

ВИМІРЮВАННЯ ВПЛИВУ НАУКИ: ЗА МЕЖІ ТРАДИЦІЙ. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ НАУКОМЕТРИЧНИХ ІНСТРУМЕНТІВ ТА ЇХ РОЛЬ У ВИЗНАЧЕННІ НАУКОВОГО ВНЕСКУ

Тетяна Ярошенко,

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

Олександра Ярошенко,

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

Анотація. Вимірювання якості та впливу академічних досліджень має важливе значення як для кожного окремого дослідника, так і для цілої інституції чи мережі, країни, регіону чи галузі. Для оцінки наукових досліджень найчастіше використовують баланс якісних (експертних) та кількісних (бібліометричних і наукометричних) показників, в основі останніх здебільшого лежить цитат-аналіз. Проте в останні десятиліття до традиційних уже інструментів наукометрії та бібліометрії додаються нові, які відповідають на виклики відкритої науки, зокрема щодо відкритого доступу та відтворюваності відкритих даних і відкритого рецензування. Значно змінився й технологічний ландшафт (стандарти DOI та ORCID, відкритого цитування, технології штучного інтелекту, графи наукових знань тощо). Сучасні хмарні інфраструктури та обчислювальні потужності роблять дані більш доступними, а їх аналіз більш ефективним, якщо дані (та метадані) підготовлені належним чином. До традиційних уже наукометричних платформ (Web of Science та Scopus) додалася низка не менш потужних інструментів і проєктів — Dimensions, Lens, Scilit, OpenAlex, Crossref, Google Scholar, Semantic Scholar, OpenCitations, ScientoPy та ін.

Метою статті є короткий огляд та порівняння деяких із цих платформ та інструментів і їх відповідального застосування для потреб оцінки науки та впливу наукових досліджень.

Висновки дослідження полягають у відповідальному ставленні до наукометричних показників, використання їх лише як доповнення до експертної оцінки та застосування різноманітних інструментів і сервісів, що дозволяють забезпечити надійність і багатоаспектність наукометричного аналізу та його використання для оцінки наукових досліджень і науковців та прогнозування дослідницьких стратегій. Використання відповідного досвіду, упевнені, сприятиме й подальшій розбудові Відкритого українського індексу наукового цитування (OUCI) та Національної електронної науково-інформаційної системи «URIS».

Ключові слова: вплив науки; оцінка науки; дослідницька участь; наукометрія; цитат-аналіз; Dimensions; Lens; Scilit; OpenAlex; Semantic Scholar; Statista; Оpendатабот.

ВСТУП

Вимірювання якості та впливу академічних досліджень має важливе значення як для кожного окремого дослідника, так і для цілої інституції чи мережі, країни, регіону чи галузі. Від такої оцінки часто залежить кар'єрне зростання та академічна репутація дослідника, фінансування досліджень, розвиток і прогнозування дослідницької стратегії. Для

оцінки наукових досліджень найчастіше використовують баланс якісних (експертних) та кількісних (бібліометричних та наукометричних) показників, в основі останніх лежить зазвичай цитат-аналіз. Проте в останні десятиліття до традиційних уже інструментів наукометрії та бібліометрії додаються також альтернативні показники, за якими суспільний вплив науки вимірюється також через полі-

тичні документи, клінічні дослідження, використання в патентах, згадки в новинах, дебати в соціальних медіа (а не лише цитування), а також виклики, пов'язані з потребою відкритості та відтворюваності даних (включно з рішеннями суду, державною статистикою, економічними даними компаній тощо), відкритого рецензування та інших складових відкритої науки. Значно змінився й технологічний ландшафт: ідеться не лише про появу багатьох технічних стандартів, наприклад *DOI* та *ORCID*, які служать основою для однозначної та постійної ідентифікації публікацій і авторів у мережі, але й, наприклад, про технології штучного інтелекту, які просунулися настільки, що публікації можна ідентифікувати за їх умістом, а авторів розрізняти на основі сфер їхніх досліджень, співавторства, джерела фінансування та аналізу інших факторів, більш природних для людини. В останнє десятиліття також значного розвитку набули інфраструктурні рішення для зберігання, публікації та обробки знань у вигляді структурованих, взаємопов'язаних і семантично багатих графів наукових знань (*SKG, Scientific Knowledge Graphs*), а отже нині вони дозволяють проводити значно глибші аналізи наукових досліджень та розуміти динаміку (*OpenAlex, ScholarlyData, PID Graph, Open Research Knowledge Graph, OpenCitations, OpenAIRE* та ін.). До традиційних уже наукометричних платформ для аналізу (*Web of Science* та *Scopus*) додалася ще низка не менш потужних інструментів — *Google Scholar, Semantic Scholar, Dimensions, Lens, Scilit, OpenAlex, Crossref, OpenCitations* та ін.

Метою статті є короткий огляд та порівняння деяких із цих платформ та інструментів та їх відповідального застосування для потреб оцінки науки та впливу наукових досліджень.

Методологія дослідження. Огляд порівняно нових платформ наукових даних та інструментів для їх оцінки зроблено на основі практичного вивчення їх характеристик, відмінностей між джерелами даних в охопленні документів (за часом, типом, дисциплінами

тощо), у повноті та точності посилань на цитування тощо, а також шляхом аналізу відповідних наукових і практичних публікацій щодо їх використання для наукометричного аналізу та оцінки впливу науки. Звісно, дослідження не претендує на повноту такого огляду, який варто проводити за окремими категоріями (галузь знань, країна, автори, хронологія та ін.), які, сподіваємося, попереду.

Теоретичне підґрунтя (аналіз джерел і досліджень). Важливість кількісних показників у контексті оцінки досліджень значно зросла впродовж останніх десятиліть, і про це свідчить дедалі більший масив наукової літератури. Більшість цих публікацій можна знайти в наукових журналах із наукометрії та бібліометрії (передовсім у міжнародних *Scientometrics: An International Journal for All Quantitative Aspects of Communication in Science and Science Policy, Quantitative Science Studies, Journal of Informetrics, Bibliometrics*, чи вітчизняного Наука та наукознавство). Хоча внески до цієї теми часто роблять дослідники з інших галузей (соціологи, математики, бібліотекознавці, інформатики та ін.).

Питання оцінки результативності та якості наукових досліджень розглядали такі вітчизняні науковці, як В. Горовий (Горовий, 2015), К. Павлюк та О. Камінська (Павлюк & Камінська, 2019), О. Мриглод та С. Назаровець (Мриглод & Назаровець, 2019), Г. Пилипенко та Н. Федорова (Пилипенко & Федорова, 2020), Т. Ярошенко та О. Ярошенко (Ярошенко & Ярошенко, 2020) та ін. Набагато більше досліджень мають наші закордонні колеги, серед найбільш впливових публікації М. Рід (Reed, 2018, 2021), С. Курпи (Curry, 2022), М. Арабаджієвої (Arabadzhieva et al, 2023) та ін.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Для оцінки продуктивності та впливовості наукових досліджень, як відомо, найчастіше використовують поєднання якісних (експертних) і кількісних (бібліометричних та наукометричних) показників. Експертна оцінка нині перебуває під тиском і заслуговує на критичне переосмислення, особливо з огляду

на виклики відкритої науки та відкритого рецензування, зростання академічної культури препринтів, відкритих і відтворених даних тощо. А традиційний процес рецензування не лише повільний і дорогий — йому бракує прозорості, адже він піддається людським упередженням і викривленням. Наукометрія ж забезпечує, на перший погляд, економічно більш ефективний, об'єктивний та інформативний спосіб аналізу.

Нагадаємо, основною метою наукометрії є вимірювання науки, картографування наукового впливу, створення індикаторів продуктивності дослідників, інституцій, галузей знань і навіть країн. Хоча наукометрія покладається на різноманітний набір показників, центральною частиною інформації, яка визначає більшість таких показників, є цитати. Коли стаття цитує іншу, між двома статтями створюється зв'язок, що з'єднує авторів, наукові концепції, публікації та навіть галузі. Цитування також створює часову спадкоємність, яка спирається на минулі ідеї для створення сучасних знань. Серед найбільш відомих метрик — *H-індекс* (Індекс Гірша) та *JIF* (*Journal Impact Factor*, індекс впливу журналу). І хоча в останні роки, особливо з появою нових метрик від *Scopus* та *Google Scholar*, цей діапазон значно розширився, він все ж досить обмежений і не може слугувати об'єктивній оцінці дослідників та якості досліджень, і тим більше не може домінувати при такій оцінці. Кількісні показники повинні використовуватися лише там, де це доречно, і лише для посилення або доповнення експертної оцінки з урахуванням множини відмінностей (предметна галузь, тип та методологія дослідження, країна, вік дослідника та ін.).

Водночас кількісні показники самі по собі — легкі до застосування і, на перший погляд, позбавлені упередженості та суб'єктивізму, за які часто критикується експертна оцінка. До того ж оцінка науки часто перебуває в повноваженні людей, які самі не займаються дослідженнями (адміністратори університетів чи наукових установ, організацій, які фінансують дослідження чи контролюють їх виконання, державних чиновників) і які де-

далі частіше звертаються до кількісних показників як до основного інструмента, навіть незважаючи на їх очевидні обмеження: цитування може мати різний контекст, «вікно цитувань» різне для різних дисциплін, порівняння «фізиків і ліриків» недоречні в принципі, академічна культура та культура публікацій так само дуже різна для різних предметних галузей, є «сплячі» публікації, вплив яких не очевидний відразу, молодий дослідник завжди «програватиме» в цитуваннях досвідченому і т.ін. Головним питанням до цього підходу є те, чи ілюструє кількість публікацій і кількість цитувань реальну цінність дослідження, чи лише створює видимість власної цінності.

Численні застереження щодо формального застосування наукометричних і бібліометричних показників лунають у світі вже досить давно: Декларація DORA (Declaration on Research Assessment, 2012, <https://sfdora.org/>), Лейденський маніфест (2015, <http://www.leidenmanifesto.org/>), Гонконзькі принципи (2019, <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3000737>), Європейська угода про реформування оцінки наукових досліджень (2022, <https://scienceeurope.org/our-resources/agreement-reforming-research-assessment/>) та ін. застерігають від «каргокульту» кількісних показників та закликають до практик оцінки досліджень, які базуються на якісній експертній оцінці, підкріпленій відповідальним використанням кількісних показників, лише коли це доречно; з урахуванням варіацій за галузями та використанням низки показників для відображення та підтримки різноманітності досліджень і дослідників; з відкритістю збору даних та аналітичних процесів: ті, кого оцінюють, мають бути включені в дизайн оцінки та можуть тестувати й перевіряти результати (з доступними платформами такого інструментарію). (Curry et al, 2022).

Україна перебуває на початку шляху відповідального ставлення та використання наукометрії: почасти є плутанина й із самими метриками, їх розумінням, а інколи й маніпуляція щодо їх невинного домінування та сліпого застосування, наприклад, під час при-

йому дослідника на роботу чи продовження його контракту, здобуття наукового ступеня, фінансування дослідження та його оцінки тощо. З огляду на ці виклики та з метою ознайомлення вітчизняних науковців та практиків, а також усіх причетних до відповідального «управління наукою», та справедливого й прозорого її фінансування, наукометричних та бібліометричних аналізів і розбудови дослідницьких стратегій з їх урахуванням ми пропонуємо огляд та деяку порівняльну характеристику відповідного (різнобічного та надійного) сучасного інструментарію.

СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ НАУКОМЕТРІЇ

Сучасний інструментарій наукометрії досить розвинений і різноманітний. Головними та найбільш надійними джерелами наукометричних даних до недавнього часу вважалися *Web of Science Core Collection* (від Clarivate, підґрунтям для створення якої став Індекс наукового цитування в 1960-х роках 20 ст., та започаткування моделі індексування наукової інформації в цілому) та *Scopus* (Elsevier, з 2004 р.). Надійними — досить справедливо з огляду на суворі критерії відбору рецензованих наукових журналів та інших наукових видань до індексування та процедури відкликання недоброчесних видань, які порушують різні норми щодо академічних публікацій. Поява у 2004 році *Google Scholar* (<https://scholar.google.com/>) також стала поворотним моментом у наукометрії, адже ця безкоштовна пошукова система не лише претендує на автоматичне охоплення та індексацію всього «всесвіту» наукових публікацій (нині понад 200 млн документів, не лише статей, але й книжок, патентів, дисертацій, матеріалів конференцій, судових висновків, звітів та іншої, у т.ч. «сірої» літератури) та представляє зрозумілий і досить простий пошук та відбір потрібної інформації, але й має функцію «процитовано» («cited by»), яка забезпечує індексацію цитувань. Основна критика щодо *Google Scholar* пов'язана з браком механізму відбору нереконструованих, а отже потенційно недостовірних чи недоброчесних джерел.

ВІДКРИТІ ДАНІ

Водночас розвиток ІКТ та епоха «великих даних», коли практично всі результати наукових досліджень наявні в «цифрі» (причём і публікації, і самі дані), розвиток руху відкритого доступу (далі — ОА) та відкритої науки, бурхливий розвиток технологій штучного інтелекту призвели до появи інших платформ та інструментів, які забезпечують також надійний та якісний наукометричний аналіз, прозорість і видимість збору та опрацювання даних. Відкриті дослідницькі дані, зокрема, підвищують прозорість, відтворюваність та перевірку результатів дослідження, що сприяє ефективній експертній оцінці дослідження. Дослідники можуть проводити повторний аналіз цих даних, зокрема в контексті нових завдань, що веде до нових наукових відкриттів. У 2014 році було розроблено базовий набір принципів для оптимізації повторного використання дослідницьких даних, які отримали назву «Принципи даних FAIR» (**F**indability, **A**ccessibility, **I**nteroperability, **R**eusability), — набір інструкцій і найкращих практик, щоб гарантувати, що дані або будь-який цифровий об'єкт є доступним для пошуку, доступним, сумісним і повторним (Ярошенко et al, 2022). Дані можуть розміщуватися в журналі (періодичні видання, які приймають документи з даними, називаються журналами даних), наприклад *Scientific Data* (SpringerNature) чи *Data Science Journal* (CODATA). Але частіше дані розміщуються у вже 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 у світі можуть створювати власні репозитарії даних (як колись ми це робили з репозитаріями публікацій). Дослідження свідчать: наукові статті, які супроводжуються загальнодоступними даними, у середньому цитуються частіше і, крім того, характеризуються меншою кількістю статистичних помилок і більшим ступенем надійності, а отже мають більший

вплив. Крім того, документи з даними полегшують рецензування дослідницьких даних, що є важливою передумовою для інтеграції об'єктів даних у дослідницьку систему (Jiao et al, 2023).

Є безліч додатків та інструментів, які дослідники можуть використовувати для роботи з відкритими даними. *Google Dataset Search* — це інструмент, створений для пошуку відкритих наборів даних у всесвітньому вебпросторі. Він допомагає дослідникам знаходити потрібні дані для їхніх проєктів. *CKAN* — відкрите програмне забезпечення для управління та публікації відкритих даних. *CKAN* надає можливість зберігання, пошуку та доступу до наборів даних. *OpenRefine* — інструмент для очищення та перетворення даних. Він дозволяє дослідникам ефективно вирішувати проблеми, пов'язані з якістю та форматуванням даних. *Tableau Public* — програмне забезпечення для візуалізації даних, яке дозволяє дослідникам створювати інтерактивні та привабливі графіки на основі відкритих даних. *Jupyter Notebooks* — інтерактивне середовище програмування, яке дозволяє дослідникам створювати та ділитися документами, які містять живий код і візуалізують дані. *R Studio* — для дослідників, які працюють з мовою програмування R. *QGIS* — якщо ваші дослідження пов'язані з геопросторовим аналізом, *QGIS* дозволяє працювати з географічними даними та створювати картографічні візуалізації. Ці інструменти можуть служити допоміжними засобами для дослідників, які використовують відкриті дані у своїх проєктах.

Є й агрегатори відкритих даних, один з найвідоміших з-поміж яких *Statista*. Платформа *Statista* (<https://www.statista.com/>) — один з найвідоміших у світі порталів даних і статистики, яким користуються понад 4 500 академічних установ. Заснована в Німеччині у 2007 році, компанія *Statista* сьогодні має 13 офісів по всьому світу. Ця платформа надає користувачам можливість шукати, порівнювати та аналізувати дані на різноманітні теми, такі як бізнес, економіка, медицина, технології, соціальні питання та багато інших. *Statista* включає в себе інформацію не лише з науко-

вих досліджень, але й з інших джерел, таких як урядові агентства, бізнес та ін. Платформа пропонує графіки, таблиці та інші візуалізації, які допомагають користувачам легше розуміти та інтерпретувати надані дані. *Statista* є цінним ресурсом для досліджень, бізнес-аналізу, прийняття рішень та отримання інформації про ринки та тенденції в різних галузях. Платформа пропонує як безкоштовний, так і платний доступ до своїх послуг. Ресурси *Statista*, зокрема, включають: галузеві економічні макродані з ключовими показниками ринкових тенденцій, галузеві опитування щодо відповідних тенденцій та прогнозів, дослідження поведінки споживачів. У розділі «Огляди» (Outlooks) також доступні показники за економікою конкретних країн (Country Outlook). Це швидкий доступ до показників про валовий внутрішній продукт, валовий національний дохід, індекс споживчих цін, курс обміну валют, інвестиції, контроль корупції. Інфографіка та візуалізація статистичних даних доступна на сторінці результатів пошуку, у фільтрі Infographics або в розділі «Інфографіка» у навігаційному меню. Платформа також дозволяє завантажувати вміст у форматі зображення (JPG або PNG), у форматі PDF, PPT або XLS. На сторінці кожного матеріалу доступна анотація, опції для завантаження й інструменти цитування (доступні стилі APA, Chicago, Harvard, MLA та ін.).

Для прикладу, кількість загиблих у війні між Росією та Україною у 2022–2023 роках може бути складно знайти у відкритих ресурсах через обмеження доступу до даних або брак офіційної статистики з боку відповідних урядових чи міжнародних організацій, а на повідомлення в медіа як на першоджерело покладатися не можна (Рис.1). Для пошуку цієї інформації слід звертатися до офіційних звітів урядових органів, міжнародних організацій або надійних новинних джерел, які ведуть відстеження подій. Однак агрегатор даних *Statista* збирає дані з урядових джерел, завдяки чому може надати кількісні дані, а також їх деталі та візуалізацію такої статистики.

В Україні репозитаріїв дослідницьких даних поки немає, окремі дані дослідники роз-

Economy & Politics › Politics & Government

Number of civilian casualties in Ukraine during Russia's invasion verified by OHCHR from February 24, 2022 to September 10, 2023

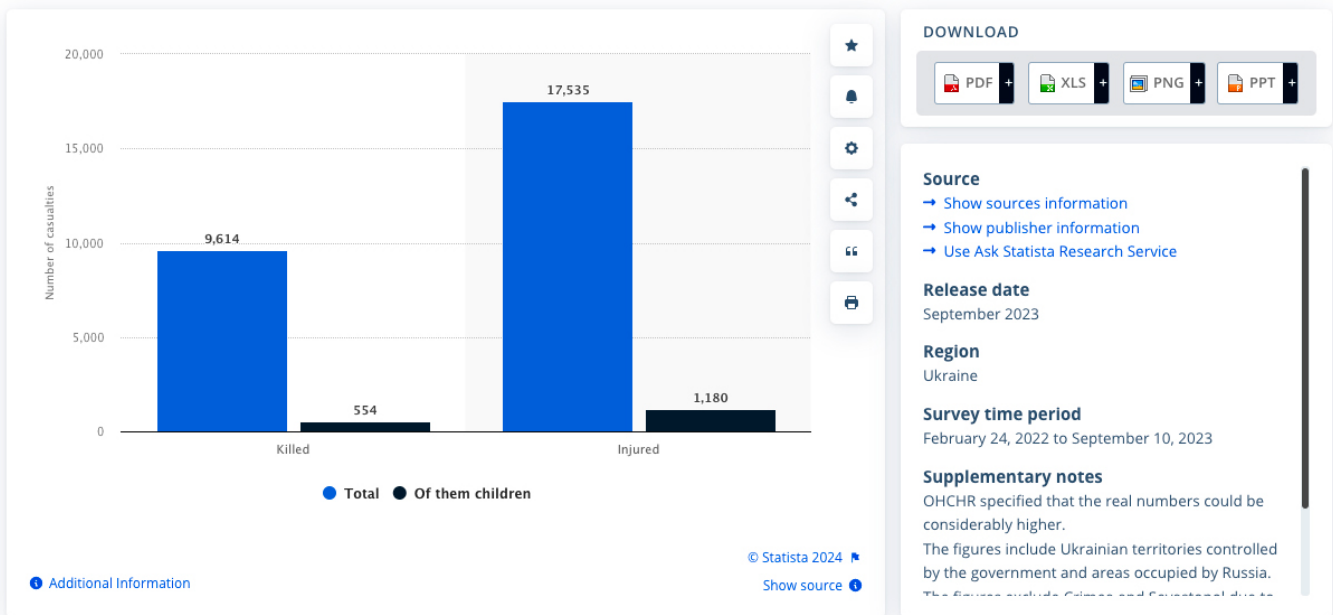


Рис. 1. Інфографіка: Кількість жертв серед цивільного населення під час війни в Україні у 2022–2023 роках. Опубліковано дослідницьким відділом Statista, 27 жовтня 2023 року

міщують в інституційних репозитаріях або, переважно, у міжнародних (*Zotero, Figshare* та ін), хоча практика ще зовсім нечисленна. Слід відзначити вітчизняний проект Опендатабот, започаткований у 2016 році цифровий сервіс аналізу державних даних, а з 2018 року — Портал Відкритих Даних (<https://data.gov.ua/>). Серед аналітики, що публікує Опендатабот (<https://opendatabot.ua/analytics>), є реєстр волонтерів України; дані про кількість церков Московського патріархату в Україні; кількість українців, які перетинають державний кордон; перелік програмного забезпечення російського походження; кількість укладених та розірваних шлюбів в Україні; список компаній, які станом на 24 лютого мали власника або бенефіціара з Росії; та навіть індекс еспресо — середня ціна філіжанки кави еспресо в Україні. На всі ці дані можна посилатися, вказавши джерело цитати. Єдиний державний реєстр судових рішень (<https://court.opendatabot.ua/>) — ще одна функція платформи Опендатабот, державна інформаційна система, що входить до складу Єдиної судової інформаційної системи й

забезпечує збирання, облік (реєстрацію), накопичення, зберігання, захист, пошук та перегляд електронних копій судових рішень усіх інстанцій та за всіма підсудностями. Реєстр судових рішень розпочав свою роботу у 2005 році й з того моменту постійно вдосконалюється. На початку його роботи частина судів узагалі не мала доступу до цього реєстру, а на цей час електронну копію судового рішення можна отримати буквально в день його винесення. Таким чином, платформи, що надають доступ до відкритих даних, прискорюють процес пошуку першоджерел, необхідних для дослідження. Однак варто пам'ятати, що платформи відкритих даних не є джерелом опитувань чи статистики, — вони лише агрегатор та збирач інформації, наданої зовнішніми джерелами. Тому, посилаючись на цю інформацію в публікаціях, завжди слід вказувати першоджерело інформації.

ТРАДИЦІЙНІ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ПОКАЗНИКИ ВПЛИВУ

Сучасний аналіз дослідницького впливу нині ґрунтується не лише на балансі якісних

та кількісних показників, а й покладається дедалі більше на широкий спектр результатів дослідження та джерел даних — не лише наукові публікації, але й самі дані; активність у соціальних медіа; відкрите рецензування, препринти, звіти, наукові нагороди тощо. Оскільки відкрита наука виходить за межі академічних кіл, нові показники мають бути спрямовані на вимірювання ширшого суспільного впливу наукових досліджень. Основні індикатори альтметрики, які з'явилися у 2010-х роках, включають нині *Altmetric.com*, *PLUMx* і *ImpactStory*. Сучасні дебати щодо позитивного впливу метрик розвинулися в бік їх перевизначення в екосистемі відкритої науки: «Обговорення неправильного використання метрик та їхньої інтерпретації ставлять самі метрики в центр практик відкритої науки». (Неск, 2021).

Однак у центрі уваги в кількісних дослідженнях залишається все ж аналіз метаданих наукових публікацій та їх цитувань, а отже великомасштабні бази бібліографічних даних та бази цитувань. Нагадаємо коротко про причини цього. Як відомо, публікація, передовсім наукова стаття, є основною атомною одиницею наукової комунікації. А цитування між науковими документами дозволяє аналізувати картину розвитку наукової ідеї, концепції, теорії, дізнатися, де були використані результати конкретного дослідження або де вони були спростовані. Саме цитування та інформаційні системи, які їх відстежують, дозволяють дослідникам бути в курсі значущих подій у будь-якій галузі, а аналіз цитувань дозволяє не лише відстежувати документопотоки наукової інформації та ідентифікувати ключові концепції, документи, авторів та їхні зв'язки, виявляти структури неформальної комунікації, візуалізувати наукові мережі, але й здійснювати макроаналіз дослідницьких мереж, спільнот і галузей, використання результатів для прогнозування розвитку науки. (Ярошенко & Жарінова, 2023). Завдяки Міжнародній ініціативі для відкритих цитувань (*I4OC*) багато ключових наукових видавців світу вже відкрили свої бібліографічні та цитатні дані, а розробники наукових баз даних,

баз цитувань та інших платформ активно інтегрують їх у свої продукти та сервіси. База даних цитувань — це бібліографічна база даних, яка індексує не лише метадані (автор, назва, джерело, ключові слова), а й списки цитованих джерел. Це дає змогу знаходити як публікації, що цитуються в конкретній роботі, так і всі попередні й наступні, а також подібні публікації (у Scopus — «пов'язані документи» («related documents»), у Web of Science — «Вам також може сподобатися...» («You may also like...»)), підібрані на основі алгоритмів цих платформ. Отже, можна побачити цілісну картину публікацій із певної проблематики. Індекси цитування таким чином організують легшу й більш масштабну навігацію науковою літературою.

Про найважливіші комерційні джерела бібліографічних даних — бази цитувань *Web of Science Core Collection* (Clarivate) та *Scopus* (Elsevier) — в Україні відомо, напевне, уже багато. Особливо з огляду на вже багатолітню національну передплату обох продуктів та доступ до них для більшості університетів і наукових установ (оператором передплати виступає ДНТБ України). Аналіз у WoS Core Collection здійснюється насправді з кількох основних індексів: Science Citation Index Expanded (SCIE), the Social Sciences Citation Index (SSCI), the Arts & Humanities Citation Index (AHCI), Conference Proceedings Citation Index (CPCI), а для вітчизняних дослідників важливими є також Emerging Sources Citation Index (ESCI) and the Book Citation Index (BKCI) (з огляду на більшу присутність журналів і книжок нашої країни для індексування). Clarivate також неодноразово вказує на ту перевагу, що не є видавцем, а отже є максимально об'єктивним (на відміну від Scopus), до того ж основні метрики були запропоновані саме для цих індексів. Scopus набагато «молодший» за WoS (з 2004), але за перші майже 20 років упевнено складає йому конкуренцію. Обидва ресурси також мають спеціалізовані розширені застосунки — *InCites* [<https://clarivate.com/cis/solutions/incites/>] від Clarivate та *SciVal* [<https://www.scival.com/landing>] від Elsevier, — які пропонують роз-

ширені набори показників та аналітичних звітів. Утім, як уже було зазначено, вартість цих продуктів досить висока, тож вони недоступні для переважної більшості дослідників та адміністраторів. Звісно, не менш відомою й дуже популярною у світі є безкоштовна пошукова система *Google Scholar* (від Google, 2004 р.). Саме показники H-індексу цих 3-х платформ — в основі національного проекту «Бібліометрика української науки», який з 2014 р. створює та розвиває Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського (<https://nbuviap.gov.ua/bpnu/>).

Розглянемо натомість кілька важливих платформ та інструментів, які з'явилися фактично в останнє десятиліття: *Dimensions* (Digital Science), *Scilit* (MDPI), *Semantic Scholar*, *OpenAlex*, *OpenAIRE* та *Lens*, — вони, на наш погляд, усе ще маловідомі вітчизняним дослідникам, але можуть значно розширити можливості надійного наукометричного аналізу, а за деякими характеристиками навіть мають переваги над пропрієтарними *Web of Science* та *Scopus*. Звичайно, є й багато інших баз даних наукової інформації, як комерційних (наприклад відомих в Україні *EBSCO* чи *IOP*, *OUP* чи *JSTOR* та ін.), так і OA (наприклад *PubMed*). Однак для цього огляду ми відібрали лише платформи та інструменти, які максимально охоплюють публікації з усіх галузей науки та з усіх частин світу, а, головне, індексують не лише відібраний відбірковими комісіями (як у *Web of Science* чи *Scopus*) контент, а весь контент, що має цифровий ідентифікатор *DOI*, а також препринти з архівів і репозиторіїв, пов'язані з публікаціями патенти та клінічні дослідження тощо. Важливою перевагою є доступність (безкоштовність) більшості платформ: *Google Scholar*, *Semantic Scholar*, *Crossref* і *OpenCitations* роблять усі свої дані відкрито доступними, *Dimensions* також має безкоштовну версію (а для учасників проекту *Researh4Life* в Україні доступна й розширена платна версія продукту). Усі вказані джерела дозволяють використовувати свої дані для дослідницьких цілей, хоча до деяких доступ потребує авторизації (Visser et al., 2021).

Dimensions (<https://app.dimensions.ai/discover/publication>) — продукт британської компанії Digital Science, розробляється з 2018 р. в співпраці понад 100 провідних науково-дослідних організацій по всьому світу й нині представляє вже понад 141 мільйон публікацій, грантів, журнальних політик, інших даних та показників, що дозволяє користувачам досліджувати зв'язки між ними. *Dimensions* — це так звана взаємопов'язана система знань про дослідження (linked research knowledge system), яка описує життєвий цикл дослідження повніше, ніж будь-яка така система сьогодні, і дозволяє аналізувати дані, у т.ч. з використанням альтметрики. Початкова ідея створення платформи полягала в тому, щоб полегшити ідентифікацію експертів у різних наукових сферах і, отже, сприяти та стимулювати партнерство в академічній мережі (McShea, 2018), а також допомогти контекстуалізувати дослідження, відкриття та середовища оцінювання (Hook, Porter, & Herzog, 2018). Отже, платформа таким чином представляє цілісну інформацію про життєвий цикл дослідження: від інформації про джерело його фінансування до публікації отриманих результатів, а також артефактів реального застосування досліджень (клінічні випробування, патенти, аналітичні документи тощо), а також надає метрики вимірювання впливу дослідження (традиційні публікаційні метрики *Dimensions badge* та альтернативні метрики *Altmetric*). У сукупності ці дані презентують багатшу та повнішу картину досліджень та оцінку їх впливу, ніж це було доступно раніше. Базова версія *Dimensions* — безкоштовна (на відміну від *Web of Science* та *Scopus*). Супутній платний застосунок *Dimensions analytics* має розширені функції аналізу (наприклад порівняння між організаціями або фінансовими агентами, формування розширених звітів, а також можливість інтеграції власних реалізацій). *Dimensions* отримує дані від кількох організацій, основні з яких індекси *Crossref* (<https://www.crossref.org>) і *PubMed Central* (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>); крім того, такі ініціативи та ресурси як *OpenCitations*

(<https://opencitations.net/>) та *I4OC* (<https://i4oc.org/>), реєстри клінічних випробувань, фінансові агентства та відкрито доступні дані про державну політику доповнюють ресурси та сервіси платформи. Більш повний опис джерел і процесу наведено в Hook, Porter, and Herzog (2018). Digital Science включає в себе також «портфельні компанії» *ReadCube*, *Altmetric*, *Figshare*, *Symplectic*, *Digital Science Consultancy* та *ÜberResearch*, які всі разом забезпечили цінність та унікальність *Dimensions*. Розробники впевнено працюють над новими впровадженнями: наприклад, додаючи препринти, монографії, включаючи дослідження гуманітарних та соціальних наук, вони продовжують збільшувати охоплення неангломовного контенту, що важливо для представлення цілісної наукової картини світу.

Отже, *Dimensions* — ефективний інструмент, що поєднує пошукові та аналітичні елементи та демонструє підрахунок цитувань конкретної публікації, що має *DOI*; поєднує елементи реферативної бази, пошукові та аналітичні інструменти, підтягує альтернативні метрики (наприклад популярність статті в соцмережах). Тематична класифікація проведена на рівні документа, а не журналу (як у *Web of Science* або *Scopus*), що полегшує пошуки релевантних результатів. *Dimensions* дедалі частіше використовується в якості інструментарію аналітики та стратегічного планування публікаційної активності інституцій. Профілі авторів створюються автоматично й обраховують кількість публікацій, а також наводять перелік наборів даних, препринтів, патентів, грантів та співавторів, пов'язаних із дослідником.

До основних традиційних метрик впливу статті в *Dimensions* належать: 1) Total Citations — це загальна кількість разів, коли публікація була процитована; 2) Recent citations — це кількість цитат, отриманих за останні два роки; 3) Field Citation Ratio (FCR, предметний коефіцієнт цитування) — вказує на відносну ефективність цитування публікації у порівнянні зі статтями цього самого періоду (similarly-aged articles) у її предметній

сфері. Значення понад 1,0–1,5 вказує на перевищення середнього очікуваного цитування. FCR розраховується для всіх публікацій, яким не менше ніж 2 роки і які були опубліковані у 2000 році або пізніше; 4) Relative Citation Ratio (RCR, відносний коефіцієнт цитування) — вказує на відносну ефективність цитування публікації в порівнянні рівня її цитування з показниками інших публікацій у цій галузі досліджень. Значення більше за 1,0 показує рівень цитування вище від середнього.

До альтернативних метрик впливу статті належать: Altmetric Attention Score (альтметрична онлайн-увага) — зважений підрахунок усієї онлайн-уваги, яку Altmetric виявив для окремих результатів дослідження. Сюди входять згадки в державних документах та посилання на Вікіпедію, новини, соціальні мережі, блоги тощо. До переваг альтметричного підходу оцінки впливу досліджень зараховують те, що альтметрика може свідчити про увагу від тих споживачів наукових досліджень, які не будуть їх цитувати в академічних колах (комерційні компанії, журналісти, політики тощо), а також альтметрична увага може вказувати на ранні ознаки інтересу до дослідження (оскільки традиційні цитування потребують значного часу). Недоліком альтметричного аналізу вважають те, що розрахунок показника в центрі «Альтметричного пончика» (кругової діаграми, що візуалізує дані альтметрики) не є прозорою величиною, а здійснюється завдяки прихованим алгоритмам.

Проведені дослідження (Bornmann, 2018; Thelwall, 2018; Orduña-Malea, 2018; Herzog et al, 2020; Visser et al, 2021; Basson et al, 2022; Singh et al, 2023 та ін.) свідчать, що охоплення наукового контенту *Dimensions* краще, ніж *Scopus* та у *Web of Science* (хронологія *Dimensions* починається з 1665 року). Це значною мірою пояснюється тим фактом, що *Dimensions* використовує *Crossref* (серед інших джерел) для наповнення бази даних і зосереджується на одній змінній для включення (тобто наявності цифрового ідентифікатора об'єкта (DOI)), а не на вибіркових критеріях

(наприклад цитування або репутація). Близько 99,11% і 96,61% журналів, індексованих у *Web of Science*, також індексуються в *Scopus* і *Dimensions* відповідно. 96,42% індексованих журналів *Scopus* також охоплені *Dimensions*. База даних *Dimensions* має найповніше покриття, на 82,22% більше охоплених журналів порівняно з *Web of Science* і на 48,17% більше охоплених журналів порівняно зі *Scopus* (Singh et al, 2020). Що стосується кількості отриманих цитат, *Dimensions* пропонує трохи нижчі показники, ніж *Web of Science* та *Scopus* (серед можливих причин — значна кількість комерційних журналів у пропрієтарних базах). Незважаючи на це, кількість цитувань у *Dimensions* демонструє все ж сильну кореляцію зі *Scopus* та дещо меншу з *Web of Science* та *Google Scholar*. Із цієї причини робимо висновок, що *Dimensions* — це альтернатива для проведення досліджень цитування, яка може конкурувати з комерційними *Web of Science* та *Scopus* (маючи своєю перевагою практично однакове охоплення та безкоштовність) і з *Google Scholar* (пропонуючи розширені функції для обробки та експорту даних).

Scilit [<https://www.scilit.net/>] — безкоштовна та комплексна платформа з агрегації контенту для наукових публікацій. Вона розроблена та підтримується видавництвом відкритого доступу MDPI. Використовуючи автоматизовані підходи до пошуку й кураторства даних, платформа охоплює нещодавно опублікований контент (журнальні статті, розділи книг, монографії та препринти) з різних джерел даних протягом декількох годин після їх публікації. На основі даних *Scilit* на платформі розроблено кілька сервісів:

- рейтинги — рейтинг провідних видавців, журналів та країн за кількістю опублікованих статей;
- віджет пов'язаних статей — механізм для рекомендації статей зі *Scilit* на основі ключових слів;
- послуга оповіщення про цитування — сповіщає авторів про те, що їхні роботи цитуються в нових опублікованих статтях; сервіс сповіщень Scifeed — спові-

щення за ключовими словами на нещодавно опубліковані статті.

Концептуальною основою своїх наукометричних розрахунків *Scilit* вважає концепт глибини / ширини / залежності / незалежності цитування — це багатовимірний концепція впливу цитування, розроблена І Бу, Лудо Вальтманом та Йонгом Хуангом (Bu, Waltman, and Huang, 2021). На основі цього підходу *Scilit* пропонує кілька власних метрик:

- загальна кількість цитувань містить дані про цитування за весь час (цікаво, що інколи тут можуть відобразитися цитування статей, які будуть опубліковані в майбутньому році; це може статися для публікацій, які вже доступні онлайн, але заплановані до друкованої публікації в майбутньому);
- річна кількість цитувань;
- походження цитувань (журнали та видавництва, звідки походять цитування);
- щомісячна метрика цитування — кількість посилань за останні 12 місяців на публікації, опубліковані за попередні 24 місяці / кількість публікацій за попередні 24 місяці (ця метрика публікується щомісяця, 15 числа кожного місяця);
- h5_index — метрика журналу, яка показує кількість статей, опублікованих за останні п'ять років, які отримали принаймні одне цитування за той самий період;
- h_index та i10_index. H_index — це наукометричний показник, який розраховується шляхом підрахунку кількості публікацій, на які автор був процитований іншими авторами принаймні однакову кількість разів; i10_index — наукометричний показник, який показує кількість публікацій, що мають щонайменше 10 цитувань;
- індикатор співпраці — шкала оцінювання, що демонструє міжнародну співпрацю, внутрішню міжорганізаційну співпрацю, внутрішню внутрішньоорганізаційну співпрацю, одноосібне авторство (не було співпраці). Індикатор співпраці надає кількісну оцінку ступеня співпраці шляхом вивчення досвіду співпраці між дослідниками з різних країн. Завдяки

систематичному аналізу та кількісній оцінці моделей співпраці цей показник дає цінну інформацію про динаміку та тенденції міжнародної співпраці. Для розрахунку співпраці *Scilit* позначає кожну статтю як один з таких п'яти типів: стаття написана авторами з різних країн; стаття написана авторами з однієї країни, але з різних установ; стаття написана авторами з однієї країни та установи; стаття має лише одного автора; немає даних про авторство та афіліацію. Далі *Scilit* розраховує частку документів журналу / вченого / видавця / організації, створених дослідниками з більш ніж однієї країни, у тому числі з більш ніж однієї афіліації.

Окрім агрегації публікацій та власних метрик, *Scilit* пропонує власні рейтинги та профілі авторів, організацій, видавців і жур-

налів. Рейтинги журналів містять інформацію про загальну кількість статей, загальну кількість статей ОА, кількість статей за останні 5 років, кількість цитованих статей за 5 років, а також h5-індекс та щомісячні показники цитування. Список журналів можна сортувати за назвою, видавцем або за охопленням провідними індексаційними службами (Web of Science, Scopus, PubMed та ін.). Рейтинги видавців ранжують видавництва за кількістю журналів, кількістю журналів ОА, кількістю статей, кількістю статей ОА, кількістю цитованих статей за 5 років, кількістю цитувань за 5 років. Найбільше нашу увагу привернули рейтинги організацій (Рис. 2). Установи ранжуються за такими метриками: кількість статей, кількість статей ОА, кількість цитувань за 5 років, кількість цитованих статей за 5 років, найцитованіші статті, найцитованіші автори,

Organization Name	Total Articles	Total OA Articles	5-Year Citations	5-Year Cited Articles	Top Cited Paper	Top Cited Scholar	SDG-based Articles	International Collaboration
Zhejiang University	21,026	9,133	1,234,839	63,848	82	33	780	22.70
Tsinghua University	16,323	6,255	1,414,065	55,466	97	42	735	23.78
University of Michigan-Ann Arbor	16,027	7,270	1,263,807	57,912	131	18	518	32.81
Universidade de São Paulo	15,865	9,467	743,780	55,911	51	5	565	35.36
University of Toronto	15,735	7,690	1,118,815	52,979	107	17	546	49.43
Sichuan University	14,935	7,133	787,813	43,979	77	13	436	15.45
University College London	14,777	10,072	1,357,723	53,760	150	51	581	54.56
University of Oxford	14,700	10,029	1,415,129	53,881	124	51	532	54.79
University of Washington	14,466	7,010	1,240,198	51,191	118	20	590	35.68
Shanghai Jiao Tong University	14,077	4,952	935,498	49,008	61	18	445	24.15
Stanford University	13,701	6,838	1,516,776	51,374	146	47	432	38.63
Peking University	13,375	5,964	926,106	41,458	67	23	474	27.39
University of Pennsylvania	13,123	5,901	1,133,056	45,381	98	18	361	32.25
Sun Yat-sen University	12,604	5,782	802,964	41,180	61	12	396	22.16
Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico	12,008	7,868	683,685	34,711	130	14	252	39.27
Huazhong University of Science and Technology	11,969	5,064	921,672	40,447	44	20	438	16.92

Рис. 2. Рейтинг університетів за кількістю опублікованих статей (за спаданням) у базі даних Scilit станом на січень 2024 року

кількість SDG-статей (кількість журнальних статей, класифікованих за Цілями сталого розвитку протягом року видання), міжнародна співпраця. Оскільки *Scilit* має ширшу колекцію, аніж *Scopus* чи *Web of Science*, це дає змогу переглянути відмінності між показниками з відомих рейтингів та даними цієї безкоштовної платформи.

Lens [<https://www.lens.org/>] — безкоштовна платформа від австралійської компанії Cambia (серед продуктів цієї компанії також *PatCite Analyzer*, *QUT In4M Rankings*, *PatSeq Facility*), що має додаткові переваги, зокрема щодо обсягів патентної інформації, а отже дозволяє оцінити практичне впровадження наукових досліджень та їх вплив на суспільство, інформує про відкриття та інновації, демонструє мережі партнерства. Місія *Lens* — налагодження мостів між сферами знань і навіть сферами культури та норм; платформа пов'язує відкриті артефакти знань і відкриті метадані, які можуть бути корисними не лише академічним колам, але й бізнесу, юристам, суспільству. На платформі можна таким чином не лише отримати доступ до глобальних наборів патентних даних, але й переглянути взаємозв'язки наукових публікацій та патентів, грантів, набори даних на їх основі. *Lens* у своїй основі є агрегатором метаданих, а отже не індексує контент на пряму від видавництва, натомість підтягує дані з *PubMed*, *CrossRef*, *CORE*, *OurResearch (Unpaywall, OpenAlex, Unsub* та ін.). Дві основні функції *Lens* полягають у виявленні, аналізі, управлінні та обміні знаннями: 1) наукових публікацій (*Scholarly Works*) — інструменти відкриття та аналітики, що забезпечують доступ до глобального корпусу метаданих нау-

кової літератури з індексуванням цитування; 2) патентів (*Patents*) — інструменти відкриття та аналітики для повної колекції патентної літератури з індексуванням цитування.

Цікавим видається й порівняння охоплення власних колекцій розглянутих вище ресурсів (Табл. 1). Ми свідомо не включаємо в порівняння *Google Scholar*, адже достовірних даних про кількість проіндексованих документів він не надає. Аналогічно *Dimensions* та *Lens* мають недоліки в підрахунку кількості джерел, адже вважають такими не лише традиційні журнали, книги, матеріали конференцій, а й архіви, репозитарії (адже індексують і препринти). Загалом селекційний підхід *WoS CC* та *Scopus* позначається на порівняно меншій кількості документів, ніж в інших ресурсах. З одного боку, такий підхід залишає в *WoS CC* та *Scopus* лише найбільш розвинені міжнародні журнали, що активно цитуються, відсікаючи хижацькі видання й так звані «домашні журнали» (локальні, що є при кафедрах університетів, у яких переважно друкуються автори із цих кафедр). З іншого боку, такий підхід виключає з наукового ландшафту маленькі регіональні видання, які через брак фінансування та неангломовні тексти здобувають цитування (а отже і шанс на включення в *WoS CC* та *Scopus*) незрівнянно важче. Зі свого боку, *Dimensions*, *Lens* та *Scilit* індексують усе без селекційного відбору. Таким чином, читачеві представлена повна картина наукових доробків з усього світу, а відповідальність за критичний відбір і оцінку інформації лежить на ньому самому. Зрештою, жодна із зазначених у таблиці баз даних не гарантує доступ до повного тексту (тільки якщо цей доступ не надається видав-

Таблиця 1

Колекція баз даних у порівнянні між *WoS*, *Scopus*, *Dimensions*, *Scilit*, *Lens*, *Google Scholar* станом на січень 2024 р.

Власна колекція	WoS CC	Scopus	Dimensions	Scilit	Lens
К-ть документів	89 М	93 М	142 М	163 М	267 М
К-ть документів ОА	14 М	23 М	48 М	35 М	57 М
К-ть цитувань	2.1 В	1.8 В	1.9 В	1.6 В	2.2 В
К-ть джерел	21.981	45.806	N/A	112.323	N/A

цем), однак і сама повнота реферативного пошуку є більшою в *Dimensions*, *Lens* та *Scilit* попри те, що ці ресурси є безкоштовними для всіх користувачів, а *WoS CC* та *Scopus* доступні за передплатою.

Як видно з Табл. 2, усі платформи мають власну систему розрахунку цитувань, однак не всі пропонують власні метрики на рівні автора чи журналу. Попри це ресурси мають свої унікальні журнальні показники (наприклад, *Scilit* розраховує для журналів к-ть цитованих статей за 5 років, h5-індекс та щомісячні показники цитування) та метрики на рівні документа (*Lens* надає окремо к-ть цитувань від патентів).

Є й інші інструменти, що допомагають дослідникам відкритої науки. **Semantic Scholar** (далі — SS) [<https://www.semanticscholar.org/>] — академічна платформа відкритих даних та пошукова система на основі штучного інтелекту, розроблена в Інституті ШІ ім. Аллена (Allen Institute for AI), оприлюднена в листопаді 2015 року, що поєднує загальнодоступні та закриті джерела даних, використовуючи найсучасніші методи вилучення наукового контенту та автоматичної побудови графів знань (*SS Academic Graph* — найбільший на сьогодні відкритий граф наукової літератури, який нараховує наразі вже понад 216 млн статей від понад 80 млн авторів, та 2,4 млрд цитувань). Платформа має розширені семантичні функції, такі як структурно проаналізований текст, зведення природною мовою та векторні вбудовування, а отже (на відміну, скажімо, від *Google Scholar* чи *PubMed*) може виділяти найважливіші та впливові елементи публікацій, виявляти приховані зв'язки між темами й навіть галузями досліджень. Кожній статті, розміщеній у SS,

присвоюється унікальний ідентифікатор під назвою *SS Corpus ID* (скорочено S2CID). Для нашого огляду важливим є те, що SS ідентифікує найбільш впливові цитати (Highly Influential Citations, HIC) та забезпечує контекстний аналіз цитат (за місцем їх розташування у вступі, методах або результатах). Платформа пропонує такі категорії цитат, виходячи з намірів цитування: 1) довідкові цитати (Background Citations), які містять історичний контекст, обґрунтування важливості та іншу додаткову інформацію, пов'язану із цитованою статтею; 2) цитування результатів (Results Citation) — посилання на результати досліджень, які були проведені раніше; 3) цитування методів (Methods Citation) — посилання на раніше встановлені методи, процедури, експерименти, щоб визначити, чи сумісні результати з висновками у відповідних дослідженнях (Kinney at al, 2023; Dardas at al, 2023). Хоча надійність такої оцінки цитування все ще часто критикують, як і технології штучного інтелекту в цілому, але ж розвиток не зупинити.

OpenAlex [<https://openalex.org/>] — безкоштовна відкрита академічна пошукова система, або відкритий граф наукових знань (Scientific Knowledge Graph, SKG), створена компанією OurResearch за підтримки благодійного фонду Arcadia й названа на честь знаменитої Александрійської бібліотеки. Як вважають дослідники, програма є наступницею *Microsoft Academic Graph*, який, у свою чергу, був створений у 2016 р. і відповідно діяв лише до грудня 2021 (шкода, бо, наприклад, станом на 2020 рік індексував 73,3 млн публікацій, у той час як *WoS* — 22,9 млн, *Scopus* — 27 млн, *Crossref* — 35 млн) (Visser at al, 2021; Priem at al, 2022; Singh,

Таблиця 2

Власні показники й метрики на рівні документа, журналу та автора в порівнянні між *WoS*, *Scopus*, *Dimensions*, *Scilit*, *Lens*, *Google Scholar* станом на січень 2024 р.

Власні метрики	WoS	Scopus	Dimensions	Scilit	Lens	Google Scholar
Цитування документу	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Журнальні метрики	☑	☑	x	☑	x	☑
h-index автора	☑	☑	x	x	x	☑

2022). Отже, у травні 2021 року в блозі Microsoft було оголошено, що 31 грудня 2021 року робота вебсайту Microsoft Academic й інтерфейсів програмування додатків (API) будуть припинені. Незабаром після цього некомерційна організація OurResearch, прагнучи створити повністю відкритий каталог глобальної дослідницької системи, оголосила, що збереже й включить останній повний корпус MAG лише за винятком патентних даних, продовжуватиме та покращуватиме його. Основним джерелом даних мав бути Crossref. OpenAlex був запущений у січні 2022 року й надав API-доступ до своїх сервісів та даних для будь-яких цілей. Ініціатива відкритих знань Університету Кертіна (The Curtin University's Open Knowledge Initiative, COKI — <https://openknowledge.community/>) вже почала стежити за розвитком OpenAlex, зокрема оцінюючи та порівнюючи цінність, додану OpenAlex для MAG і Crossref, як у висвітленні публікацій, так і в інших результатах досліджень (Kramer, 2022). Практично всі роботи з MAG були перенесені в OpenAlex зі збереженням їх бібліографічних даних, року публікації, тому, першої та останньої сторінки, DOI, а також кількості посилань, які є важливими складовими аналізу цитування. Понад 90% документів MAG мають еквівалентні типи документів у OpenAlex. З-поміж іншого, особливо покращилися в OpenAlex рекласифікації до типів документів. На першому та другому рівнях структура класифікації майже ідентична. OpenAlex загалом так само підходить для бібліометричного аналізу, як і MAG для публікацій до 2021 року, або, можливо, навіть краще через ширше охоплення типів документів (Scheidsteger & Haunschild, 2023).

OpenAlex містить наразі метадані понад 209 млн публікацій (журнальні статті, книги, дисертації тощо); понад 2 млн авторів, дані з 124 тис. журналів та репозитаріїв від 109 тис. установ; 65 тисяч концепцій Вікіданих (пов'язаних із роботами через автоматизований ієрархічний класифікатор із кількома тегами). Набір даних повністю та безкоштовно доступний через вебграфічний інтерфейс

користувача. Ресурс усе ще лишається на стадії активного розвитку, але вже має покращені наукометричні можливості і, безумовно, на наш погляд, має бути включений до наукометричного інструментарію.

Слід відмітити, що інструментарій наукометричного та бібліометричного аналізу за останні роки також значно розвинувся. Крім уже традиційних та нових платформ, які мають вбудовані інструменти такого аналізу, ми можемо знайти також низку спеціалізованих програмних продуктів: наприклад ScientoPy (SciPy), SciMAT, Bibexcel, CiteSpace, CoPalRed, Network Workbench Tool, Sci2, VOSViewer, BiblioTools, Publish or Perish, Bibliometrix Aria та ін. Більшість цих інструментів спеціалізуються на науковому картографуванні, метою якого є побудова бібліометричних карт, які описують, як галузі досліджень структуровані та пов'язані через мережеве представлення. Інші спеціалізуються на часовому аналізі, метою якого є визначення природи явищ, представлених послідовністю спостережень за різні періоди часу.

Наприклад, **ScientoPy** — новий наукометричний інструмент із відкритим вихідним кодом, який допомагає об'єднати дані зі Scopus і Web of Science; витягує та представляє h-індекс для теми аналізу; пропонує набір можливостей для часового аналізу для авторів, установ; символи підстановки та актуальні теми, використовуючи чотири різні варіанти візуалізації. Це інструментарій на основі сценарію Python, який спеціалізується на часовому наукометричному аналізі. Повний вихідний код, інструкції та приклади команд доступні в загальнодоступному репозиторії: <https://github.com/jpruiz84/ScientoPy> та <https://github.com/jpruiz84/ScientoPyUI> для інтерфейсу користувача. Інструмент має такі основні характеристики:

- імпорт даних із Web of Science і Scopus;
- фільтрація публікацій за типом документа;
- об'єднання наборів даних Web of Science і Scopus на основі таблиці кореляції тегів полів;
- пошук та видалення дублікатів документів;

- вилучення H-індексу для аналізованих тем;
- вилучення країни та установи з належності авторів;
- видалення найпопулярніших авторів, країн або установ на основі авторів першого документа або всіх авторів документа;
- попередня обробка короткого графіка та таблиці звіту;
- найпопулярніші теми та аналіз окремих тем;
- пошук за шаблонами;
- абсолютні та відносні показники росту;
- популярні теми з використанням найвищого середнього темпу зростання (AGR);
- п'ять різних графіків візуалізації: шкала часу, смуга, смужка тенденцій, еволюція та хмара слів;
- командний рядок і графічний інтерфейс користувача.

Такі та подібні до цього інструменти швидко розвиваються і, без сумніву, мають використовуватися та доповнювати наукометричний аналіз (Ruiz-Rosero et al., 2019).

ВИСНОВКИ

Думка про те, що дослідження має здійснюватися в якнайширшому контексті і що для цього потрібен доступ до добре структурованих даних та метаданих, звісно, не є новою. Дослідники, політики, стратеги та всі особи, які приймають рішення, повинні мати можливість проводити такий аналіз з урахуванням балансу між якісним та кількісним оцінюванням та узгоджувати цей аналіз із ширшими глобальними міркуваннями, такими як фінансові, економічні та соціологічні фактори. У цій короткій статті ми спробували нагадати про це та показати потенціал вико-

ристання сучасних технічних інфраструктур для бібліометричного та наукометричного аналізу. Ми ще раз акцентуємо увагу на відповідальному ставленні до оцінки науки та дослідників. Використання сучасного інструментарію наукометрії так само має бути відповідальним, а забезпечити надійність і багатоаспектність наукометричного аналізу та його використання для оцінки наукових досліджень, науковців та прогнозування дослідницьких стратегій допоможуть сучасні платформи, ініціативи, проекти. На особливу увагу, на нашу думку, заслуговує *Dimensions*, яка може бути не лише доповненням, але й альтернативою до пропріетарних *Web of Science* і *Scopus*: розширений набір фільтрів, показники альтметрики, продуманий дизайн, предметна класифікація на рівні статті (а не журналу) та особливість кількох класифікацій, яка дозволяє узгодження з різними національними системами класифікації наук. Активно розвивається й *OpenAlex*, *The Lens* та ін. згадані в дослідженні платформи, сервіси, інструменти, які, без сумніву, посилюють надійність та ефективність наукометричного аналізу досліджень уже сьогодні.

Академічний світ, без сумніву, рухається в бік статейно- (а не журнально-) орієнтованої моделі «всесвіту» публікацій, які доповнюють та підкріплюють власне дослідницькі дані, що сприятиме прискоренню, прозорості та відтворюваності досліджень у глобальному світі та забезпечить ефективну оцінку та прогнозування дослідницьких стратегій. Використання відповідного досвіду, упевнені, сприятиме й вітчизняним ініціативам: подальшій розбудові *Відкритого українського індексу наукового цитування (OUCI)* та *Національної електронної науково-інформаційної системи «URIS»*.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горовий, В. М. (2015). Критерії якості наукових досліджень у контексті забезпечення національних інтересів. *Вісник Національної академії наук України*, 6, 74–80.
2. Мриггод, О., & Назаровець, С. (2019). Наукометрія та управління науковою діяльністю: вкотре про світове та українське. *Вісник Національної академії наук України*, 9, 81–94. <https://doi.org/10.15407/vism2019.09.081>

3. Павлюк, К. В., & Камінська, О. С. (2019). Зарубіжний досвід оцінки якості наукової діяльності. *Наукові праці НДФІ*, 3, 25-40. <https://doi.org/10.33763/npndfi2019.03.025>
4. Пилипенко, Г. М., & Федорова, Н. Є. (2020). *Наука як фактор соціально-економічного розвитку суспільства: монографія*. Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».
5. Ярошенко Т. О., & Жарінова, А. Г. (2023). Наукове цитування: історичний і теоретичний ландшафт. *Наука та наукознавство*, 3 (121), 41-67. <https://doi.org/10.15407/sofs2023.03.041>
6. 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>
7. Ярошенко, Т., & Ярошенко, О. (2020) Високоцитовані документи науковців України в базах даних цитувань: кореляція бібліометричних індикаторів. *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, 5, 108-126. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.5.2020.205734>
8. Arabadzhieva, M., Vutsova, A., & Yalamov, T. (2023). *In search of excellent research assessment*. Baden-Baden: Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783748937203>
9. Basson, I., Simard, M.-A., Ouangré, Z. A., Sugimoto, C. R., & Larivière, V. (2022). The effect of data sources on the measurement of open access: A comparison of Dimensions and the Web of Science. *PLOS ONE*, 17(3), e0265545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265545>
10. Bornmann, L. (2018). Field classification of publications in Dimensions: A first case study testing its reliability and validity. *Scientometrics*, 117 (637). <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2855-y>
11. Bu, Y., Waltman, L., & Huang, Y. (2021). A multidimensional framework for characterizing the citation impact of scientific publications. *Quantitative Science Studies*, 2(1), 155–183. https://doi.org/10.1162/qss_a_00109
12. Curry, S., Gadd, E., & Wilsdon, J. (2022). Harnessing the Metric Tide: indicators, infrastructures & priorities for UK responsible research assessment. Report of The Metric Tide Revisited panel, December 2022. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21701624>
13. Dardas, L. A., Sallam, M., Woodward, A., Sweis, N., Sweis, N., & Sawair, F. A. (2023). Evaluating Research Impact Based on Semantic Scholar Highly Influential Citations, Total Citations, and Altmetric Attention Scores: The Quest for Refined Measures Remains Illusive. *Publications*, 11(1), 5. <https://doi.org/10.3390/publications11010005>
14. Jiao, C., Li, K., & Fang, Z. (2023). *How are exclusively data journals indexed in major scholarly databases? an examination of the web of science, scopus, dimensions, and OpenAlex..* Ithaca: Cornell University Library, arXiv.org. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2307.09704>
15. Heck, T. (2021). 8.2 Open Science and the Future of Metrics. In R. Ball (Ed.), *Handbook Bibliometrics* (pp. 507-516). Berlin, Boston: De Gruyter Saur. <https://doi.org/10.1515/9783110646610-046>
16. Herzog, C., Hook, D., & Konkiel, S. (2020). Dimensions: Bringing down barriers between scientometricians and data. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 387-395. https://doi.org/10.1162/qss_a_00020
17. Hook, D. W., Porter, S. J., & Herzog, C. (2018). Dimensions: Building Context for Search and Evaluation. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 3. <https://doi.org/10.3389/frma.2018.00023>
18. Kinney, R. M. et al. (2023). *The Semantic Scholar Open Data Platform*. ArXiv, abs/2301.10140.
19. Kramer, B. (2022). COKI Open metadata report (Update March 25, 2022). <https://github.com/Curtin-Open-Knowledge-Initiative/open-metadata-report>
20. Orduña-Malea, E., & Delgado-López-Cózar, E. (2018). Dimensions: redescubriendo el ecosistema de la información científica. *El Profesional De La Información*, 27(2), 420. <https://doi.org/10.3145/epi.2018.mar.21>
21. Porter, S. J., & Hook, D. W. (2022). Connecting Scientometrics: Dimensions as a Route to Broadening Context for Analyses. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 7. <https://doi.org/10.3389/frma.2022.835139>
22. Priem, J., Piwowar, H., & Orr, R. (2022). OpenAlex: A fully-open index of scholarly works, authors, venues, institutions, and concepts. *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/2205.01833>

23. Ruiz-Rosero, J., Ramirez-Gonzalez, G. & Viveros-Delgado, J. (2019). Software survey: ScientoPy, a scientometric tool for topics trend analysis in scientific publications. *Scientometrics*, 121, 1165–1188. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03213-w>
24. Scheidsteger, T., & Haunschild, R.. (2023). Which of the metadata with relevance for bibliometrics are the same and which are different when switching from Microsoft Academic Graph to OpenAlex?. *El Profesional De La Información*. <https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.09>
25. McShea, Jo (2018). “Dimensions – a Game-Changing product launch from Digital”. Outsell. <https://figshare.com/s/68dcc69f3fe6189098bb>
26. Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113–5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
27. Singh Chawla, Dalmeet (24 January 2022). Massive open index of scholarly papers launches. Nature. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00138-y>
28. Singh, P., Singh, V. K., & Piryani, R. (2023). Scholarly article retrieval from Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis of retrieval quality. *Journal of Information Science*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/01655515231191351>
29. Thelwall, M. (2018). Dimensions: A competitor to Scopus and the Web of Science? *Journal of Informetrics*, 12(2), 430–435. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.03.006>
30. Visser, M., Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2021). Large-scale comparison of bibliographic data sources: Scopus, Web of Science, Dimensions, Crossref, and Microsoft Academic. *Quantitative Science Studies*, 2(1), 20–41. https://doi.org/10.1162/qss_a_00112
31. Wang, K., Shen, Z., Huang, C., Wu, C.-H., Dong, Y., & Kanakia, A. (2020). Microsoft Academic Graph: When experts are not enough. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 396–413. https://doi.org/10.1162/qss_a_00021

REFERENCES

1. Horovyi, V. M. (2015). Kryterii yakosti naukovykh doslidzhen u konteksti zabezpechennia natsionalnykh interesiv [Criteria for the quality of scientific research in the context of ensuring national interests]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, 6, 74–80 (in Ukr.).
2. Mryglod, O., & Nazarovets, S. (2019). Naukometriia ta upravlinnia naukovoiu diialnistiu: vktore pro svitove ta ukrainske [Scientometrics and management of scientific activities: once again about the global and Ukrainian]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, 09, 81–94. <https://doi.org/10.15407/visn2019.09.081> (in Ukr.).
3. Pavliuk, K. V., & Kaminska, O. S. (2019). Zarubizhnyi dosvid otsinky yakosti naukovoi diialnosti [Foreign experience of assessing the quality of scientific activity]. *Naukovi pratsi NDFI*, 3, 25–40. <https://doi.org/10.33763/npndfi2019.03.025> (in Ukr.).
4. Pylypenko, H. M., & Fedorova, N. Ye. (2020). *Nauka yak faktor sotsialno-ekonomichnoho rozvytku suspilstva: monohrafiia* [Science as a factor of socio-economic development of society: monograph]. Natsionalnyi tekhnichnyi universytet «Dniprovska politekhnika» (in Ukr.).
5. Yaroshenko, T. O., & Zharinova, A. H. (2023). Naukove tsytuvannia: istorychnyi i teoretychnyi landshaft [Scientific citation: historical and theoretical landscape]. *Nauka ta naukoznavstvo*, 3(121), 41–67. <https://doi.org/10.15407/sofs2023.03.041> (in Ukr.).
6. Yaroshenko, T., Serbin, O., & Yaroshenko, O. (2022). Vidkryta nauka: rol universytetiv ta bibliotek u suchasnykh zminakh naukovoi komunikatsii [Open science: the role of universities and libraries in modern changes in scientific communication]. *Tsyfrova platforma: informatsiini tekhnologii v sotsiokulturnii sferi*, 5(2), 277–292. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270132> (in Ukr.).
7. Yaroshenko, T., & Yaroshenko, O. (2020) Vysokotsytovani dokumenty naukovtsiv Ukrainy v bazakh danykh tsytuvan: koreliatsiia bibliometrychnykh indyikatoriv [Highly cited documents of Ukrainian scientists in citation databases: correlation of bibliometric indicators]. *Ukrainskyi*

- zhurnal z bibliotekoznavstva ta informatsiinykh nauk*, 5, 108-126. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.5.2020.205734> (in Ukr.).
8. Arabadzhieva, M., Vutsova, A., & Yalamov, T. (2023). *In search of excellent research assessment*. Baden-Baden: Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783748937203>
 9. Basson, I., Simard, M.-A., Ouangré, Z. A., Sugimoto, C. R., & Larivière, V. (2022). The effect of data sources on the measurement of open access: A comparison of Dimensions and the Web of Science. *PLOS ONE*, 17(3), e0265545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265545>
 10. Bornmann, L. (2018). Field classification of publications in Dimensions: A first case study testing its reliability and validity. *Scientometrics*, 117 (637). <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2855-y>
 11. Bu, Y., Waltman, L., & Huang, Y. (2021). A multidimensional framework for characterizing the citation impact of scientific publications. *Quantitative Science Studies*, 2(1), 155–183. https://doi.org/10.1162/qss_a_00109
 12. Curry, S., Gadd, E., & Wilsdon, J. (2022). Harnessing the Metric Tide: indicators, infrastructures & priorities for UK responsible research assessment. Report of The Metric Tide Revisited panel, December 2022. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21701624>
 13. Dardas, L. A., Sallam, M., Woodward, A., Sweis, N., Sweis, N., & Sawair, F. A. (2023). Evaluating Research Impact Based on Semantic Scholar Highly Influential Citations, Total Citations, and Altmetric Attention Scores: The Quest for Refined Measures Remains Illusive. *Publications*, 11(1), 5. <https://doi.org/10.3390/publications11010005>
 14. Jiao, C., Li, K., & Fang, Z. (2023). *How are exclusively data journals indexed in major scholarly databases? an examination of the web of science, scopus, dimensions, and OpenAlex*. Ithaca: Cornell University Library, arXiv.org. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2307.09704>
 15. Heck, T. (2021). 8.2 Open Science and the Future of Metrics. In R. Ball (Ed.), *Handbook Bibliometrics* (pp. 507-516). Berlin, Boston: De Gruyter Saur. <https://doi.org/10.1515/9783110646610-046>
 16. Herzog, C., Hook, D., & Konkiel, S. (2020). Dimensions: Bringing down barriers between scientometricians and data. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 387-395. https://doi.org/10.1162/qss_a_00020
 17. Hook, D. W., Porter, S. J., & Herzog, C. (2018). Dimensions: Building Context for Search and Evaluation. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 3. <https://doi.org/10.3389/frma.2018.00023>
 18. Kinney, R. M. et al. (2023). *The Semantic Scholar Open Data Platform*. ArXiv, abs/2301.10140.
 19. Kramer, B. (2022). COKI Open metadata report (Update March 25, 2022). <https://github.com/Curtin-Open-Knowledge-Initiative/open-metadata-report>
 20. Orduña-Malea, E., & Delgado-López-Cózar, E. (2018). Dimensions: redescubriendo el ecosistema de la información científica. *El Profesional De La Información*, 27(2), 420. <https://doi.org/10.3145/epi.2018.mar.21>
 21. Porter, S. J., & Hook, D. W. (2022). Connecting Scientometrics: Dimensions as a Route to Broadening Context for Analyses. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 7. <https://doi.org/10.3389/frma.2022.835139>
 22. Priem, J., Piwowar, H., & Orr, R. (2022). OpenAlex: A fully-open index of scholarly works, authors, venues, institutions, and concepts. *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/2205.01833>
 23. Ruiz-Rosero, J., Ramirez-Gonzalez, G. & Viveros-Delgado, J. (2019). Software survey: ScientoPy, a scientometric tool for topics trend analysis in scientific publications. *Scientometrics*, 121, 1165–1188. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03213-w>
 24. Scheidsteger, T., & Haunschild, R.. (2023). Which of the metadata with relevance for bibliometrics are the same and which are different when switching from Microsoft Academic Graph to OpenAlex?. *El Profesional De La Información*. <https://doi.org/10.3145/epi.2023.mar.09>
 25. McShea, Jo (2018). “Dimensions – a Game-Changing product launch from Digital”. Outsell. <https://figshare.com/s/68dcc69f3fe6189098bb>
 26. Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113–5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>

27. Singh Chawla, Dalmeet (24 January 2022). Massive open index of scholarly papers launches. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00138-y>
28. Singh, P., Singh, V. K., & Piryani, R. (2023). Scholarly article retrieval from Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis of retrieval quality. *Journal of Information Science*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/01655515231191351>
29. Thelwall, M. (2018). Dimensions: A competitor to Scopus and the Web of Science? *Journal of Informetrics*, 12(2), 430–435. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.03.006>
30. Visser, M., Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2021). Large-scale comparison of bibliographic data sources: Scopus, Web of Science, Dimensions, Crossref, and Microsoft Academic. *Quantitative Science Studies*, 2(1), 20–41. https://doi.org/10.1162/qss_a_00112
31. Wang, K., Shen, Z., Huang, C., Wu, C.-H., Dong, Y., & Kanakia, A. (2020). Microsoft Academic Graph: When experts are not enough. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 396-413. https://doi.org/10.1162/qss_a_00021

MEASURING THE IMPACT OF SCIENCE: BEYOND TRADITIONS. COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN SCIENTOMETRIC TOOLS AND THEIR ROLE IN DETERMINING SCIENTIFIC CONTRIBUTION

Abstract. *Assessing the quality and value of scholarly research can be crucial for individual researchers, academic institutions, and larger entities like networks, nations, regions, or industries. Scientific research typically gets assessed using a combination of quantitative (bibliometric and scientometric) and qualitative (expert) indicators, the latter of which mostly depends on citation analysis. Innovations that supplement traditional scientometric and bibliometric methodologies have surfaced in the last few decades in response to the difficulties presented by open science, especially in the areas of open data, open access, and open peer review. At the same time, there have been notable changes in the technological setting, including the adoption of open citation practices, standards including DOI and ORCID, and advances in artificial intelligence technologies such as scientific knowledge graphs. Modern cloud infrastructures and computational capacity make data more accessible and analysis more efficient if the data (and metadata) is properly prepared. Apart from traditional scientometric databases such as Web of Science and Scopus, the field has come to rely heavily on a number of powerful tools and initiatives including Dimensions, Lens, Scilit, OpenAlex, Crossref, Google Scholar, Semantic Scholar, OpenCitations, ScientoPy. The purpose of this article is to present an overview and comparison of a few different platforms and tools, with a focus on their responsible use for impact research and science evaluation. The study's conclusions state that scientometric indicators should only be used as a supplement to expert evaluation, that they should be treated carefully, and that different services and tools should be employed to guarantee the multidimensionality and dependability of scientometric analysis and its application in assessing researchers and their work as well as forecasting research strategies. We are confident that the National Electronic Scientific Information System (URIS) and the Open Ukrainian Science Citation Index (OUCI) will continue to grow as a result of using the corresponding experience.*

Keywords: *research impact; research assessment; research engagement; scientometrics; Citation analysis; Dimensions; Lens; Scilit; OpenAlex; Semantic Scholar; Statista; Opendatobot.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Ярошенко Тетяна — кандидатка історичних наук, доцентка, керівниця 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 — аспірантка, співробітниця 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