

УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

Спірін Олег Михайлович

професор, доктор педагогічних наук, проректор з наукової роботи та цифровізації
ДЗВО «Університет менеджменту освіти», Київ, Україна
головний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
oleg.spirin@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9594-6602

Вакалюк Тетяна Анатоліївна

професор, доктор педагогічних наук, професор кафедри інженерії програмного забезпечення
Державного університету «Житомирська політехніка», Житомир, Україна
провідний науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних відділу відкритих освітньо-
наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
tetianavakaliuk@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6825-4697

Олексюк Василь Петрович

кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових
інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2206-8447

Іванова Світлана Миколаївна

кандидат педагогічних наук, старший дослідник, завідувач відділу відкритих освітньо-наукових
інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
iv69svetlana@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3613-9202

Мінтій Ірина Сергіївна

доцент, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових
інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
доцент кафедри інформатики та прикладної математики
Криворізького державного педагогічного університету, Кривий Ріг, Україна;
доцент кафедри систем автоматизованого проектування
Національного університету «Львівська політехніка», Львів, Україна
irina.mintiy@kdpu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-3586-4311

Кільченко Алла Віленівна

наукова співробітниця сектору мережних технологій і баз даних відділу відкритих освітньо-наукових
інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, Київ, Україна
allavk16@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2699-1722

МОДЕЛЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Анотація. У роботі уточнено поняття «оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій». Розроблено модель використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень, що містить чотири блоки: цільовий, змістовий, організаційно-діяльнісний та оцінювально-результативний. Схарактеризовано виокремлені складники. Зокрема, у цільовому блоці визначено мету моделі – розробити зміст і технології використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень; цільову групу та нормативно-правові документи, на яких базується розроблена модель. У змістовому блоці виокремлено такі цифрові засоби та платформи: наукометричні бази, електронні науково-освітні бібліотеки, альтметричні засоби та ін. У організаційно-діяльнісному блоці в якості орієнтовної тематики семінарів/вебінарів запропоновано: оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням статистичних модулів наукових електронних бібліотек, хмарних сервісів Google, міжнародних і вітчизняних наукометричних баз даних, наукових соціальних мереж, альтметричних і бібліометричних систем, створення е-портфоліо. У оцінювально-результативному блоці розглянуто проектно-конкурсний, науково-публікаційний, наукометричний, альтметричний, експертний і представничо-науковий критерії оцінювання результативності педагогічних досліджень наукових і науково-педагогічних працівників, наукових установ і ЗВО. Вагу кожного із критеріїв можна скоригувати, ввівши коефіцієнти значущості. Результатом розробленої моделі є розвиток компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

Ключові слова: інформаційно-цифрові технології; результативність педагогічних досліджень; оцінювання результативності педагогічних досліджень; модель; критерії оцінювання результативності педагогічних досліджень

Постановка й обґрунтування актуальності проблеми. Стрімкий розвиток інформаційних технологій та постійне збільшення кількості цифрових пристроїв обумовлюють трансформаційні зміни у галузях освіти та науки. Важливими ознаками сучасної науки є відкритість, результативність і відтворюваність наукових досліджень. Технологічні зміни сприяють створенню науково-обґрунтованих шляхів розв'язання важливих проблем життєдіяльності сучасної цивілізації. Проте нові технології потребують час для апробації та впровадження, зокрема нині вони виникають як наслідок здійснення міждисциплінарних, інтегральних досліджень.

Сучасна цифрова трансформація стосується усього процесу пізнання, починаючи від пошуку актуальних напрямів і завершуючи оприлюдненням отриманих результатів. У цьому аспекті особливої актуальності набувають проблеми наукової комунікації, забезпечення спільної роботи дослідників, оцінювання вагомості їх напрацювань.

Як наслідок у науковому просторі набувають поширення чимало цифрових інструментів для спільної роботи, що забезпечують одночасне редагування текстів, рецензування матеріалів, порівняння файлів, збереження історії змін, нагадування про терміни, призначення завдань тощо. Розробка цих інструментів стала можливою завдяки новим технологіям, таким як хмарні обчислення, які надають обчислювальні ресурси на вимогу. З хмарою будь-хто може орендувати невеликий набір обчислювальних ресурсів для виконання чималої кількості наукових завдань. Завдання оцінювання результативності досліджень також є досить актуальним у сучасному суспільстві, зокрема у контексті визначення подальших напрямів, здобутків як окремих дослідників, так і наукових шкіл, обсягів фінансування тощо.

Нині спостерігається зростання популярності технологій «великих даних», що, зазвичай, генеруються за допомогою хмарних сервісів, до дедалі більшого застосування соціальних медіа та препринтів для поширення результатів. Сховища експериментальних даних і спеціальне програмне забезпечення, що використовується вченими для обробки даних, регулярно згадуються як шляхи покращення відтворюваності наукових результатів. Цифрові візуалізації є ще одним незамінним засобом подання результатів. Сучасні науковці у галузі не лише точних, а й гуманітарних наук все більше використовують такі інструменти як бібліографічний та текстовий аналіз, сервіси для моделювання та імітації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аспектам використання ІКТ для оцінювання результативності наукових досліджень та присвячені дослідження вітчизняних (В. Бикова, А. Білощицького, Ю. Главчевої, В. Коваленко, С. Семерікова, О. Спіріна, А. Яцишин і ін.) та зарубіжних учених (P. Lenk, R. Moreno, B. Lepori, M. Thelwall, U. Toelch, M. Thai, N. Sheeran, V. Weigert, Y. Zhang та ін.).

Зокрема, у публікаціях ([1], [2], [3], [4] та ін.) обґрунтовані критерії результативності досліджень на основі використання наукометричних баз ([5], [6], [7], [8]), альтиметричних підходів ([9], [10], [11] та ін.). Проблематиці розвитку ІКТ-компетентностей щодо використання цифрових засобів у процесі проведення досліджень та задля забезпечення наукової комунікації присвячені публікації [12], [13], [11], [14]. Вивчення кореляцій між показниками результативності згідно різних підходів здійснено у роботах [15], [16].

Метою та завданням дослідження є обґрунтування та розробка моделі використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети були застосовані наступні методи: аналіз стану дослідження проблеми у наукових публікаціях вітчизняних та зарубіжних дослідників, систематизація наукометричних показників, обґрунтування основних термінів дослідження, моделювання процесів організації, проведення та оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

Результати дослідження. У результаті раніше проведених авторами досліджень [5], було встановлено, що «*оцінювання результативності педагогічних досліджень з використанням інформаційно-цифрових технологій*» – це процес відстеження, збирання, опрацювання кількісних і якісних показників оприлюднення, розповсюдження і використання наукових результатів педагогічних досліджень засобами інформаційно-цифрових технологій з метою оцінювання їх соціальної цінності та практичної значущості в галузі освіти і науки.

Як наслідок аналізу пов'язаних досліджень [17], [18] модель містить чотири блоки: цільовий, змістовий, організаційно-діяльнісний та оцінювально-результативний (рис. 1).

У процесі розроблення *цільового блоку* було використано керівні положення з міжнародних та вітчизняних документів. Зокрема, вивчено угоду про реформування оцінювання наукових досліджень [19], що розроблена асоціацією Science Europe. Внаслідок її аналізу було підтверджено необхідність багатофакторного підходу, який передбачає першочергове оцінювання якості дослідження. Основним методом його здійснення є експертний метод, що здійснюється через розроблення критеріїв і показників оцінювання результативності педагогічних досліджень та опрацюванням відповідних кількісних показників.

Сам процес оцінювання повинен відбуватися із дотриманням принципів академічної етики та доброчесності. Оцінювання якості передбачає, що дослідження проводяться прозоро: упродовж визначених етапів із використанням наукового-обґрунтованих методик

та на основі достовірних даних. Дотримання зазначених вимог забезпечує систематичне повторне використання попередніх результатів. Відкритість публікацій та їх результатів, які можна перевірити та відтворити, також сприяє підвищенню якості досліджень. Крім цього, відкритість сприяє ранньому обміну між науковцями знаннями та даними та залученню суспільства до відповідних процесів.

Необхідною умовою забезпечення якості досліджень є рецензування наукових праць. Проте кількісні дослідження експертного оцінювання поки що недостатньо розроблені, часто через відсутність відповідних методик [20].

Принципи відкритості та прозорості визначені у документі «Цифрова адженда України – 2020». Зокрема, знання та розробки, які були отримані за рахунок фінансування державного бюджету, мають поширюватися через відкритий доступ. Дотримання зазначених принципів передбачає створення відповідної інфраструктури. Документом визначено як пріоритетне завдання інтеграції українських наукових цифрових інфраструктур до аналогічних європейських, що дозволить використовувати наявну інфраструктуру Європи для вирішення актуальних українських наукових та економічних завдань з мінімальним використанням державних ресурсів [21].

У той же час, у концепції цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року вказано, що «набуття цифрових компетентностей стає базовою потребою для кожного, тому українська система освіти має забезпечувати формування цифрових компетентностей здобувачів освіти, педагогічних та науково-педагогічних працівників та розвиток цифрової інфраструктури та електронних сервісів у закладах освіти, в цілому» [22]. Також в «Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки» стратегічною ціллю номер 3 визначено «Забезпечення якісної освітньо-наукової діяльності, конкурентоспроможної вищої освіти, яка є доступною для різних груп населення» [23]

Окрім того, неабиякого значення набуває проблема відкритого доступу до наукових публікацій (як для авторів, так і читачів), про цю проблему також йдеться в Європейському проекті (2022-2025) DIAMAS «Розробка інституційних моделей публікації відкритого доступу для розвитку наукової комунікації» [24].

Змістовий складник моделі передбачає визначення інформаційно-цифрових технологій, які дають можливість отримати кількісні та якісні значення показників результативності педагогічних досліджень. Зазначену систему першочергово утворюють відкриті електронні науково-освітні системи – автоматизовані інформаційні системи, що містять дані переважно освітнього і наукового спрямування, забезпечують інформаційну підтримку освіти й науки та технологічно використовують цифрові платформи для транспорту і опрацювання інформаційних об'єктів [18]. Змістовий блок розроблявся на основі системного, андрагогічного, акмеологічного, компетентнісного, практико орієнтованого підходів. Їх дотримання забезпечує формування системи цифрових засобів, свідоме і відповідальне застосування якої сформованими науковцями дає можливість оцінювати результативність педагогічних досліджень.

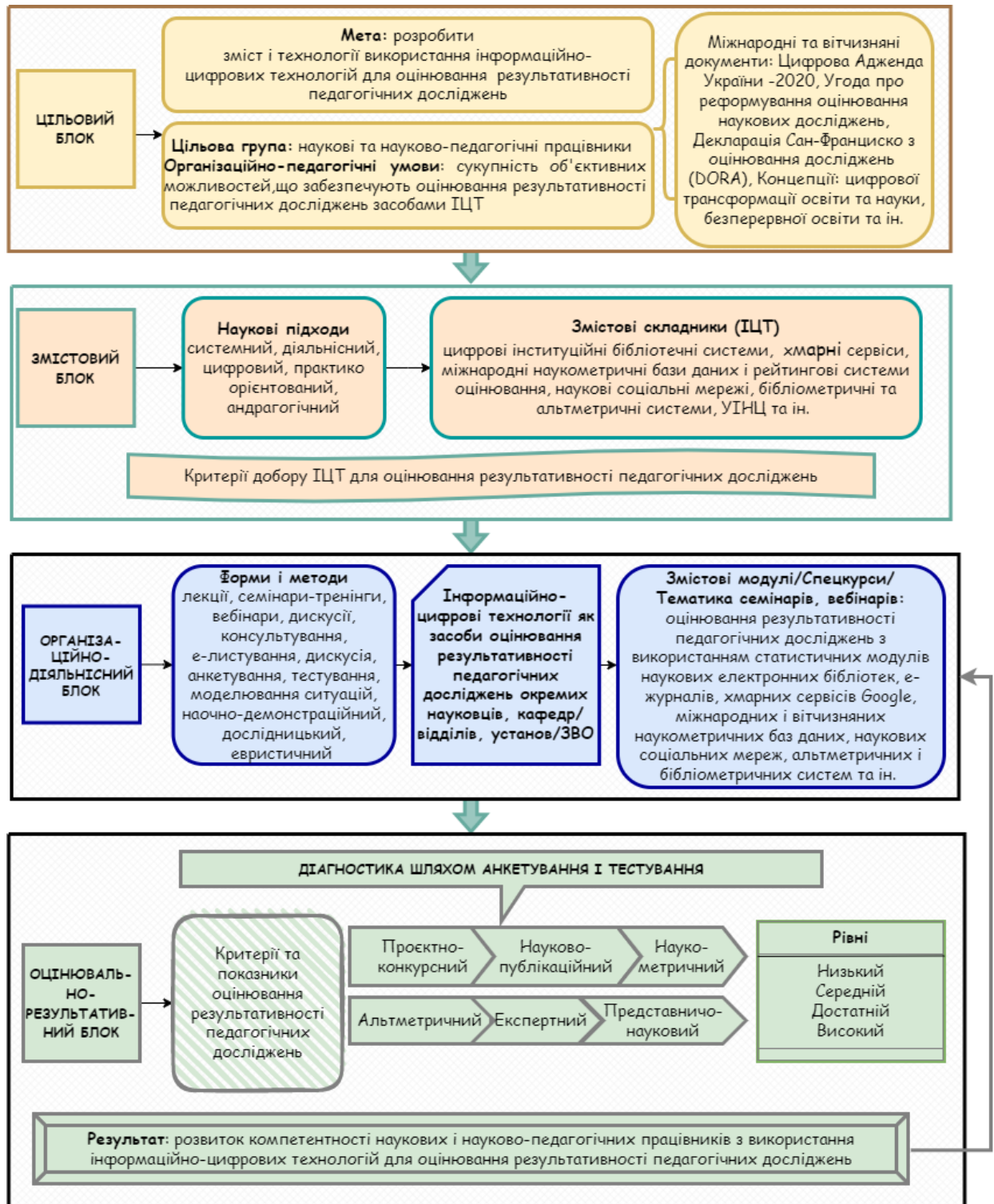


Рис. 1. Модель використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень

Зазначену систему утворюють такі цифрові засоби та платформи:

- наукометричні бази (Scopus та Web of Science), вільнодоступна пошукова система Google Scholar, вітчизняні сервіси «Український індекс наукового цитування» (OUCI) та «Бібліометрика української науки»;
- електронні науково-освітні бібліотеки зокрема на платформах EPrints та DSpace;
- відкриті журнальні системи, зокрема на платформах Open Journal Systems, E-Journal, DPubS, HyperJournal та інших;
- альтметричні засоби (соціальні мережі, вікіпедії, блоги, спеціалізовані сервіси на зразок Altmetrics, F1000 Prime).

Опрацювання даних згаданих сервісів можливе в ручному та автоматизованому режимі. У останньому випадку важливим чинником застосування засобу є наявність у ньому API-інтерфейсу. У випадку комерційних баз Scopus та Web of Science такий інтерфейс є доступним. Як наслідок існує чимала кількість вільних програмних засобів та сервісів, що дають можливість агрегувати та аналізувати відповідні дані. Наприклад, описано досвід у використанні Publish or Perish, Mendeley Data, OpenAire тощо. На жаль, поки не існує офіційного API для Google Scholar. Проте існують безкоштовні та традиційні рішення від сторонніх постачальників [25].

Інституційні цифрові платформи, що розроблені з урахуванням логіки роботи інформаційно-пошукових систем забезпечують структуроване зберігання й індексування матеріалів та їх метаданих. Це дає можливість відслідковувати такі показники використання публікацій: кількість переглядів, завантажень, статистику пошуку тощо.

Альтметричний метод ґрунтується на вивченні даних соціальних мереж, наприклад Facebook та Twitter. Крім швидкості появи контенту, що пов'язаний з дослідженням, його перевагою є досить значна залученість користувачів. Соціальні мережі також пропонують можливості щодо розробки додатків, які реалізують альтметричний підхід, за допомогою API-інтерфейсів.

Організаційно-діяльнісний блок передбачає створення умов для здійснення науковцями оцінювання результативності як власних, так і досліджень колег. Зазначений процес вимагає попередньої підготовки наукових та науково-педагогічних працівників. Для провадження вказаної підготовки пропонуємо використовувати традиційні (лекції, семінари, консультування, дискусії, демонстрування, практикуми) та інноваційні (тренінги, вебінари, «мозковий штурм», проекти) методи. Слід наголосити на особливому значенні самостійної роботи дослідників над їх власним розвитком цифрової компетентності. Відповідно до моделі пропонуємо формувати змістовні напрями навчання. Першочергово слід розглянути підходи до оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень. Надалі варто розглядати конкретні засоби, що їх реалізують. До прикладу, вивчення електронних бібліотек можна здійснювати на основі їх статистичних модулів з використанням практичних методів (вправ, тестових завдань та індивідуальних проєктів).

Крім вищезазначених засобів оцінювання результативності необхідним для сучасного науковця є володіння сучасними технологіями, що опосередковують наукову комунікацію. Як відомо, ґрунтовні дослідження нині зрідка виконують окремі автори, а швидше цілі колективи. Наявність співавторів у публікаціях часто передбачає вищий внутрішній контроль якості, ніж роботи одного автора; навчання, створення соціальних мереж, розповсюдження знань і перехресне збагачення між окремими дослідниками. У випадку необхідності фінансування деяких аспектів досліджень самими авторами така співпраця також надає економічні переваги, що забезпечує доступ до більш широкого спектру проєктів, ресурсів, інструментів тощо.

В межах даного блоку пропонується тематика семінарів та/ або вебінарів: оцінювання

результативності педагогічних досліджень з використанням статистичних модулів наукових електронних бібліотек, створення е-портфоліо, хмарних сервісів Google, міжнародних і вітчизняних наукометричних баз даних, наукових соціальних мереж, альтметричних і бібліометричних систем та ін.

Оцінювально-результативний складник проектувався з урахуванням результатів роботи українських дослідниць із Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» [26]. Авторська інформетрична модель містить такі складники:

- бібліометричний, який передбачає врахування показників, що пов'язані з офіційними публікаціями у книгах, періодичних виданнях, збірниках матеріалів конференцій;
- вебометричний, що використовує показники веб-присутності, зокрема особисті або групові сторінки, веб-портали, (повнотекстові) документи в сховищах (даних), а також файлові ресурси (аудіо-, відео- ресурси, програмний код);
- альтметричний, як наслідок аналізу показників, що отримані з академічної чи дослідницької інформації та поширюються через соціальні (професійні, академічні) мережі, блоги, вікі-статті тощо;
- метрики початкових етапів використання (usagemetrics), що визначаються кількістю відвідувань, завантажень та іншими даними щодо використання у веб-просторі, документах з репозиторіїв, академічних порталів, сайтів наукових проектів.

Бібліометричний підхід першочергово здійснюється за допомогою аналізу даних наукометричних баз даних. Такими даними є кількість публікацій та показники впливу. Слід зауважити, що бібліометричний метод повинен передбачати врахування різних типів публікацій, не лише монографій, статей, тез доповідей, а й рецензій, препринтів, списків бібліографії тощо. Як було зазначено у дослідженні [5] важливими показниками НМБ Scopus та Web of Science є проіндексована кількість публікацій, частки публікацій за галузями знань, статистика цитування публікацій. Зазначені показники є доступними для певних установ (організацій), з якими афілійовані автори статей. Проте за замовчуванням не існує засобів для отримання агрегованих даних за ознакою наукової школи, теми чи проекту. У цьому випадку доцільним є використання певних ознак у публікацій (ключових слів) та розроблення і використання відповідних програмних засобів.

Як зазначають автори Декларації Сан-Франциско з оцінювання досліджень (San Francisco Declaration on Research Assessment, DORA) [27] необхідно відмовитися від використання лише журнальних показників, а оцінювати наукове дослідження за його результатами, а не лише на основі журналу, в якому воно опубліковане. Задля цього авторам радять використовувати різноманітні метрики статей першочергово при написанні мотиваційних і супровідних листів.

Нині розробка нових способів подання наукової взаємодії здійснюється за допомогою картографії. Як наслідок, широко використовуються карти та графіки, що візуалізують цитування, відображають співпрацю наукових шкіл, дають можливість виділити важливі публікації у певних галузях. Наприклад, використовуючи дані наукометричної бази Web Of Science та програмний засіб VOSviewer було отримано візуалізацію ключових слів у публікаціях видання «Інформаційні технології та засоби навчання», що були опубліковані за останні 5 років (рис. 2).

У схожій спосіб на основі даних про співавторство науковців отримано візуалізацію співпраці авторів зазначеного видання (рис. 3). Проте глибокий аналіз результатів можливий лише експертами, які найбільше здатні зрозуміти та інтерпретувати результати. У той же час зростання кількості публікацій потребує поєднання автоматичної обробки та

експертних оцінок фахівцями. Зазначені підходи використовуються для обробки вебметричних даних та формування «рейтингів сайтів» у пошукових системах.

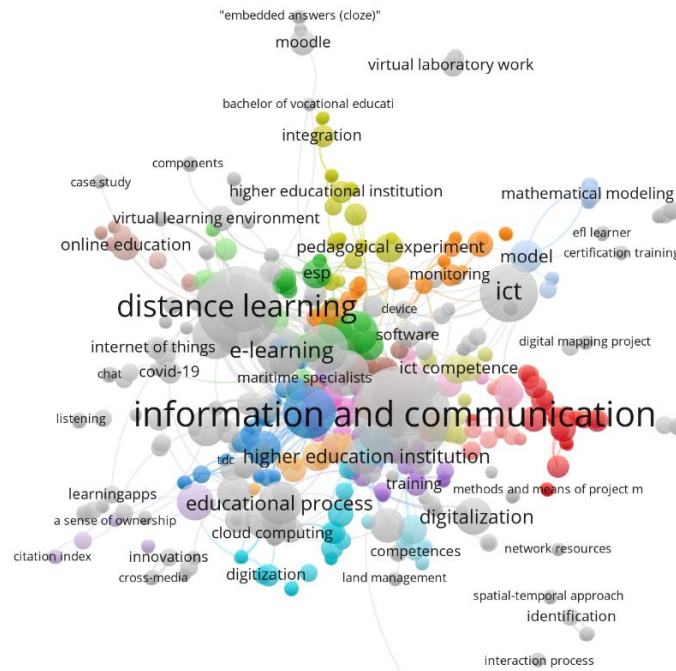


Рис. 2. Візуалізація ключових слів у публікаціях видання «Інформаційні технології та засоби навчання» (програмний засіб VOSviewer)

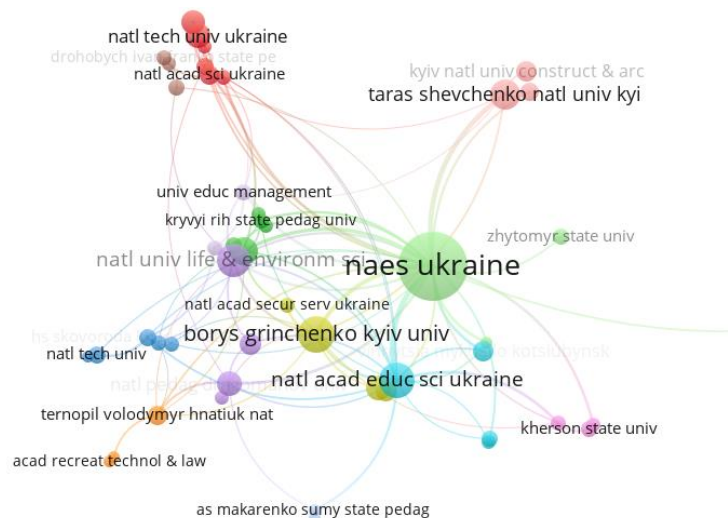


Рис. 3. Візуалізація співпраці авторів публікацій видання «Інформаційні технології та засоби навчання» (програмний засіб VOSviewer)

У результаті аналізу моделі кортежу із дослідження [6] зазначимо, що результативний складник моделі можна подати як адитивну величиною, що утворюється як сума критеріїв використання цифрових засобів. Вагу кожного із них можна скоригувати ввівши коефіцієнти значущості. Відповідно до наведеного вище графічного подання моделі пропонуємо такі критерії результативності педагогічних досліджень, що представлені в моделі: проектно-конкурсний, науково-публікаційний, наукометричний, альтметричний,

експертний та представничо-науковий критерії (див. рис. 1). Результат впровадження такої моделі передбачає формування компетентності наукових та науково-педагогічних працівників щодо використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Розроблена модель з усіма її складниками спрямована на розвиток компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень. Для подальшого застосування запропонованої авторської моделі планується розробити загальну методiku використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності педагогічних досліджень.

У якості перспектив подальших досліджень вбачаємо перевірку ефективності запропонованої моделі для розвитку компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використання інформаційно-цифрових технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hariton E., Locascio J. J. Randomised controlled trials – the gold standard for effectiveness research. *BJOG*. 2018. № 125. pp. 1716-1716. doi:10.1111/1471-0528.15199.
2. Masson A., De Marchi G., Merin B. et al. Google dataset search and DOI for data in the ESA space science archives. *Advances in Space Research*. 2021. № 67(8). pp. 2504-2516. doi:10.1016/j.asr.2021.01.035.
3. Tagarev T., Sharkov G., Lazarov A. Cyber Protection of Critical Infrastructures, Novel Big Data and Artificial Intelligence Solutions. *Information & Security: An International Journal*. 2020. № 47(1). pp. 7-10. doi:10.11610/isij.4711.
4. Zhang Y., Zhang C., Mayr P. et al. An editorial of “AI + informetrics”: multi-disciplinary interactions in the era of big data. *Scientometrics*. 2022. № 127. pp. 6503-6507. doi:10.1007/s11192-022-04561-w.
5. Bykov V. Yu., Spirin O. M., Ivanova S. M. et al. Scientometric Indicators for Evaluating the Effectiveness of Pedagogical Research of Scientific Institutions and Educational Institutions. *Information Technologies and Learning Tools*. 2021. № 86(6). pp. 289-312. doi:10.33407/itlt.v86i6.4656.
6. Bykov V. Yu., Spirin O. M., Biloshchytskyi A. O. et al. Open Digital Systems for Assessment of Pedagogical Research Results. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. № 75(1). pp. 294-315. doi:10.33407/itlt.v75i1.3589.
7. Martín-Martín A., Orduna-Malea E., Thelwall M. et al. Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*. 2018. № 12(4). pp. 1160-1177. doi:10.1016/j.joi.2018.09.002.
8. Strübing J., Hirschauer S., Ayaß R. et al. Gütekriterien qualitativer Sozialforschung. Ein Diskussionsanstoß. *Zeitschrift für Soziologie*. 2018. № 47(2). pp. 83-100. doi:10.1515/zfsoz-2018-1006.
9. Fang Z., Costas R., Tian W. et al. An extensive analysis of the presence of altmetric data for Web of Science publications across subject fields and research topics. *Scientometrics*. 2020. № 124. pp. 2519-2549. doi:10.1007/s11192-020-03564-9.
10. Karmakar M., Banshal S. K., Singh V. K. A large-scale comparison of coverage and mentions captured by the two altmetric aggregators: Altmetric.com and PlumX. *Scientometrics*. 2021. № 126(5). pp. 4465-4489. doi:10.1007/s11192-021-03941-y.
11. Thelwall M., Kousha K. ResearchGate: Disseminating, Communicating, and Measuring Scholarship? *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2015.

- №66. pp. 876-889. doi:10.1002/asi.23236.
12. Maz-Machado A., Jiménez-Fanjul N. Collaboration and Citation Analysis Within Social Sciences: A Comparative Analysis Between Two Fields. *Scientometrics*. Eds. Jibu M., Osabe Y. Rijeka, IntechOpen. 2018. doi:10.5772/intechopen.76732.
 13. Moreno R., Pérez-Gil F. J., Pardo J. J. et al. Science for everyone (ScifE): A proposed framework for science as a service using interactive web technologies. *Computers & Geosciences*. 2019. № 131. pp. 70-79. doi:10.1016/j.cageo.2019.06.001.
 14. Toelch U., Ostwald D. Digital open science – Teaching digital tools for reproducible and transparent research. *PLOS Biology*. 2018. № 16(7). pp. e2006022. doi:10.1371/journal.pbio.2006022.
 15. Costas R., Zahedi Z., Wouters P. Do “Altmetrics“ Correlate With Citations? *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2015. № 66. pp. 2003-2019. doi:10.1002/asi.23309.
 16. Waltman L., Costas R. F1000 Recommendations as a Potential New Data Source for Research Evaluation: A Comparison With Citations. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2014. № 65. pp. 433-445. doi:10.1002/asi.23040.
 17. Bykov V. Yu., Vernygora S. M., Hurzhii A. M. et al. The Design and Use of the Open Cloud Based Learning and Reserch Environment of a University. *Information Technologies and Learning Tools*. 2019. №74(6). pp. 1-19. doi:10.33407/itlt.v74i6.3499.
 18. Spirin O. M., Ivanova S. M., Iatsyshyn A.V. et al. The Model for the Application of Open Electronic Scientific and Educational Systems to the Development of Researchers' Information and Research Competence. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020. № 77(3). pp. 302-323. doi:10.33407/itlt.v77i3.3985.
 19. Agreement on Reforming Research Assessment – Science Europe. [Online]. URL: <https://www.scienceeurope.org/our-resources/agreement-reforming-research-assessment/>. (дата звернення: 12.01.2023).
 20. Squazzoni F., Brezis E., Marušić A. Scientometrics of peer review. *Scientometrics*. 2017. № 113. pp. 501-502. doi:10.1007/s11192-017-2518-4.
 21. Цифрова адженда України – 2020. [Електронний ресурс]. URL: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 12.01.2023).
 22. Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/konceptsiya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproshuye-do-gromadskogo-obgovorennya>. (дата звернення: 12.02.2023).
 23. Розпорядження КМУ від 23 лютого 2022 року №286-р «Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки». [Електронний ресурс]. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/opublikovano-strategiyu-rozvitku-vishoyi-osviti-v-ukrayini-na-2022-2032-roki>. (дата звернення: 21.02.2023).
 24. Developing Institutional OA Publishing Models to Advance Scholarly Communication [Online]. URL: <https://cordis.europa.eu/project/id/101058007>. (date of access: 21.02.2023).
 25. GitHub – scholarly-python-package/scholarly. [Online]. URL: <https://github.com/scholarly-python-package/scholarly>. (дата звернення: 12.01.2023).
 26. Hlavcheva Y. M., Kanishcheva O. V., Borysova N. V. A Survey of Informetric Methods and Technologies. *Cybernetics and Systems Analysis*. 2019. № 55. pp. 503-513. doi:10.1007/s10559-019-00158-z.
 27. Home | DORA. [Online]. URL: <https://sfedora.org/>. (дата звернення: 12.01.2023).

Матеріал надіслано до редакції 12.03.2023р.

A MODEL OF USING INFORMATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES TO EVALUATE THE EFFECTIVENESS OF PEDAGOGICAL RESEARCH

Oleg Spirin

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Vice-Rector for Research and Digitalization
SIHE "University of Educational Management", Kyiv, Ukraine
Chief Scientific Officer of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
oleg.spirin@gmail.com
ORCID: 0000-0002-9594-6602

Tetiana Vakaliuk

Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Software Engineering
Zhytomyr Polytechnic State University, Zhytomyr, Ukraine
Leading Researcher of the Department of Network Technology and Databases of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
tetianavakaliuk@gmail.com
ORCID: 0000-0001-6825-4697

Vasyl Oleksiuk

Candidate of Pedagogical Sciences, Leading Researcher of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-2206-8447

Svitlana Ivanova

Senior Researcher, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Open Education and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
iv69svetlana@gmail.com
ORCID: 0000-0002-3613-9202

Iryna Mintii

Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Associate Professor of the Department of Informatics and Applied Mathematics
Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine;
Associate Professor of the Department of Computer-Aided Design Systems
Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
irina.mintiy@kdpu.edu.ua
ORCID: 0000-0003-3586-4311

Alla Kilchenko

Researcher of the Department of Network Technology and Databases
of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
allavk16@gmail.com
ORCID: 0000-0003-2699-1722

Abstract. The paper clarifies the definition of "evaluation of the effectiveness of pedagogical research using information and digital technologies". A model of using information and digital technologies to evaluate the effectiveness of pedagogical research has been developed, which contains four blocks: purpose, content, organizational and activity, and evaluation and result. The selected components are

characterized. In particular, the purpose of the model is to develop the content and technologies for using information and digital technologies to evaluate the effectiveness of pedagogical research; the purpose group, and regulatory documents on which the developed model is based. The following digital tools and platforms are highlighted in the content block: scientometric databases, electronic scientific and educational libraries, altmetric tools, etc. In the organizational and activity block, the following topics are proposed as possible topics for seminars/webinars: evaluating the effectiveness of pedagogical research using statistical modules of scientific digital libraries, Google cloud services, international and domestic scientometric databases, scientific social networks, altmetric and bibliometric systems, and creating an e-portfolio. The evaluation and result block considers project-competition, scientific-publication, scientometric, altmetric, expert and representative scientific criteria and indicators for evaluating the effectiveness of pedagogical research of scholars, research and teaching staff, research institutions, and HEIs. The weight of each criterion can be adjusted by introducing coefficients of significance. The result of the developed model is the improvement of the competence of researchers and academic staff using information and digital technologies to evaluate the effectiveness of pedagogical research.

Keywords: information and digital technologies; effectiveness of pedagogical research; evaluation of the effectiveness of pedagogical research; model; criteria for evaluating the effectiveness of pedagogical research

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Hariton, E. & Locascio, J. J. (2018). Randomised controlled trials – the gold standard for effectiveness research. *BJOG*, № 125, pp. 1716-1716. doi:10.1111/1471-0528.15199.
2. Masson, A., De Marchi, G., Merin, B. et al. (2021). Google dataset search and DOI for data in the ESA space science archives. *Advances in Space Research*, № 67(8), pp. 2504-2516. doi:10.1016/j.asr.2021.01.035.
3. Tagarev, T., Sharkov, G. & Lazarov, A. (2020). Cyber Protection of Critical Infrastructures, Novel Big Data and Artificial Intelligence Solutions. *Information & Security: An International Journal*, № 47(1), pp. 7-10. doi:10.11610/isij.4711.
4. Zhang, Y., Zhang, C., Mayr, P. et al. (2022). An editorial of “AI + informetrics”: multi-disciplinary interactions in the era of big data. *Scientometrics*, № 127, pp. 6503-6507. doi:10.1007/s11192-022-04561-w.
5. Bykov, V. Yu., Spirin, O. M., Ivanova, S. M. et al. (2021). Scientometric Indicators for Evaluating the Effectiveness of Pedagogical Research of Scientific Institutions and Educational Institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, № 86(6), pp. 289-312. doi:10.33407/itlt.v86i6.4656.
6. Bykov, V. Yu., Spirin, O. M., Biloshchytskyi, A. O. et al. (2020). Open Digital Systems for Assessment of Pedagogical Research Results. *Information Technologies and Learning Tools*, № 75(1), pp. 294-315. doi:10.33407/itlt.v75i1.3589.
7. Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M. et al. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*, № 12(4), pp. 1160-1177. doi:10.1016/j.joi.2018.09.002.
8. Strübing, J., Hirschauer, S., Ayaß, R. et al. (2018). Gütekriterien qualitativer Sozialforschung. Ein Diskussionsanstoß. *Zeitschrift für Soziologie*, № 47(2), pp. 83-100. doi:10.1515/zfsoz-2018-1006.
9. Fang, Z., Costas, R., Tian, W. et al. (2020). An extensive analysis of the presence of altmetric data for Web of Science publications across subject fields and research topics. *Scientometrics*, № 124, pp. 2519-2549. doi:10.1007/s11192-020-03564-9.
10. Karmakar, M., Banshal, S. K. & Singh, V. K. (2021). A large-scale comparison of coverage and mentions captured by the two altmetric aggregators: Altmetric.com and PlumX.

- Scientometrics*, № 126 (5), pp. 4465-4489. doi:10.1007/s11192-021-03941-y.
11. Thelwall, M. & Kousha, K. (2015). ResearchGate: Disseminating, Communicating, and Measuring Scholarship? *Journal of the Association for Information Science and Technology*, №66, pp. 876-889. doi:10.1002/asi.23236.
 12. Maz-Machado, A. & Jiménez-Fanjul, N. (2018). Collaboration and Citation Analysis Within Social Sciences: A Comparative Analysis Between Two Fields. *Scientometrics*. Eds. Jibu, M., Osabe, Y. Rijeka, IntechOpen. doi:10.5772/intechopen.76732.
 13. Moreno, R., Pérez-Gil, F. J., Pardo, J. J. et al. (2019). Science for everyone (SciFE): A proposed framework for science as a service using interactive web technologies. *Computers & Geosciences*, № 131, pp. 70-79. doi:10.1016/j.cageo.2019.06.001.
 14. Toelch, U. & Ostwald, D. (2018). Digital open science – Teaching digital tools for reproducible and transparent research. *PLOS Biology*, № 16(7), pp. e2006022. doi:10.1371/journal.pbio.2006022.
 15. Costas, R., Zahedi, Z. & Wouters, P. (2015). Do “Altmetrics“ Correlate With Citations? *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2015, № 66, pp. 2003-2019. doi:10.1002/asi.23309.
 16. Waltman, L. & Costas, R. (2014). F1000 Recommendations as a Potential New Data Source for Research Evaluation: A Comparison With Citations. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, № 65, pp. 433-445. doi:10.1002/asi.23040.
 17. Bykov, V. Yu., Vernygora, S. M., Hurzhii, A. M. et al. (2019). The Design and Use of the Open Cloud Based Learning and Reserch Environment of a University. *Information Technologies and Learning Tools*, №74(6), pp. 1-19. doi:10.33407/itlt.v74i6.3499.
 18. Spirin, O. M., Ivanova, S. M., Iatsyshyn, A.V. et al. (2020). The Model for the Application of Open Electronic Scientific and Educational Systems to the Development of Researchers' Information and Research Competence. *Information Technologies and Learning Tools*, № 77(3), pp. 302-323. doi:10.33407/itlt.v77i3.3985.
 19. Agreement on Reforming Research Assessment – Science Europe. [Online]. Available: <https://www.scienceurope.org/our-resources/agreement-reforming-research-assessment/>.
 20. Squazzoni, F., Brezis, E. & Marušić, A. (2017). Scientometrics of peer review. *Scientometrics*, № 113, pp. 501-502. doi:10.1007/s11192-017-2518-4.
 21. Tsyfrova adzhenda Ukrainy – 2020 [Digital Agenda of Ukraine – 2020]. [Online]. Available: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf>. (in Ukrainian)
 22. Concept of digital transformation of education and science for the period until 2026 [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproshuye-do-gromadskogo-obgovorennya>. (in Ukrainian)
 23. Order of the CMU dated February 23, 2022 No. 286-r "On approval of the Strategy for the Development of Higher Education in Ukraine for 2022-2032". [Online]. Available: <https://mon.gov.ua/ua/news/opublikovano-strategiyu-rozvitku-vishoyi-osviti-v-ukrayini-na-2022-2032-roki>. Дата звернення: 21 лютого 2023. (in Ukrainian)
 24. Developing Institutional OA Publishing Models to Advance Scholarly Communication [Online]. Available: <https://cordis.europa.eu/project/id/101058007>.
 25. GitHub – scholarly-python-package/scholarly. [Online]. Available: <https://github.com/scholarly-python-package/scholarly>.
 26. Hlavcheva, Y. M., Kanishcheva, O. V. & Borysova, N. V. (2019). A Survey of Informetric Methods and Technologies. *Cybernetics and Systems Analysis*, № 55, pp. 503-513. doi:10.1007/s10559-019-00158-z.
 27. Home | DORA. [Online]. Available: <https://sfedora.org/>.