УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

Кільченко А. В.,
науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних
Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сьогодні цифрові ІКТ дедалі більше проникають в усі сфери життєдіяльності людини, а інформація у цифровому вигляді більш повно унаявлює всі відомості про навколишній світ, про процеси, що протікають у ньому і сприймаються людиною, коли інформаційно-комунікаційне середовище, в якому ми існуємо, представляється як сукупність цифрових технологій та інформації, яка нас оточує, незалежно від форми її подання (письмової, усної, графічної) в цифровому форматі. Особливу увагу треба приділити моніторингу й оцінюванню результативності та ефективності заходів цифровізації життя суспільства: зайнятості населення і забезпечення громадян навичками й знаннями, яких вимагає час. [1].

Україна, маючи вагомий науковий потенціал, значно відстає від багатьох країн світу за рівнем розвитку наукоємного виробництва, ефективністю та динамічністю здійснення інноваційних процесів тощо. Основною причиною цього факту є низька результативність наукових досліджень та діяльності наукових установ. Тому особливої актуальності набуває питання створення оптимальних підходів та чітких критеріїв оцінювання, за допомогою яких можна було б отримати реальну оцінку ефективності наукової діяльності.

Проблема оцінювання результативності праці вченого вже багато років привертає увагу вчених всього світу. Перші підходи до її вирішення були сформульовані в роботах французького філософа Р. Декарта й англійського антрополога Ф. Гальтона. Значні успіхи в цій галузі були досягнуті в рамках становлення і розвитку інформаційної моделі науки, зокрема, в роботах Д. Прайса, А. Лотки, В. Шоклі та ін.

Дана проблема висвітлена в роботах представників радянської школи наукознавства: Г. М. Доброва, В. В. Налімова, А. І. Яблонського, Ю. В. Грановського, С. Д. Хайтуна та ін.

Перспективним напрямом є застосовування вебометричних методів дослідження, що спираються на бібліометричні та інформетричні показники міжнародних і вітчизняних наукометричних та реферативних баз даних, який студіювали у своїх роботах зарубіжні вчені: Д. Недергоф, Дж. Деккер (дослідження бібліометричних показників для гуманітарних і соціальних наук), Дж. Мінгерс, Л. Янг (оцінювання якості академічних журналів за показниками h-індекс, SJR, SNIP), Б. Гаммарфельт (оцінювання гуманітарних досліджень методами альтметрики), А. Ботте (методологічні підходи до оцінювання актуальності та якості наукових публікацій), Д. У. Акснес, Л. Лангфельдт, П. Воутерс (залежність цитувань публікацій, показників цитувань від якості досліджень, Х. Моед (оцінювання результатів досліджень класичних університетів з використанням бібліометричних даних), П. Вінклер (оцінювання наукових досліджень за наукометричними показниками) та ін., а також українські вчені: Л. П. Кавуненко, В. І. Хоревін, О. П. Кострица, О. Г. Левченко (наукометричний аналіз наукових періодичних видань соціогуманітарного напряму), С. А. Назаровець (створення і підтримування проєкту відкритого українського індексу наукового цитування (Open Ukrainian Citation Index)), О. І. Жабін, Л. Й. Костенко, О. Ю. Кузнецов, Є. О Кухарчук, Т. В. Симоненко (методики експертного оцінювання результативності наукової діяльності); Р. О. Влох (оцінювання рейтингу наукових журналів з використанням імпакт-фактора), І. В. Балагура (методика обчислення вебометричного рейтингу наукових публікацій, авторів, установ, журналів), В. Д. Білоусова (оцінювання наукових публікацій, впливовість і ранжування наукових видань), В. Ю. Биков, О. М. Спірін, А. О. Білощицький, О. Ю. Кучанський, О. В. Діхтяренко, О. В. Новицький, (відкриті цифрові системи в оцінюванні результатів науково-педагогічних досліджень) та ін. [2].

Проблемою визначення сучасних критеріїв наукової діяльності займаються зарубіжні наукові центри – спеціальні комітети, що створені Радою Міжнародного математичного союзу, Міжнародної ради з промислової та прикладної математики (ICIAM), Інституту математичної статистики (ISM) у США, у Королівській академії мистецтв та наук Нідерландів, у Канадській федерації гуманітарних і соціальних наук тощо [3].

Проте, ні в працях цих відомих вчених, ні в роботах їх послідовників як така модель оцінювання результативності праці науковця так і не була створена. У сучасних вітчизняних реаліях ця проблема набула підвищену значущість. Міністерством освіти і науки України проводиться реформування академічного сектору вітчизняної науки, що підтверджується поступовим впровадженням механізмів ефективного контракту, конкурсного заміщення посад, атестації науковців та наукових установ та ін. [4-5].

Епоха цифровізації вимагає від наукової спільноти готовності до прийняття наукометричності. Тому існує потреба розробки інформаційно-цифрових технологій для реального оцінювання результатів наукових досліджень, що сприятиме підвищенню ефективності та результативності професійної діяльності наукових співробітників, інноваційної спрямованості та конкурентоспроможності результатів науково-дослідної діяльності вчених, забезпечуватиме прозорість та об'єктивність оцінювання діяльності кожного науковця та структурних підрозділів наукових установ в цілому.

Інформаційно-цифрові технології варто розглядати як інтегративне поняття, в основі якого – поняття інформаційно-комунікаційних технологій та цифрових технологій.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ, англ. Information and communications technology, ICT) – сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, передавання, подання різних повідомлень і даних за допомогою засобів обчислювальної техніки та зв'язку [6].

Цифрові технології (англ. Digital technology) – будь-які продукти, за допомогою яких можна створювати, переглядати, розповсюджувати, змінювати, зберігати, вибирати, передавати й отримувати інформацію електронними засобами у цифровій формі (персональні комп'ютери та пристрої (комп'ютер, ноутбук, нетбук, планшет, смартфони, засоби мобільного зв'язку, ігрові консолі, медіаплеєри, пристрої для читання електронних книг), цифрове телебачення, роботи [6].

Мета роботи – проаналізувати вітчизняний та зарубіжний досвід використання інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень.

Основним продуктом діяльності вченого є ідеї, які можуть бути втілені в різній формі: публікацій, звітів про науково-дослідні розробки, дисертацій, авторських свідоцтв, монографій, посібників, підручників, методик, виступів на всеукраїнських і міжнародних конференціях та ін. Оцінювання якості, тобто, визнання ідей ученого може проводитися шляхом вимірювання цитувань його наукових праць, кількості премій, нагород, виграних грантів і конкурсів, з урахуванням членства у вітчизняних та міжнародних наукових організаціях, в редакційних колегіях і радах наукових видань. Причому статистика цитованості з цього списку є найбільш популярним додатковим інструментом вимірювання якості ідей вченого, що матеріалізувалися. Згідно В. В. Налімова: «Мірою корисності публікації є її цитованість. Якщо робота цитується, то це означає, що вона впливає на розвиток науки як інформаційного процесу» [7]. Окремо варто відзначити таку значущу характеристику науковця, як репутація, яка займає центральне місце в експертних методах оцінювання, особливо всередині наукової спільноти. Особливо слід виділити групу показників, що переважно спираються на *дві статистичні величини*: кількість публікацій і число їх цитувань. Найбільш відомий з них – індекс Гірша, який регулярно критикується представниками наукової спільноти. Крім цього показника українські вчені С. Д. Штовба і Е. В. Штовба виділили 12 «гіршподібних наукометричних показників», що рахуються на основі кількості цитувань і кількості публікацій [8].

Різноманіття показників результативності науково-педагогічної діяльності можна відстежити за затвердженими методиками оцінювання результативності й моніторингу діяльності наукових установ. Причому перелік можливих результатів праці вченого і видів їх

визнання постійно збільшується шляхом розвитку інформаційно-цифрових технологій. Останнім часом він став поповнюватися індикаторами популяризації ідей вченого: кількість завантажень робіт в мережі Інтернет, переглядів, згадок в соціальних мережах тощо – набором показників і методів, об'єднаних під назвою «кіберметрія» або «альтметріка» [9]. Попри на велику кількість всіх показників діяльності науковця, неможливо виділити один або декілька з них, які з однаковим успіхом могли б надати релевантну оцінку результативності праці вчених з різних галузей науки.

Великий вплив на тип, частоту та обсяг отриманих результатів надає характер проведених наукових досліджень. Якщо в разі фундаментальних і пошукових досліджень, як правило, основними типами наукових результатів вважаються публікації та виступи на конференціях, то в галузі прикладних розробок в більшості випадків підсумком робіт виступають патенти, охоронні свідоцтва тощо.

Також інші проблеми полягають в специфіці цілей і завдань різних груп наук. Наприклад, останнім часом гостро постало питання про можливість застосування показників активності публікацій, які розраховуються за допомогою зарубіжних баз даних Web of Science і Scopus. Для комплексу природно-технічних наук даний підхід цілком прийнятний для застосування, в той час як проведення подібного оцінювання в соціогуманітарних науках не може надати об'єктивні результати. Відповідно використання бібліометричних методів в цій галузі загрожує відволіканням вітчизняних соціогуманітаріїв від рішення національних соціальних проблем, переорієнтує їх проблематику на релевантну за кордоном і відповідно підвищує їхні шанси пройти редакційну колегію зарубіжних журналів.

Крім того, можна використовувати безкоштовні програми, наприклад, Publish or Perish, що працює на даних пошукової системи наукових публікацій Google Scholar. Дешевизна і швидкість перевірки, а також відсутність людського фактора обумовлюють популярність наукометричних показників в експрес-оцінюванні публікаційної діяльності вчених. Порогові обмеження за наукометричними показниками є фільтром, що відсіює слабких кандидатів і тим самим скорочує витрати на проведення дорогого і трудомісткого експертного оцінювання якості наукових результатів [8, с. 262-269].

Навіть на рівні досить споріднених наукових напрямків абсолютно компаративних типів результатів наукової діяльності вкрай мало. Розглядаючи ситуацію з публікаційною активністю, можна виділити ряд властивостей, що є унікальними майже для кожного наукового напряму: середня кількість співавторів, середня цитованість робіт, медіанний вік процитованих статей, частка профільних журналів в реферативних базах даних та ін. Складність обліку дисциплінарних особливостей науково-педагогічних результатів посилюється необхідністю виділення однієї або декількох одиниць результатів наукової активності: у філософії, наприклад, на відміну від багатьох інших гуманітарних наук, це монографія.

Розвинені країни світу активно розпочали проведення навчання, курсів та тренінгів для наукових працівників щодо вивчення методології та методів бібліометричних і наукометричних досліджень, оцінювання наукових досліджень та ін. [10].

Важливість зазначених проблем під час проведення оцінювання результативності науково-педагогічної діяльності важко переоцінити, але перспектива подолання цих труднощів полягає у фрагментації моделі оцінювання в залежності від типів проведених вченими досліджень і дисциплінарної структури науки. Одним з можливих варіантів проведення оцінювання вчених з різних галузей науки може бути експертне опитування фахівців в кожній галузі про відносну цінність різних типів результатів науково-педагогічної діяльності, характерних для їх дисциплінарного напрямку, хоча якість реалізації цього підходу буде тісно залежати від критеріїв підбору експертів і їх кількості.

Після визначення переліку можливих результатів діяльності вченого і їх відносної цінності для кожної з предметних галузей постає не менш важлива проблема – яким чином зробити більш релевантне оцінювання цих параметрів. Однозначної відповіді на це питання не існує, що підтверджує світовий досвід у цій сфері. Так, наприклад, в Скандинавських країнах відзначається тяжіння до кількісних методів оцінювання, в той час як у Франції та Великобританії перевага віддається експертизі, а в таких країнах, як Німеччина і Нідерланди,

переважає використання поєднання наукометричних і експертних методів оцінювання результативності наукової діяльності [11; 12]. Тим часом, в останнє десятиліття можна простежити і тенденцію переходу від суто кількісних методів до максимізації експертного аналізу, зокрема, в Австралії – від Research Block Grant (RBG) до Excellence in Research for Australia (ERA).

З огляду на світовий досвід оцінювання результативності наукової діяльності, серед усіх можливих *моделей* цього процесу існують три найбільш популярні:

1. ***Експертний метод***, який передбачає ретельне оцінювання фахівцями в кожній з наукових областей основних результатів наукової діяльності за певний період. Основними недоліками цього методу вважаються упередженість і тривалість у часі.

2. ***Наукометричний підхід*** – складання системи показників різних сфер діяльності науковців і наукових підрозділів та проведення суцільного оцінювання або складання рейтингу. Тут основні проблеми пов'язані із нехтуванням сутнісною характеристикою результатів наукової діяльності, а також «махінаціями» з цифрами.

3. ***Гібридний метод*** має на увазі або підсумовування результатів, отриманих експертним і наукометричним шляхом, або використання кількісних показників як основи для винесення експертного оцінювання.

Основна перевага експертного підходу полягає в здатності досліджувати саму ідею, закладену в формі наукового результату, ігноруючи безліч кількісних показників, які можуть дати неправильні результати. А критикується цей підхід за часті прояви необ'єктивності, упередженості та корумпованості, тобто – змінюючи склад експертної комісії завжди можна очікувати зміни виставлених оцінок. Диференціацію експертних методів можна провести за багатьма параметрами: алгоритму підбору експертів, способу взаємодії експертів, механізму відбору об'єкта для експертного оцінювання, етапності самого процесу оцінювання та ін. Високу оцінку у світовій науковій спільноті отримали методи експертного аналізу, що використовуються у Франції й Великобританії: вчений представляє невелику кількість своїх робіт експертній комісії, виконаних за певний період, причому яким саме типом робіт звітувати він вибирає сам. У Франції дослідник за п'ятирічний часовий інтервал повинен представити в залежності від наукової дисципліни від 2 до 4 статей в періодичних виданнях, патентів, програмних продуктів або глав в монографіях [13]. У Великобританії за такий самий часовий період необхідно представити до 5 статей на розсуд оцінюваного [14]. При всьому різноманітті наукометричних інструментів оцінювання наукової діяльності майже всі з них припускають приблизно однаковий арсенал методів і індикаторів. Як відзначав С. Д. Хайтун: «Всі наукометричні методи мають одну статистичну природу, в їх основі лежить одна математична теорія – негаусова статистика, і базуються вони на одній емпіричній базі – на науковому тексті. Індикатори – це єдине, що відрізняє один наукометричний метод від іншого» [15]. Таким чином, майже всі ці методи мають один і той же вкрай істотний недолік – неможливість врахувати різнорідність однотипних результатів наукової праці або обмеженість в оцінюванні якості цих результатів.

Проте, продумане й акуратне використання цього інструмента кількісного аналізу здатне принести користь. Навіть статистики, засновані на показниках цитування, які дуже критикуються, можуть грати важливу роль в оцінюванні результативності наукового дослідження за умови, що вони використовуються правильно, інтегруються з обережністю і складають лише частину процесу [16]. Застосування гібридного методу оцінювання результатів напрацювань учених представляється найбільш об'єктивним підходом. Основні труднощі у застосуванні цієї моделі полягають у визначенні саме оптимального поєднання наукометрії й експертного аналізу: або поділ сукупного оцінювання на етапи, або паралельне застосування цих методів з частковим розподілом отриманих балів та ін. Необхідно також врахувати, що жоден з цих підходів не може бути здійснений без використання іншого, як допоміжного інструменту. Наприклад, одержувана бібліометрична статистика вже містить два рівні експертної перевірки. На першій стадії редакційна колегія відбирає статті, які будуть прийняті до друку, а на другій – вже інша група фахівців проводить селекцію журналів для включення їх в базу даних.

Згідно зі світовим досвідом в деяких країнах віддається перевага оцінюванню наукових підрозділів, а не окремих вчених (наприклад, розподіл прийому заявок на фінансування серед науково-дослідних лабораторій в США). Аналогічні тенденції простежуються і в Росії: в структурі грантів РНФ, РФФД, РГНФ переважають проєкти для груп дослідників, а не для окремих вчених. Одним зі значних аргументів на користь подібного підходу є те, що навіть в рамках одного наукового підрозділу або колективу вчені можуть виконувати різні завдання для вирішення загальної проблеми наукового дослідження.

З метою удосконалення оцінювання результативності наукових досліджень США у 2012 році було запроваджено застосування метричної системи Star metrics (https://federalreporter.nih.gov/Home/FAQ#faqs-panel0) щодо вимірювання ефективності інноваційних досліджень, конкурентоспроможності та науки. Дослідження, розпочате групою вчених з Мічиганського, Чикагського університетів і Університету Огайо, дало можливість проаналізувати ефективність проєктів федеральних наукових агентств і дослідних інститутів з метою оцінювання результатів інвестування в громадські сектори економіки. Ця система може бути особливо актуальною для розвитку інноваційної діяльності в Україні.

Висновки. Отже, аналізуючи зарубіжний досвід, можна зрозуміти, що у світі не існує єдиної методики оцінювання результативності наукової діяльності. Відповідно до кожного з типів науковців повинні застосовуватися різні критерії оцінювання ефективності їх праці.

Так чи інакше, застосовувані нині в Україні механізми оцінювання результативності наукової діяльності потребують коригування, в іншому випадку одержувані дані не будуть відображати реальний стан вітчизняної науки.

Складність завдання вимірювання результативності науково-педагогічної праці полягає в самій природі цієї діяльності, а саме у: визначенні переліку результатів, що здобуті в процесі науково-педагогічної діяльності; розробці критеріїв оцінювання їх якості; класифікації всіх типів наукової продукції відповідно до їх відносної цінності для кожної з наукових областей; встановлення оптимальної методології проведення оцінювання результатів науково-педагогічної діяльності.

Важливо пам’ятати, що ці проблеми не знаходяться в статичному стані, а вимагають постійного переосмислення з урахуванням трансформації науково-дослідної діяльності, появою нових інформаційно-цифрових технологій для оцінювання результативності та ефективності науково-педагогічних досліджень, переорієнтації суспільних потреб. Для успішного проведення реформації вітчизняної науки необхідно вирішення зазначених проблем в найближчій перспективі.

Тому існує потреба розробки інформаційно-цифрових технологій для об’єктивного та прозорого оцінювання результатів науково-педагогічних досліджень кожного вченого та структурних підрозділів наукових установ, що сприятиме підвищенню ефективності та результативності професійної діяльності наукових співробітників, інноваційної спрямованості та конкурентоспроможності результатів науково-дослідної діяльності, забезпечуватиме здорову конкуренцію, сприятиме перетворенню діяльності наукових установ до вимог світового рівня. Причому перелік можливих результатів праці вченого і видів їх визнання постійно збільшується шляхом розвитку інформаційно-цифрових технологій.

Список використаних джерел

1. Соснін О. Цифровізація як нова реальність України. URL: https://lexinform.com.ua/dumka-eksperta/ tsyfrovizatsiya-yak-nova-realnist-ukrayiny.

2. Горовий В. М. Критерії якості наукових досліджень у контексті забезпечення національних інтересів. Вісник Національної академії наук України. 2015. № 6. С. 74-80. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0000001212.

3. Спірін О. М., Іванова С. М., Кільченко А. В., Новицька Т. Л. Використання наукометричних баз даних і систем вебаналітики для моніторингу електронних наукових фахових видань. Інформаційні технології в освіті. Херсон, 2020. №4 (45). С.18-30. URL: http://ite.kspu.edu/index.php/ite/issue/archive.

4. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/848-19.

5. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України Про затвердження Порядку оцінки розвитку діяльності наукової установи від 03.04.2012 № 399. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0629-12#Text.

6. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті: словник. К.: ЦП Компринт, 2019. 134 с. URL: https://lib.iitta.gov.ua/718706.

7. Налимов В. В., Мульченко З. М. Наукометрия. Изучение науки как информационного процесса. М.: Наука, 1969.

8. Штовба С. Д., Штовба Е. В Обзор наукометрических показателей для оценки публикационной деятельности ученого. Управление большими системами. Спец. вып. 44: Наукометрия и экспертиза в управлении наукой. 2013. С. 262-278.

9. Markscheffel B. New metrics, a chance for changing scientometrics. Презентация доклада на конференции «Проблемы наукометрии. Состояние и перспективы развития». 10-12 октября 2013. Москва. ИПРАН. URL: http://www.issras.ru/conference_sspd/prez/Markscheffel.pdf.

10. Кільченко А. В. Використання бібліометричних і наукометричних систем для оцінювання результативності науково-педагогічних досліджень. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці (ІТОНТ-2018): тези доповідей IV Міжнар. наук.-практ. конф. м. Черкаси, 17-18 трав. 2018 р. Черкаси: ЧДТУ. 2018. С. 124-126. URL: https://chdtu.edu.ua/itont-2018/materiali-konferentsiji.

11. Informing Research Choices: Indicators and Judgment, 2010. URL: http://www.scienceadvice.ca/uploads/eng/assessments%20and%20publications%20and%20news%20releases/science%20performance/scienceperformance_fullreport_en_web.pdf.

12. An international comparison of performance-based research funding systems (PBRFS), 2013 URL: http://www.minedu.govt.nz/NZEducation/EducationPolicies/TertiaryEducation/PolicyAndStrategy/~/media/MinEdu/Files/EducationSectors/TertiaryEducation/PBRF/InternationalComparison.pdf.

13. Mayer V. Evaluation of fundamental research in France in the light of undergoing reforms of STI system. Презентация доклада на конф. «Проблемы наукометрии. Состояние и перспективы развития». 10-12 октября 2013 г., Москва, ИПРАН РАН. URL: http://www.issras.ru/conference_sspd/prez/MAYER%20scientometrics%202013.pdf.

14. Research excellence framework (REF 2021). URL: https://www.ref.ac.uk.

15. Хайтун С. Д. Наукометрия: Состояние и перспективы. М.: Наука, 1983.

16. Игра в цифирь или как теперь оценивают труд ученого: Сб. статей по библиометрике. М.: Изд-во МЦНМО, 2011.