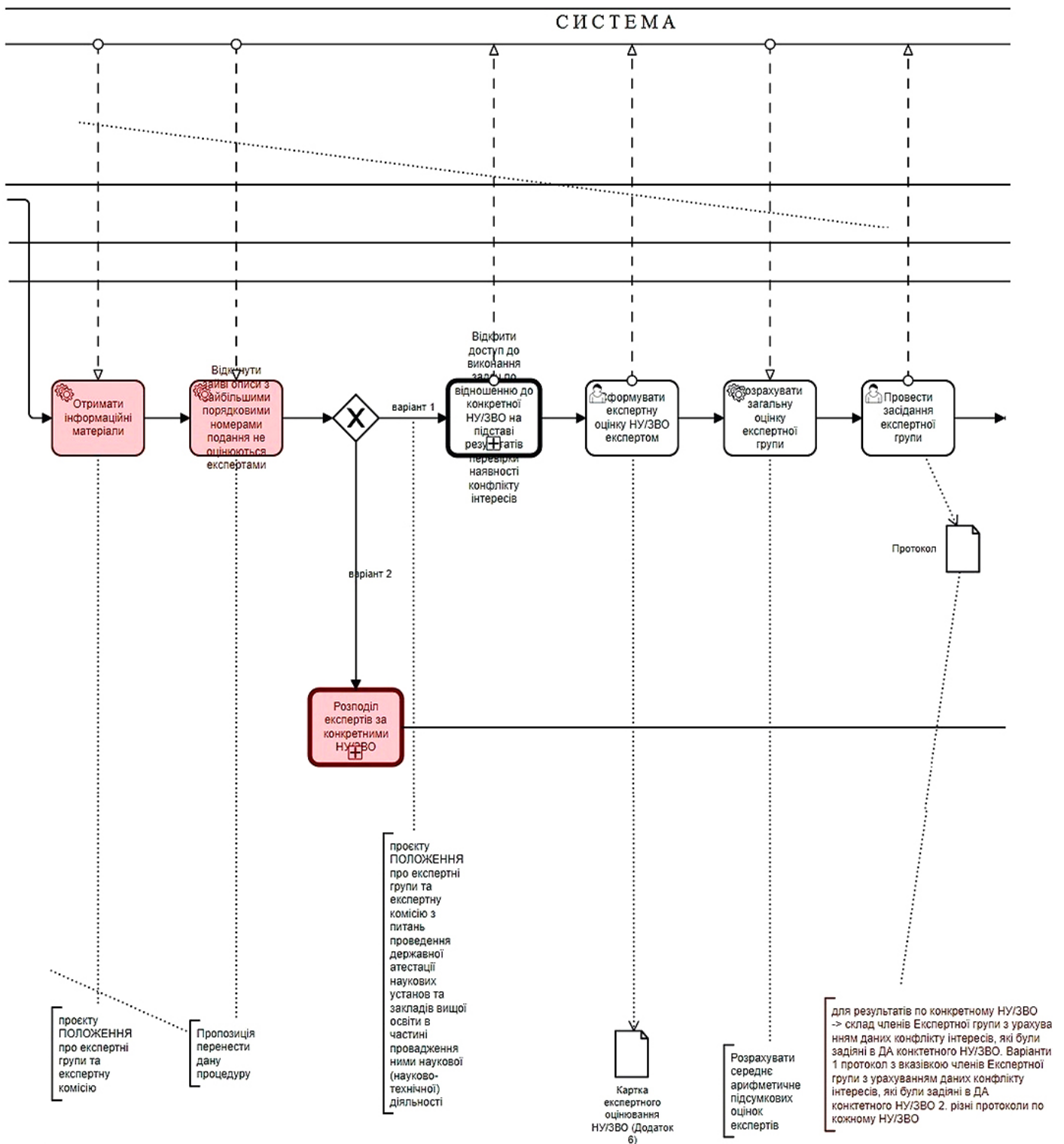


Рис. 7. Розрахунок експертної оцінки

- варіант 1 — згідно з Методикою;
- варіант 2 — як пропозиція, яка включає в себе згорнутий складний процес щодо більш об'єктивного розподілу експертів за конкретними НУ / ЗВО з автоматичним усуненням конфлікту інтересів Системою.

Щодо варіанта 1 розподілу експертів, то згідно з проектом Методики [21, проект Методики] Система надає відкритий доступ до виконання задач по відношенню до конкретної НУ / ЗВО на підставі результатів автоматичної перевірки наявності конфлікту інтересів. Після отримання доступу кожен експерт на підставі вивчення наданих описів впливів формує експертну оцінку наукової установи / закладу вищої освіти за науковим напрямом та вносить показники експертного оцінювання до Картки експертного оцінювання наукової установи / закладу вищої освіти, форма якої буде представлена в Системі, згідно з дод. 6 проекту Методики [21, проект Методики]. Усі експертні оцінки консолідується в Системі, і на їх підставі Системою автоматично розраховується загальна оцінка експертної групи, згідно з р. II, п. 11 проекту Положення [21, проект Положення].

Щодо варіанта 2 розподілу експертів, то в якості пропозиції пропонується загальну велику групу експертів поділити на невеликі експертні підгрупи, у склад яких входить від трьох до п'яти експертів. Після отримання доступу до кабінету експерта сам експерт вносить дані, які консолідується Системою і є джерелом визначення нею можливого конфлікту інтересів. Система в автоматичному режимі створює підгрупи експертів, уникаючи конфлікту інтересів.

Така експертна підгрупа група безпосередньо проводить оцінку конкретної НУ / ЗВО згідно з розробленим БП, який представлено на рис. 7 та рис. 8, але всі рішення й ухвали приймаються в межах такої експертної підгрупи.

Наступним кроком є засідання експертної групи, результат якого оформлюється протоколом, який веде секретар експертної групи [21, проект Положення, р. II, п. 13], рис. 7.

Керівник експертної групи готує експертний висновок за формою, згідно з дод. 7 до проекту Методики [21, проект Методики], який підписують голова експертної групи (а в разі відсутності голови — заступник голови) та секретар.

Для варіанта 1 засідання для всієї групи експертів за конкретною НУ / ЗВО готується єдиний протокол із вказівкою тих членів експертної групи, які не мають конфлікту інтересів і які були задіяні в державній атестації конкретної НУ / ЗВО, або різні протоколи за кожною конкретною НУ / ЗВО з вказівкою тих членів експертної групи, які не мають конфлікту інтересів з атестованою НУ / ЗВО.

Для варіанта 2 засідання для всієї підгрупи експертів за конкретною НУ / ЗВО готується протокол із підписами всього складу членів експертної підгрупи, які були задіяні в державній атестації конкретної НУ / ЗВО.

Сформований протокол / протоколи завантажуються в Систему, рис. 7.

Керівник експертної групи готує експертний висновок за формою згідно з дод. 7 до проекту Методики [21, проект Методики], який підписують голова експертної групи (а в разі відсутності голови — заступник голови) та секретар, і завантажує його до Системи, рис. 8.

Експертний висновок ухвалюється простою більшістю голосів членів експертної групи, після чого зміни до нього не вносяться. Голосування відбувається через Систему, при цьому, якщо обрано варіант 2 роботи експертних підгруп, то голосують усі члени такої підгрупи, оскільки в цьому варіанті автоматично на етапі створення таких підгруп враховано можливий конфлікт інтересів. Якщо обрано варіант 1 роботи експертної групи, то під час голосування за кожним окремим експертним висновком за кожною конкретною НУ / ЗВО Система автоматично блокує тих членів експертної групи, у яких можливий конфлікт інтересів. А в експертному висновку прописується склад тих членів експертної групи з урахуванням можливого конфлікту інтересів, які були задіяні в державній атестації конкретної НУ / ЗВО, напри-

клад: «у складі її членів: _____ (ПІБ)», що відображено в нотатках на рис. 8.

Проте незрозумілим залишається алгоритм дій у ситуації, якщо на засіданні присутні менше ніж половина членів експертної групи [21, проект Положення р. II п. 15, абз. 2], або більшість експертів проголосувало «проти» ухвали такого рішення, що відображено на рис. 8 у червоному квадраті.

Згідно з проектом Положення [21, проект Положення, р. II, п. 15, абз. 1] у разі наявності окремих думок члени експертної групи можуть викласти окрему думку в експертному висновку, проте у формі експертного виснов-

ку згідно з дод. 7 проекту Методики [21, проект Методики] не передбачено таку ситуацію й немає окремих стрічок для висловлення такої думки експертів.

Наступним кроком є те, що керівник експертної групи через Систему подає затверджений експертний висновок про результати експертного оцінювання ефективності діяльності НУ / ЗВО до експертної комісії для його використання під час визначення атестаційної оцінки НУ / ЗВО.

Експертна комісія в місячний строк проводить атестаційну оцінку НУ / ЗВО на підставі експертного висновку, поданого експертною

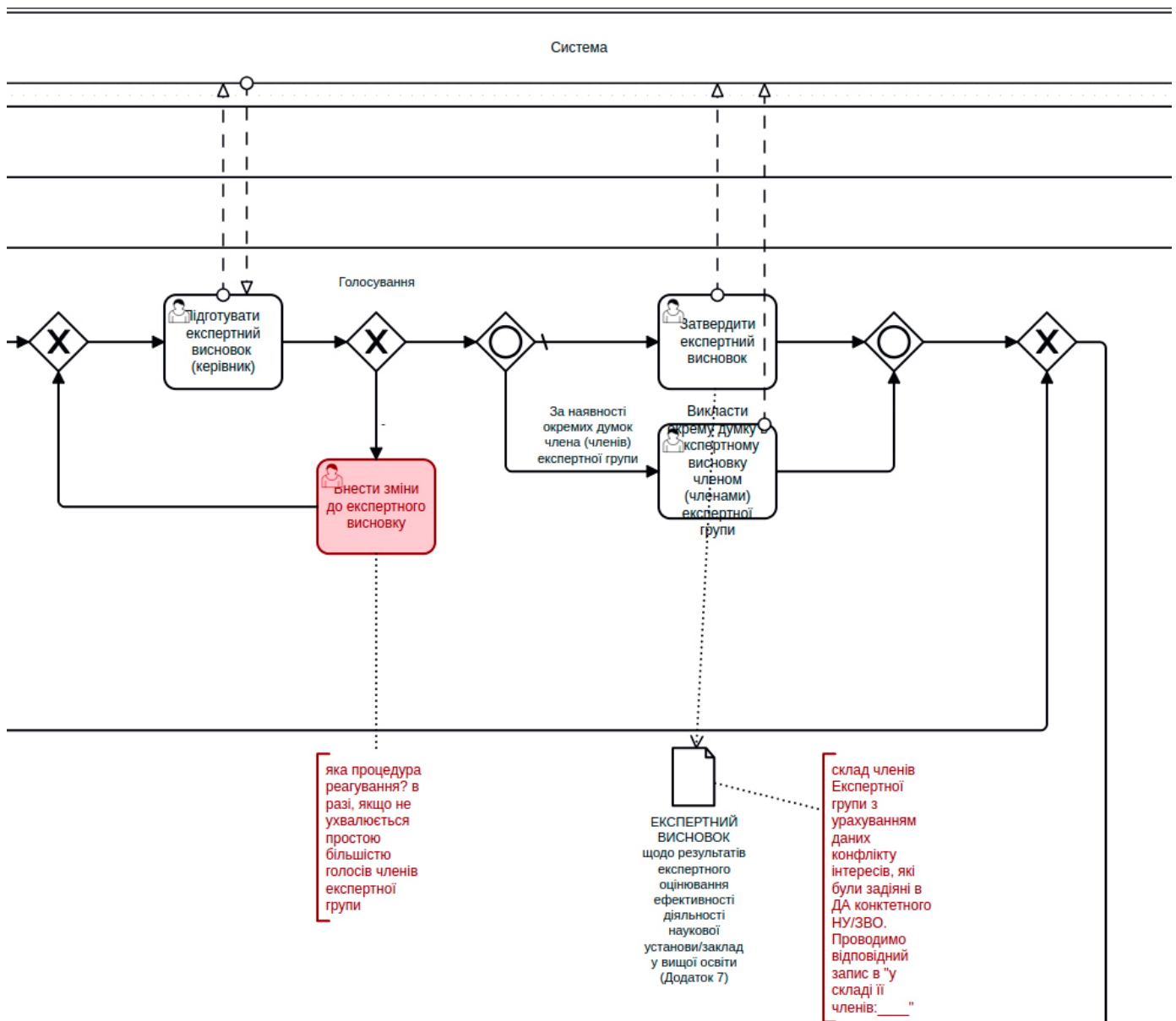


Рис. 8. Ухвала експертного висновку

групою, та готує висновок про результат державної атестації згідно з дод. 8 проєкту Методики [21, проєкт Методики].

На рис. 9 відображена послідовність кроків дій експертної комісії.

Послідовність кроків дій експертної комісії:

- після аналізу поданого експертного висновку на предмет можливих викладених окремих думок експертів, за умови погодження з рішенням у експертному висновку експертна комісія передає своє підтвердження в Систему, яка автоматично розраховує попередню атестаційну оцінку згідно з р. V, п. 3 проєкту Методики [21, проєкт Методики];
- далі Система нормує отримані результати попередніх атестаційних оцінок усіх НУ / ЗВО у відсотках до максимальної кількості набраних балів за відповідним науковим напрямом;
- останнім кроком Система автоматично здійснює «віднесення наукової установи/закладу вищої освіти до однієї з чотирьох груп А, Б, В та Г, для яких отримані результати знаходяться в таких межах» [21, проєкт Методики, р. V, п. 5]:

- до групи А — від 75 до 100 %;
- до групи Б — від 50 до 75 % (включно);
- до групи В — від 25 до 50 % (включно);
- до групи Г — нижче ніж 25 % (включно).

Експертна комісія готує рішення про результати атестації НУ / ЗВО й передає його в МОН через Систему, рис. 9. МОН затверджує результати державної атестації НУ / ЗВО, результат у вигляді відповідного НПА завантажує в Систему й оприлюднює наказ про результати державної атестації НУ / ЗВО, як правило, на сайті МОН та в кабінетах НУ та ЗВО в Системі.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проєкт Наказу МОН «Про державну атестацію наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності» викладений в усталених традиціях паперового документообігу, згідно з якими офіційні дані можуть міститись лише в складі офіційних документів, які засвідчені відповідними підписами / печатками. Тобто будь-яка процедура (зокрема державної атестації) формування / викори-

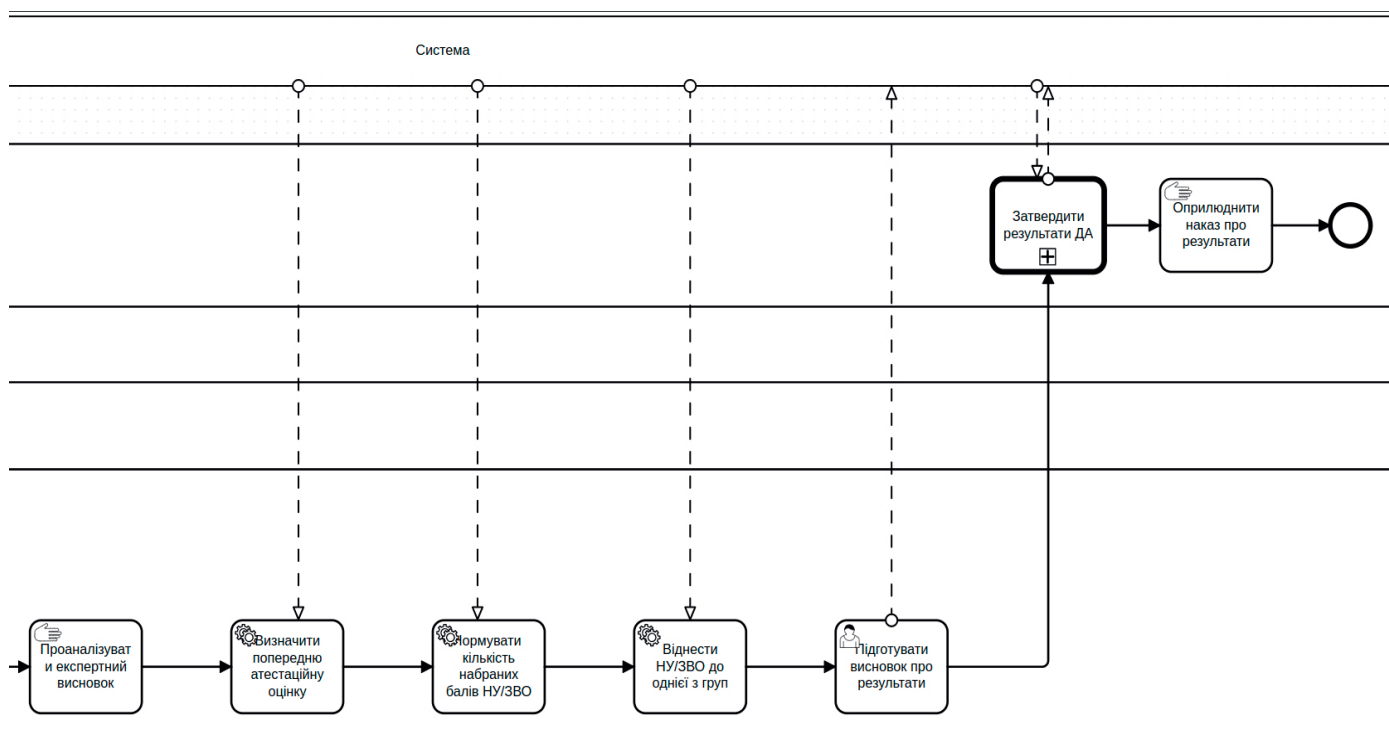


Рис. 9. Затвердження результатів атестації

стання офіційних даних зводиться до ланцюжків створення / використання офіційних документів, і така процедура за нормативно-правовими актами має виконуватися в ручний спосіб.

Проте проектом Наказу передбачена реалізація процедури з використанням Національної електронної науково-інформаційної системи, а отже йдеться про принципово інше поводження з офіційними даними, які за парадигмою цифровізації повинні відокремлюватися від офіційних документів, зберігатися у відповідних базах даних, надаватися у доступ відповідно до вимог до затвердженої політики доступу до таких даних, використовуватися для автоматизованого формування й використання на основі відповідних даних різноманітних офіційних документів тощо. Також мають бути розроблені ефективні й зручні засоби делегування в цифровій системі типових повноважень типовим уповноваженим особам — представникам колективних суб'єктів процедури державної атестації: представнику керівництва НУ / ЗВО з правом підпису, відповідальній особі НУ / ЗВО, відповідальним працівникам МОН, експертам експертної групи, експертам експертної комісії тощо. Зазначені підходи, поняття, вимоги, засоби тощо виходять за межі парадигми паперового документообігу, а отже їх немає в проекті Наказу.

ВРМН-модель викладеного в проекті Наказу бізнес-процесу щодо державної атестації НУ / ЗВО дозволяє:

- виокремлювати фізичних осіб (відповідальна особа НУ / ЗВО, відповідальний працівник МОН, експерт експертної групи, експерт експертної комісії тощо) — типових уповноважених представників суб'єктів процедури державної атестації (НУ / ЗВО, МОН, експертна група, експертна комісія), — які мають отримувати авторизований доступ до відповідних сервісів та інформаційних ресурсів Національної електронної науково-інформаційної системи згідно з делегованими їм типовими представницькими повноваженнями на кожному етапі процедури державної атестації;

- складати для кожного типового уповноваженого представника перелік типових сервісів Національної електронної науково-інформаційної системи для виконання типових ділових процесів на кожному етапі державної атестації з метою формування вимог до відповідного типового електронного кабінету;
 - розробляти, узгоджувати й затверджувати вимоги до суб'єктів і процедур делегування представницьких повноважень у цифровому форматі;
 - розробляти, узгоджувати й затверджувати вимоги до типових ділових процесів: підготовки заявки та інформаційних матеріалів НУ / ЗВО з автоматизацією перевірки дотримання у відповідних документах вимог до показників діяльності НУ / ЗВО; автоматизації розрахунку показників кваліфікаційної / класифікаційної оцінки діяльності НУ / ЗВО; автоматизації перевірки потенційного конфлікту інтересів експертів під час формування групи експертів як для проведення експертного оцінювання діяльності конкретної НУ / ЗВО, так і для проведення відповідних відкритих голосувань експертної групи та експертної комісії щодо цієї НУ / ЗВО; автоматизації визначення попередньої атестаційної оцінки НУ / ЗВО; автоматизації розрахунку належності НУ / ЗВО до відповідної групи державної атестації; автоматизації видачі НУ / ЗВО свідоцтва про результат державної атестації; використання ЕЦП уповноваженими працівниками тощо;
 - розробляти, узгоджувати й затверджувати вимоги до інтеграції засобів цифровізації бізнес-процесу щодо державної атестації НУ / ЗВО в Національну електронну науково-інформаційну систему.
- Таким чином, ВРМН-модель суттєво спрощує розроблення, порівняння, аналіз, відбір тощо декількох варіантів цифровізації типових ділових процесів у межах кожного зафіксованого в проекті Наказу життєвого циклу щодо підготовки, затвердження й передачі відповідних офіційних документів у цифровому форматі.

Проте цими самими життєвими циклами обмежується діапазон інших можливих варіантів створення та цифровізації типових ділових процесів, які не можуть бути практично реалізовані в умовах проведення процедури державної атестації за парадигмою паперового документообігу.

Наприклад, вміст даних заявки та інформаційних матеріалів НУ / ЗВО може консолюватися автоматично за умов здійснення НУ / ЗВО та іншими суб'єктами наукової сфери України поточного офіційного цифрового обліку кожного результату й досягнення НУ / ЗВО, їхніх наукових підрозділів та їхніх наукових працівників засобами відповідних цифрових сервісів Національної електронної науково-інформаційної системи з автоматичним оприлюдненням цих даних на профілях порталу цієї Системи. Складовою цих досягнень і пропозицій мали б стати використовувані для експертного оцінювання описи впливів. Окрім суттєвої економії трудовитрат на підготовку зазначених заявки та інформаційних матеріалів, таке оприлюднення виконувало б функцію інноваційного трансферу у вітчизняну та світову наукові спільноти, суспільство й державу вироблених НУ / ЗВО наукових і науково-технічних знань та відповідних інновацій з одночасним посиленням значення відкритої науки для соціально-економічного та культурного розвитку України.

Також цифрові технології можуть суттєво вплинути на структуру, ефективність і продуктивність системи типових ділових процесів щодо формування експертних груп та експертної комісії, автоматичного визначення показників потенційного конфлікту інтересів, відкритого голосування з автоматичним урахуванням показників конфлікту інтересів тощо.

Отже, подальші дослідження можливостей цифрової трансформації процедур комп-

лексного оцінювання й атестації діяльності НУ / ЗВО мають, на нашу думку, розвиватися в таких напрямках:

- розроблення підходів і рішень щодо здійснення засобами Системи офіційного централізованого обліку даних про кожний результат наукової, науково-технічної, науково-організаційної, науково-координаційної, науково-експертної, науково-інноваційної, науково-публікаційної, науково-конференційної, науково-педагогічної тощо діяльності кожної НУ / ЗВО України з одночасним оприлюдненням цих даних на публічному порталі Системи;
- здійснення процедури державної атестації на основі зазначених офіційних й оприлюднених на порталі Системи первинних даних про кожне досягнення й пропозицію кожної НУ / ЗВО з можливістю автоматизованого аналізу цих даних за визначені періоди, за обраними напрямами, пріоритетами тощо;
- створення сервісів Системи для роботи членів експертних груп та експертної комісії виключно в онлайн-режимі з автоматичним урахуванням показників конфлікту інтересів по відношенню до конкретних НУ / ЗВО.

Дослідження виконане в межах таких науково-дослідних проєктів:

1. «Удосконалення інформаційних ресурсів у сфері науки в частині реєстрації, внесення, збереження, пошуку та обміну даних, а також створення бази даних на основі НПА у сфері науки» (Державний реєстраційний номер: 0124U001943).

2. «Удосконалення існуючих та створення нових функціональних модулів Національної електронної науково-інформаційної системи «URIS» (Державний реєстраційний номер: 0124U001941).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Haitham, J., Maysara, A. D. (2022). The Role of Scientific Research on Sustainable Development into Organizations, URL: <https://ssrn.com/abstract=4233050> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4233050>.
2. Mongeon, P., Brodeur, C., Beaudry, C., Larivière V. (2016). Concentration of research funding leads to decreasing marginal returns, *Research Evaluation*, 25, 396–404.

3. Hausman, N. (2022). University Innovation and Local Economic Growth, *The Review of Economics and Statistics*, 104 (4), 718–735.
4. Tartari, V., Stern, S. (2021). More than an ivory tower: the impact of research institutions on the quantity and quality of entrepreneurship. NBER Working Paper Series. Working Paper 28846. URL: <http://www.nber.org/papers/w28846>.
5. Національний інститут стратегічних досліджень. Реформування наукової сфери як чинник переведення економіки України на інноваційну модель розвитку. Аналітична записка. 20.01.2016 р. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/gumanitarniy-rozvitok/reformuvannya-naukovoi-sferi-yak-chinnik-perevedennya-ekonomiki>.
6. Єгоров І. Ю., Жукович І. А., Ступіна Л. В., Артюшенко В. В. (2022). Аналіз результатів оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України в першому раунді оцінювання за період 2016—2022 рр. *Вісник НАН України*. № 11. С.79-89. URL: <https://doi.org/10.15407/visn2022.11.079>.
7. Єгоров І. Ю., Жукович І. А., Красносова О. М., Артюшенко В. В. (2024). Про хід, результати та проблеми оцінювання наукових установ Національної академії наук України у 2023 році. *Вісник НАН України*. № 6. С.14-24. URL: <https://doi.org/10.15407/visn2024.06.014>.
8. Олексюк Б. (2019). Оптимізація управління науковою сферою: закордонний досвід та рекомендації для України. ГО «Український центр європейської політики». 40 с.
9. Державна атестація наукових установ. 2020 р. URL: <https://nrat.ukrintei.ua/derzhavna-atestaciya-naukovyh-ustanov/>.
10. Кабінет Міністрів України. Постанова від 26 вересня 2023 р. № 1025. Деякі питання державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/deiaki-pytannia-derzhavnoi-atestatsii-naukovykh-ustanov-ta-zakladiv-vyshchoi-osvity-v-chastyni-s1025-260923>.
11. Постанова Президії НАН України від 11 січня 2023 № 33. Методика оцінювання ефективності діяльності наукових установ Національної академії наук України. URL: https://files.nas.gov.ua/text/Documents/Methodika_ocinuvanya_2023.pdf.
12. Наказ Міністерства освіти і науки 08 січня 2024 року № 10. Порядок роботи Національної електронної науково-інформаційної системи. X. Порядок роботи функціонального модуля проведення процедури державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0323-24#n16>.
13. Нікіфорова Л.О., Дьогтева І. О., Платонов О. Д., Шиян А. А. (2024). Цифровізація державної атестації наукових установ і закладів вищої освіти: концептуальний бізнес-процес. Scientific practice: modern and classical research methods: Collection of scientific papers «ΛΟΓΟΣ» with Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Boston, July 19, 2024. Boston-Vinnitsia: Primedia eLaunch & UKRLOGOS Group LLC, 272 с. С. 54-57. DOI: 10.36074/logos-19.07.2024.009. URL: <https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/issue/view/25/25>
14. Шиян А.А., Нікіфорова Л.О. & Жарінов С.С. (2024). Інтеграція електронних реєстрів в систему URIS як шлях оптимізації формування груп експертів в межах глобальної цифровізації наукової сфери. *Актуальні питання у сучасній науці*. 6(24). 368-381. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-6\(24\)-368-381](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-6(24)-368-381)
15. Дьогтева І.О., Шиян А.А., Платонов О.Д. & Жарінов С.С. (2024). Модель системи реєстрів у сфері наукової і науково-технічної діяльності. *Наукові інновації та передові технології*. 6(34). 406-420. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6\(34\)-406-420](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6(34)-406-420)
16. Єгоров І. Ю., Жукович І. А. (2022). Розвиток підходів до оцінювання результатів діяльності науково-дослідних установ. *Наука та наукознавство*. № 3(117). С. 36–50. <https://doi.org/10.15407/sofs2022.03.036>.
17. Інформаційно-аналітична система щодо державної атестації наукових установ. URL: <http://monitor.ukrintei.ua/>.

18. Спеціальна електронна система «Атестація закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності». URL: <http://atestat.rit.org.ua/>.
19. Annual Report 2023: Illuminating the Unknown. Institute of Science and Technology Austria (ISTA), 2023. 138 p. https://ista.ac.at/wp-content/uploads/2024/05/240430_ISTA-Annual-Report-2023-EN_Web.pdf
20. Система URIS. URL: <https://nauka.gov.ua>
21. Проект наказу МОН «Про державну атестацію наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження ними наукової (науково-технічної) діяльності» URL: <https://mon.gov.ua/news/mon-proponue-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proekt-nakazu-pro-derzhavnu-atestatsiyu-naukovikh-ustanov-ta-zakladiv-vishchoi-osvitiv-chastini-provadhennya-nimi-naukovoi-naukovo-tekhnichnoi-diya>
22. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про Національну електронну науково-інформаційну систему». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1067-2022-%D0%BF>
23. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку проведення державної атестації наукових установ та закладів вищої освіти в частині провадження такими закладами наукової (науково-технічної) діяльності» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/540-2017-%D0%BF>
24. Деякі питання державної атестації наукових установ : Наказ; МОН України від 17.09.2018 № 1008 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1504-18> (дата звернення: 21.06.2024)
25. Положення про експертну комісію з проведення державної атестації наукових установ : Наказ; МОН України від 17.09.2018 № 1008 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1506-18> (дата звернення: 21.06.2024)
26. Положення про експертні групи з оцінювання ефективності діяльності наукових установ : Наказ; МОН України від 17.09.2018 № 1008 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1505-18> (дата звернення: 21.06.2024)
27. Про державну атестацію наукових установ : Лист; МОН України від 04.07.2023 № 1/9695-23 // Законодавство / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/npa/pro-derzhavnu-atestatsiyu-naukovih-ustanov> (дата звернення: 21.06.2024)
28. Кодекс експерта конкурсного відбору проектів фундаментальних досліджень, прикладних досліджень, науково-технічних (експериментальних) розробок та оцінювання результатів їх виконання URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1238-22#Text>

REFERENCES

1. Haitham, J., Maysara, A. D. (2022). The Role of Scientific Research on Sustainable Development into Organizations, URL: <https://ssrn.com/abstract=4233050> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4233050>.
2. Mongeon, P., Brodeur, C., Beaudry, C., Larivière V. (2016). Concentration of research funding leads to decreasing marginal returns, *Research Evaluation*, 25, 396–404.
3. Hausman, N. (2022). University Innovation and Local Economic Growth, *The Review of Economics and Statistics*, 104 (4), 718–735.
4. Tartari, V., Stern, S. (2021). More than an ivory tower: the impact of research institutions on the quantity and quality of entrepreneurship. NBER Working Paper Series. Working Paper 28846. URL: <http://www.nber.org/papers/w28846>.
5. Natsionalnyy instytut stratehichnykh doslidzhen. Reformuvannya naukovoyi sfery yak chynnyk perevedennya ekonomiky Ukrayiny na innovatsiynu model rozvytku. Analychna zapysk [National Institute of Strategic Studies. Reforming the scientific sphere as a factor in the transition of Ukraine's economy to an innovative model of development. Analytical note]. 20.01.2016 r. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/gumanitarniy-rozvitok/reformuvannya-naukovoi-sferi-yak-chinnik-perevedennya-ekonomiki>. (in Ukrainian).

6. Yehorov I. YU., Zhukovych I. A., Stupina L. V., Artyushenko V. V. (2022). Analiz rezultativ otsinyuvannya efektyvnosti diyalnosti naukovykh ustanov NAN Ukrayiny v pershomu raundi otsinyuvannya za period 2016—2022 rr. Visnyk NAN Ukrayiny. [Analysis of the results of the evaluation of the effectiveness of scientific institutions of the NAS of Ukraine in the first round of evaluation for the period 2016-2022. Bulletin of the NAS of Ukraine.] 11, 79-89. URL: <https://doi.org/10.15407/visn2022.11.079> (in Ukrainian).
7. Yehorov I. YU., Zhukovych I. A., Krasnonosova O. M., Artyushenko V. V. (2024). Pro khid, rezultaty ta problemy otsinyuvannya naukovykh ustanov Natsionalnoi akademiyi nauk Ukrayiny u 2023 rotsi. Visnyk NAN Ukrayiny. № 6. S.14-24. URL: <https://doi.org/10.15407/visn2024.06.014>. (in Ukrainian).
8. Oleksyuk B. (2019). Optymizatsiya upravlinnya naukovoyu sferoyu: zakordonnyy dosvid ta rekomendatsiyi dlya Ukrayiny. HO «Ukrayinskyy tsentr yevropeyskoyi polityky» [Optimizing the management of the scientific sphere: foreign experience and recommendations for Ukraine. NGO «Ukrainian Center of European Policy»]. 40 s. (in Ukrainian).
9. Derzhavna atestatsiya naukovykh ustanov. 2020 r. [State certification of scientific institutions]. URL: <https://nrat.ukrintei.ua/derzhavna-atestatsiya-naukovykh-ustanov/>. (in Ukrainian).
10. Kabinet Ministriv Ukrayiny. Postanova vid 26 veresnya 2023 r. № 1025. Deyaki pytannya derzhavnoi atestatsiyi naukovykh ustanov ta zakladiv vyshchoyi osvity v chastyni provadzhennya takymy zakladamy naukovoyi (naukovo-tekhnichnoyi) diyalnosti. [Cabinet of Ministers of Ukraine. Decree of September 26, 2023 No. 1025. Some issues of state certification of scientific institutions and institutions of higher education in terms of scientific (scientific and technical) activities carried out by such institutions]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/deiaki-pyannia-derzhavnoi-atestatsii-naukovykh-ustanov-ta-zakladiv-vyshchoi-osvity-v-chastyni-s1025-260923>. (in Ukrainian).
11. Postanova Prezydiy NAN Ukrayiny vid 11 sichnya 2023 № 33. Metodyka otsinyuvannya efektyvnosti diyalnosti naukovykh ustanov Natsionalnoi akademiyi nauk Ukrayiny. [Resolution of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine dated January 11, 2023 No. 33. Methodology for evaluating the effectiveness of scientific institutions of the National Academy of Sciences of Ukraine]. URL: https://files.nas.gov.ua/text/Documents/Metodika_ocinuvanya_2023.pdf. (in Ukrainian).
12. Nakaz Ministerstva osvity i nauky 08 sichnya 2024 roku № 10. Poryadok roboty Natsionalnoi elektronnoi naukovo-informatsiynoi systemy. KH. Poryadok roboty funktsionalnoho modulya provedennya protsedury derzhavnoi atestatsiyi naukovykh ustanov ta zakladiv vyshchoyi osvity v chastyni provadzhennya takymy zakladamy naukovoyi (naukovo-tekhnichnoyi) diyalnosti [Order of the Ministry of Education and Science of January 8, 2024 No. 10. Procedure for the work of the National Electronic Scientific Information System. H. The procedure for the functional module of the state certification procedure of scientific institutions and institutions of higher education in the part of proceedings by such institutions of scientific (scientific and technical) activity]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0323-24#n16>. (in Ukrainian).
13. Nikiforova L.O., Dohtieva I. O., Platonov O. D., Shyian A. A. (2024). Tsyfrovizatsiya derzhavnoi atestatsiyi naukovykh ustanov i zakladiv vyshchoyi osvity: kontseptual'nyy biznes-protses. Scientific practice: modern and classical research methods: Collection of scientific papers «LÓHOS» with Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Boston, July 19, 2024. Boston-Vinnytsia: Primedia eLaunch& UKRLOGOS Group LLC, 272 s. S. 54-57. DOI: 10.36074/logos-19.07.2024.009. URL: <https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/issue/view/25/25> (in Ukrainian).
14. Shyian A.A, Nikiforova L.O. & Zharinov S.S. (2024). Intehratsiya elektronnykh reyestriv v systemu URIS yak shlyakh optymizatsiyi formuvannya hrup ekspertiv v mezhakh hlobalnoi tsyfrovizatsiyi naukovoyi sfery. Aktualni pytannya u suchasniy nautsi. [Integration of electronic registers into the URIS system as a way to optimize the formation of expert groups within the global digitalization of the scientific sphere. Current issues in modern science.] 6(24). 368-381. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-6\(24\)-368-381](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-6(24)-368-381) (in Ukrainian).

15. Dohtieva I.O., Shyian A.A., Platonov O.D. & Zharinov S.S. (2024). Model systemy reyestriv u sferi naukovoyi i nauково-tekhnichnoyi diyal'nosti. Naukovi innovatsiyi ta peredovi tekhnolohiyi. [Model of the system of registers in the field of scientific and scientific and technical activity. Scientific innovations and advanced technologies] 6(34). 406-420. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6\(34\)-406-420](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2024-6(34)-406-420) (in Ukrainian).
16. Yehorov I. YU., Zhukovych I. A. (2022). Rozvytok pidkhodiv do otsynyuvannya rezul'tativ diyal'nosti nauково-doslidnykh ustanov. Nauka ta naukoznavstvo. [The development of approaches to the evaluation of the results of the activities of research institutions. Science and science]. 3(117). 36–50. <https://doi.org/10.15407/sofs2022.03.036>. (in Ukrainian).
17. Informatsiyno-analitychna systema shchodo derzhavnoyi atestatsiyi naukovykh ustanov [Information and analytical system for state certification of scientific institutions]. URL: <http://monitor.ukrintei.ua/>. (in Ukrainian).
18. Spetsialna elektronna systema «Atestatsiya zakladiv vyshchoyi osvity v chastyni provadzhennya nymy naukovoyi (nauково-tekhnichnoyi) diyal'nosti» [Special electronic system «Attestation of higher education institutions in terms of their scientific (scientific and technical) activities»]. URL: <http://atestat.rit.org.ua/>. (in Ukrainian).
19. Annual Report 2023: Illuminating the Unknown. Institute of Science and Technology Austria (ISTA), 2023. 138 p. https://ista.ac.at/wp-content/uploads/2024/05/240430_ISTA-Annual-Report-2023-EN_Web.pdf
20. Systema URIS. [System URIS]. URL: <https://nauka.gov.ua> (in Ukrainian).
21. Proyekt nakazu MON «Pro derzhavnu atestatsiyu naukovykh ustanov ta zakladiv vyshchoyi osvity v chastyni provadzhennya nymy naukovoyi (nauково-tekhnichnoyi) diyal'nosti» [Draft order of the Ministry of Education and Culture «On state certification of scientific institutions and institutions of higher education in terms of their scientific (scientific and technical) activities»]. URL: <https://mon.gov.ua/news/mon-proponue-dlya-gromadskogo-obgovorennya-proekt-nakazu-pro-derzhavnu-atestatsiyu-naukovikh-ustanov-ta-zakladiv-vishchoi-osvitiv-chastini-provadzhennya-nimi-naukovo-nauково-tekhnichnoi-diya> (in Ukrainian).
22. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya derzhavnoyi atestatsiyi naukovykh ustanov ta zakladiv vyshchoyi osvity v chastyni provadzhennya takymy zakladamy naukovoyi (nauково-tekhnichnoyi) diyal'nosti». [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the Procedure for State Certification of Scientific Institutions and Institutions of Higher Education in the Part of Scientific (Scientific and Technical) Activities by Such Institutions»]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1067-2022-%D0%BF> (in Ukrainian).
23. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny «Pro zatverdzhennya Poryadku provedennya derzhavnoyi atestatsiyi naukovykh ustanov ta zakladiv vyshchoyi osvity v chastyni provadzhennya takymy zakladamy naukovoyi (nauково-tekhnichnoyi) diyal'nosti». [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the Procedure for State Certification of Scientific Institutions and Institutions of Higher Education in the Part of Scientific (Scientific and Technical) Activities by Such Institutions».] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/540-2017-%D0%BF> (in Ukrainian).
24. Deyaki pytannya derzhavnoyi atestatsiyi naukovykh ustanov : Nakaz; MON Ukrayiny vid 17.09.2018 № 1008 // Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrayiny» / Verkhovna Rada Ukrayiny. [Some issues of state certification of scientific institutions: Order; Ministry of Education and Culture of Ukraine dated September 17, 2018 No. 1008 // Database «Legislation of Ukraine» / Verkhovna Rada of Ukraine.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1504-18/> (in Ukrainian).
25. Polozhennya pro ekspertnu komisiyu z provedennya derzhavnoyi atestatsiyi naukovykh ustanov : Nakaz; MON Ukrayiny vid 17.09.2018 № 1008 // Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrayiny» / Verkhovna Rada Ukrayiny. [Regulations on the expert commission for state certification of scientific institutions: Order; Ministry of Education and Culture of Ukraine dated September 17, 2018 No. 1008 // Database «Legislation of Ukraine» / Verkhovna Rada of Ukraine.] URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1506-18/>. (in Ukrainian).
26. Polozhennya pro ekspertni hrupy z otsynyuvannya efektyvnosti diyal'nosti naukovykh ustanov : Nakaz; MON Ukrayiny vid 17.09.2018 № 1008 // Baza danykh «Zakonodavstvo Ukrayiny» /

- Verkhovna Rada Ukrayiny. Положення про експертні групи з оцінювання ефективності діяльності наукових установ [Regulations on expert groups for evaluating the effectiveness of scientific institutions: Order; Ministry of Education and Culture of Ukraine dated September 17, 2018 No. 1008 // Database «Legislation of Ukraine» / Verkhovna Rada of Ukraine.] <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1505-18>. (in Ukrainian).
27. Pro derzhavnu atestatsiyu naukovykh ustanov : Lyst; MON Ukrayiny vid 04.07.2023 № 1/9695-23 // Zakonodavstvo / Ministerstvo osvity i nauky Ukrayiny. [About state certification of scientific institutions: Letter; Ministry of Education and Science of Ukraine dated 04.07.2023 No. 1/9695-23 // Legislation / Ministry of Education and Science of Ukraine.] URL: <https://mon.gov.ua/npa/proderzhavnu-atestatsiyu-naukovih-ustanov>. (in Ukrainian).
28. Kodeks eksperta konkursnoho vidboru proyektiv fundamental'nykh doslidzhen', prykladnykh doslidzhen', naukovo-tekhnichnykh (eksperymental'nykh) rozrobok ta otsynuyannya rezul'tativ yikh vykonannya. [Expert code for the competitive selection of projects of fundamental research, applied research, scientific and technical (experimental) development and evaluation of the results of their implementation]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1238-22#Text> (in Ukrainian).

BUSINESS PROCESS MODEL FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF STATE ATTESTATION OF SCIENTIFIC INSTITUTIONS AND HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract. *The article is devoted to the creation of a model (described in BPMN notation) of the procedure for state attestation of Scientific Institutions and Higher Education Institutions, as presented in the draft Order of the Ministry of Education and Science «On state attestation of Scientific Institutions and Higher Education Institutions in terms of their scientific (scientific and technical) activities» in the notation paradigm of paper document circulation (the procedure consists of chains of creation, transmission, reception, processing, use, etc., of official documents manually). The draft Order, published on 18.04.2024 on the official website of the Ministry of Education and Science for public discussion, involves the use of the National Electronic Scientific Information System.*

The main differences when using the National Electronic Scientific Information System include the reproduction of any procedure in the notation of alienation from official documents of official data and their subsequent placement in the relevant databases of the system; the creation of official documents in the notation of collecting from these databases the necessary official data for the automatic creation of official documents; automatic calculation of any indicators of accounting objects based on official data, etc.

The BPMN model of the procedure effectively distinguishes typical business processes for each type of authorized person, such as representatives of the relevant subjects in the state attestation procedure. Examples include the responsible person of a Scientific Institutions and Higher Education Institutions, the responsible employee of the Ministry of Education and Science, the expert of the Expert group, the expert of the Expert commission, etc. Automating these types of business processes should significantly increase the efficiency, productivity, control, responsibility, and overall effectiveness of the authorized persons and the state attestation procedure.

Fundamental questions for the automation of typical business processes are defined, but the answers to these questions are not typically contained (and usually cannot be contained) in normative legal acts developed based on paper document circulation notations for the state attestation procedure of Scientific Institutions and Higher Education Institutions. If the draft

Order is approved, additional regulatory legal acts will be needed for the implementation of the state attestation procedure for Scientific Institutions and Higher Education Institutions using the National Electronic Scientific Information System.

Keywords: *BPMN model, business process, state attestation, Scientific Institutions and Higher Education Institutions, digitalization.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Нікіфорова Лілія — кандидат економічних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021; тел.: +380 98 477 8310; e-mail: nikiforovalilia@gmail.com; ORCID 0000-0002-7034-607X

Дьогтєва Ірина — Державна науково-технічна бібліотека України, науковий співробітник відділу супроводження та розвитку Національної електронної науково-інформаційної системи, вул. Антоновича, 180, м. Київ, 03150; +380 44 521 9352; e-mail: iryna.dohtieva@gmail.com; ORCID 0000-0002-8567-6952

Платонов Олександр — кандидат технічних наук, Державна науково-технічна бібліотека України, провідний науковий співробітник відділу супроводження та розвитку Національної електронної науково-інформаційної системи вул. Антоновича, 180, м. Київ, 03150; +380 44 521 9352; e-mail: platonov@dntb.gov.ua; ORCID 0000-0002-7963-7201

Шиян Анатолій — кандидат фізико-математичних наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, доцент кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021; +380 98 477 8310; e-mail: anatoliy.a.shiyan@gmail.com; ORCID 0000-0002-5418-1498

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Nikiforova Liliia — Ph.D. in Economics, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Associate Professor of the Department of Management and Information Systems Security, 95 Khmelnytske shose St., Vinnytsya, 21021, Ukraine; +380 98 477 8310; e-mail: nikiforovalilia@gmail.com; ORCID: 0000-0002-7034-607X

Dohtieva Iryna — State Scientific and Technical Library of Ukraine, Researcher Department of Support and Development, National Electronic Scientific Information System, 180 Antonovycha St., Kyiv, 03150, Ukraine; +380 44 521 9352; e-mail: iryna.dohtieva@gmail.com; ORCID 0000-0002-8567-6952

Platonov Oleksandr — Ph.D. in Engineering, State Scientific and Technical Library of Ukraine, Leading Researcher, Department of Support and Development National Electronic Scientific Information System 180 Antonovycha St., Kyiv, 03150, Ukraine; +380 44 521 9352; e-mail: platonov@dntb.gov.ua; ORCID 0000-0002-7963-7201

Shyian Anatolii — Ph.D. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Associate Professor of the Department of Management and Information Systems Security, 95 Khmelnytske shose St., Vinnytsya, 21021, Ukraine; +380 98 477 8310; e-mail: anatoliy.a.shiyan@gmail.com; ORCID 0000-0002-5418-1498