

УДК 001.891

БІБЛІОМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

BIBLIOMETRIC METHODS FOR SCIENTIFIC RESEARCH

Ржевцева Н.Л., Севастопольський національний технічний університет

Ржевцева Н. Л., Севастопольский национальный технический университет

Rzhevtseva N. L., Sevastopol National Technical University

Розглянуто метод підрахунку публікацій (кількісний метод), статистичний метод та метод цитат-індексу (індекс цитування), вживані в наукометрії й бібліометрії для наукових досліджень.

Рассмотрен метод подсчета публикаций (количественный метод), статистический метод и метод цитат-индекса (индекс цитирования), применяемые в наукометрии и библиометрии для научных исследований.

The method of assessments of published works (quantitative, statistic and index citation methods used in scientometrics and bibliometrics for scientific research) are considered.

Ключові слова: бібліометрія, наукометрія, методи бібліометричного аналізу, КриМіКо.

Ключевые слова: библиометрия, наукометрия, методы библиометрического анализа, КрыМиКо

Keywords: bibliometrics, scientometrics, the methods of bibliometric analysis, CriMiKo.

Перші досліді кількісних досліджень документальних інформаційних потоків відносяться до початку XIX століття, але остаточно даний науковий напрям сформувався наприкінці 60-х-початку 70-х років минулого сторіччя. Саме з цього періоду дослідники оперують такими термінами, як «бібліометрія», «наукометрія», рідше «інформетрія». У рамках бібліометричних досліджень розробляються нові методики аналізу документних потоків і нові напрями їх використання. Теоретичні підходи до визначення терміну «бібліометрія» описані в зарубіжній літературі: Д. Хокінг розумів під бібліометрією кількісний аналіз бібліографічних характеристик певної частини літератури, Д. Шмідмайер визначав бібліометрію як застосування математичних методів до бібліографічної, інформаційної й бібліотечної діяльності, Ю. Гарфілд визначав бібліометрію як метод кількісних досліджень документів, що існують у вигляді матеріальних об'єктів або бібліографічних одиниць і т. д. Вітчизняні вчені визначають бібліометрію таким чином: О.І. Воверене вважає, що «бібліометрія — комплекс кількісних методів вивчення масивів наукових документів» [1, с.4], А.В. Нестеров під бібліометрією розуміє «кількісні методи, засоби й навички, використовувані фахівцями для обробки, аналізу й синтезу даних, інформації й знань, що представлені в документальній бібліотечній формі й розповсюджуються через загальнодоступне середовище бібліотечно-інформаційної комунікації» [2, с.11], О.М. Зусьман вважає бібліометрію одним із напрямів бібліографічних досліджень, мета якого полягає у вивченні й прогнозуванні розвитку науки [3]. Але найчастіше у своїх роботах дослідники дотримуються терміну, запропонованого в 1969 р. англійським ученим А. Прітчардом: бібліометрія — науковий напрям, що вивчає статистичними методами бібліографічні характеристики документів.

Учені й фахівці, що займаються питаннями бібліометрії вважають, що бібліометрія не є самостійною дисципліною, а являє собою комплекс математичних і статистичних методів.

Дослідження науки разом із бібліометрією здійснюють наукометрія й інформетрія. В основі цих методів, також як і в бібліометрії, лежить кількісний аналіз. Наукометрія досліджує кількісні закономірності, використовувані для вдосконалення наукової діяльності. Інформетрія досліджує кількісні закономірності, використовувані для вдосконалення наукової діяльності. Інформетрія досліджує також комплексні закономірності наукової інформації й наукової комунікації для вдосконалення інформаційної діяльності, кількісні закономірності документальних інформаційних потоків, лінгвістичні засоби, засоби суспільної комунікації, параметри тематичних зв'язків між складовими документального потоку.

Сучасна наука виділяла в різні періоди наступні методи аналізу документальних потоків:

□ історико-генетичний, книгознавчий методи, які дозволяють характеризувати походження й розвиток основної частини документального потоку (тип, вигляд, жанр публікації);

□ типологічні методи, які дають можливість співвіднести документ за його формалізованими ознаками з певним типом літератури, виглядом і жанром публікації;

□ класифікаційні методи (систематизація, предметизація, дескрипторизація, кластеризація), які застосовують для виявлення тематично однорідного мікропотуку і його внутрішнього підрозділу на предметно відособлені складові частини при вивченні тематичної структури документного потоку;

□ статистичні (кількісні) методи, які дозволяють заміряти в потоці частоту документів, що зустрічаються, з якою-небудь ознакою. Зміна здійснюється в абсолютних цифрах, а для наочного уявлення й співставлення результатів може бути вираженою в процентному відношенні;

□ семантико-лінгвістичні методи, що засновані на різних методиках змістовного аналізу відомостей про документи і їх тексти. Контент-аналіз заснований на аналізі частоти певних термінів і словосполучень, які зустрічаються в назві або тексті документа. Близький йому кластерний аналіз, при якому виділяються ключові слова по силі зв'язку між ними, об'єднуються в споріднені кластери або предметні рубрики. Сленговий аналіз дозволяє прогнозувати актуальні суспільні проблеми на основі виявлення нових понять у різних словосполученнях. Служить, наприклад, для формулювання нових предметних рубрик з актуальних тем та ін.;

□ бібліографічний аналіз документів побудований на вивченні формальних, змістовних і функціональних ознак документів. Дозволяє виявити роль і місце документу (або однорідної їх сукупності) у загальному потоці документів, їх ціннісні властивості, дати змістовну інтерпретацію отриманим статистичним показником та ін.

З усіх вивчених і випробуваних наукометричних і бібліометричних методів для вирішення інформаційних завдань найбільш відомі наступні методи: статистичний, підрахунку кількості публікацій (кількісний метод), цитат-індекс (індекс цитування).

Статистичний метод використовує такі вимірники як кількість учених, журналів, публікацій та ін. У його складі виділяються тимчасові динамічні залежності та стаціонарні розподіли. Тимчасова динаміка кількості журналів, наприклад, припускає використання двох індикаторів: кількість журналів і задані проміжки часу. Причому з двох задіяних розподілом індикаторів лише один (кількість журналів) є в повному розумінні індикатором (вимірником). Тимчасова динаміка кількості співавторів у бібліометричному аналізі використовує як основний індикатор: статті в цілому, написані одним або декількома авторами; частку їх робіт у статтях з 1, 2, 3, 4 і більше авторами; середню кількість авторів статей і т.д. Значення факту співавторства для інформаційного пошуку полягає в тому, що продуктивність і співавторство корелюють між собою. Це дозволяє виділити ядро найбільш активних дослідників, кількість яких, як правило, невелика, і велике число авторів, що співпрацюють у невеликій кількості статей.

Статистичний метод дослідження не дозволяє безпосередньо виявити вплив всієї сукупності чинників на точність обробки, а, отже, виявити причини виникнення погрешностей і шляхи підвищення точності. Статистичний метод оцінює одночасно вплив всіх чинників, що діють при даній обробці. За наслідками дослідження, отриманими після обробки аналізованих даних, наводяться висновки про його точність. Тому до переваг статистичного методу слід віднести можливість визначення точності обробки даних.

Розподіл середнього об'єму статей за авторами, окремими напрямами й вузькими питаннями науки, авторами й організаціями, регіонами й мовами, доцільно проводити в табличному варіанті з-за багатofакторності індикаторів, що враховуються при цьому. Таким чином, у **методі підрахунку публікацій (кількісний метод)** вимірником є кількість наукових продуктів (книги, статті, звіти й ін.), що об'єднуються загальним терміном, – «публікація».

Хоча наукометричний індикатор «кількість наукових публікацій» розроблений краще за інші, у конкретних випадках його застосування необхідно встановлювати формалізовану процедуру «зважування» публікацій різних типів й окремих публікацій. Такий вимірник відкриває ряд цікавих практичних можливостей у бібліометрії, оскільки в загальному випадку криві зростання кількості публікацій мають різноманітний вигляд. Вони дозволяють зробити висновки про актуальність і перспективність даного наукового дослідження.

Розподіл вчених за кількістю публікацій дозволяє не тільки виявити продуктивність, але й визначити ранг ученого і, отже, його значущість у науці. Розподіл публікацій за науковими напрямами для різних країн надає можливість уявлення про відносну ступінь розвиненості окремих галузей науки в країнах, що може бути використано при прийнятті

рішення про вивченість публікацій тієї чи іншої країни в межах дослідницької роботи.

Метод цитат-індексу (індексу цитування) базується на обов'язковості посилань у наукових публікаціях; у його основі - наукометричний індикатор: кількість посилань. Цей метод використовується для вимірювання параметрів науки й продукту праці ученого – наукової публікації. Перспективи розвитку цього методу більшою мірою пов'язані сьогодні з розвитком наукометричних баз даних, які, у свою чергу, корелюють із вивченням часової динаміки науки. Статистика цитування дозволяє виявляти закономірності розвитку науки, вірогідні темпи її розвитку й «прориви». На думку сучасних дослідників-практиків, «індекс цитування є одним із найбільш розповсюджених наукометричних показників і застосовується для формальної оцінки в наукових колах і колах державних службовців багатьох країн» [4, с.5].

Використовуючи статистичний метод, метод підрахунку публікацій (кількісний метод) і метод цитат—індексу, автором проведено дослідження опублікованих матеріалів Міжнародної Кримської конференції "НВЧ-техніка і телекомунікаційні технології" (КриМіКо) за 1991-2012 рр. за наступними загальними параметрами:

- історія розвитку напрямів конференції;
- аналіз роботи організаційного й програмного комітетів;
- динаміка публікацій вчених країн за напрямами КриМіКо;
- аналіз публікацій організацій країн-учасників;
- аналіз публікацій авторів країн-учасників;
- гендерний аналіз (аспект) публікацій за напрямами КриМіКо;
- КриМіКо в наукометричних БД;
- наукові зв'язки КриМіКо.

Нижче приводяться окремі аспекти проведеного дослідження:

Історія розвитку напрямів конференції. Основою конференції стали семінари з вузьких напрямів (радіо-виміри на НВЧ, автоматизація проектування НВЧ-пристроїв, об'ємні інтегральні схеми НВЧ, супутниковий прийом й ін.), які проводились у восьмидесяті роки минулого століття на базі Севастопольської філії РДЕНТП. Проте «економічна ситуація», що складається в кінці восьмидесятих у вузах і на підприємствах оборонного комплексу показала неефективність такого роду роз'єднаності, тому цілком природним було ухвалення в 1990 році (на семінарі з супутникового прийому) рішення про проведення, починаючи з 1991 року, конференції, яка б

інтегрувала в собі основні напрями НВЧ-техніки і її застосування (по аналогії з Європейською мікрохвильовою конференцією). Напрями конференції формувались поступово. Протягом першого десятиліття на конференції було сформовано 8 напрямів, які відображали наукові й професійні інтереси Організаційного і Програмного комітетів.

За друге десятиліття перелік напрямів конференції був розширений із 8-ми до 17-ти. Питання про включення кожного нового напрямку приймалось на засіданнях Організаційного і Програмного комітетів конференції за наявності відповідних підстав.

Аналіз роботи комітетів конференції. За 22 роки в роботі комітетів конференції взяло участь 153 учених і фахівців. Перші 9 років конференції в програмному комітеті працювали учені з України, Білорусії й Росії. Починаючи з 2001 р., географія розширилась учасниками з Нідерландів і США. За 1991 – 2012 рр. проведення конференції в складі програмного комітету трудилися 89 учених, в організаційному – 105. Високій репутації конференції сприяє те, що очолюють її Програмний комітет, відомі й авторитетні фахівці: ректор Білоруського державного університету інформатики і радіоелектроніки, доктор техн. наук, професор Батура М. П., проректор із наукової роботи Московського авіаційного інституту (Національного дослідницького університету в області авіаційної, космічної і ракетної техніки), доктор техн. наук, професор Шевцов В. А. і проректор з наукової роботи Національного технічного університету «Київський політехнічний інститут», директор Інституту телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ», член-кореспондент Національної академії наук України, доктор техн. наук, професор Ільченко М. Ю.

Таблиця 1 - Склад комітетів конференції за країнами

	Оргкомітет	Програмний комітет
Україна	66	47
Росія	27	33
Білорусія	8	7
Великобританія	1	-
Корея	1	-
Нідерланди	1	1
Польща	1	-
США	-	1
Всього	105	89
З них жінок	9	4
у т.ч.: України	4	2
Росії	4	2
Нідерландів	1	-

Аналіз публікацій учених України, Росії й Білорусії за напрямами КриМіКо. Учені різних країн брали участь у 17-ти секціях і семінарах упродовж 22-х конференцій КриМіКо. У матеріалах конференції за ці роки ними було опубліковано 6224 доповіді (з них 185 замовлених й оглядових); публікації підготували до друку близько 6 тис. авторів. Динаміка публікацій учених України, Росії й Білорусії і їх розподіл за напрямами конференції наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 . Кількість доповідей авторів з України, Росії і Білорусії за напрямами

	Назва напрямку	Україна	Росія	Білорусь
	Замовлені та оглядові доповіді *	90**	80**	15**

1	Твердотільні прилади й пристрої НВЧ	173	368	18
1a	Моделювання й автоматизоване проектування твердотільних приладів і пристроїв	106	116	8
2	Електровакуумні й мікровакуумні прилади НВЧ	254	161	110
3	Системи НВЧ зв'язку, мовлення та навігації	571	152	34
3a	Інформаційні технології в телекомунікаціях	72	15	5
4	Антені й антенні елементи	356	236	25
5	Пасивні компоненти	277	260	22
5a	Матеріали й технологія НВЧ-приладів	120	145	35
5b	Нанoeлектроніка й нанотехнологія	89	93	122
6	НВЧ-електроніка надвеликих потужностей та ефекти	163	114	17
6a	Електромагнітна й радіаційна стійкість матеріалів та електронної компонентної бази	12	23	12
7	НВЧ-вимірювання	337	158	44
8	Прикладні аспекти НВЧ-техніки	176	158	37
8a	НВЧ-техніка в медицині та екології	183	65	20
9	Радіоастрономія, дистанційне зондування та поширення радіохвиль	253	144	15
Н	Історія досліджень у галузі радіотехнологій	68	13	-

Е	Підготовка інженерів і фахівців телекомунікаційного профілю	58	8	-
	ВСЬОГО	3268 (2793)*	2229 (1882)*	524 (494)*
	З них публікації жінок – вчених, включно доповіді в співавторстві	735	493	78

* спільні доповіді з іншими авторами

**включені в напрями конференції

Кількість доповідей, представлених ученими інших країн, складає всього 4.24 % (264 доповіді).

Криміко в наукометричних БД. Презентуються результати бібліометричного аналізу інформаційного масиву КриМіКо за наукометричними базами даних, зокрема за БД Scopus. Дані приведені станом на 29.01.2012 р.

Загальна кількість публікацій конференції складає 6224, із них кількість публікацій що мають переклад англійською мовою - 5133 (із 1999 р. це обов'язкова умова для публікації доповідей конференції). Із 2001 р. матеріали КриМіКо індексуються в наукометричних базах даних IEEEExplore™ (2001 р.), INSPEC™ (з 2002г.), Scopus™ (з 2004 р.), Compendex™ (з 2004г.). Масиви публікацій, представлені в наукометричних БД, сформувались за рахунок англійських публікацій КриМіКо й складають в IEEEExplore™ 68% (з 2001 р.), INSPEC™ - 41% (з 2002г.), Scopus™ - 54,42% (з 2004 р.), Compendex™ - 54,42% (з 2004г.) від загальної кількості публікацій КриМіКо.

Детальний аналіз публікацій конференції в наукометричних БД, зокрема, проведений у БД Scopus™, дозволяє виділити із загального проіндексованого масиву бібліографічних записів (3191) публікації російською мовою - 2672, англійською мовою -2662, українською мовою – 393. У наукометричних БД Scopus, IEEEExplore™, Compendex™; БД INSPEC™ проіндексовано 100 % публікацій конференції, починаючи з 2001 р., за винятком 2006 р. (проіндексовано 61% публікацій у БД Scopus, IEEEExplore™, Compendex™; у БД INSPEC™ – 0 %).

Той факт, що більше 50% наукових публікацій КриМіКо проіндексовані в наукометричних БД, свідчать про високий рівень наукових результатів в області радіо-технологій на пострадянському просторі, творчу співпрацю вчених різних країн за напрямами конференції. Динаміка публікацій конференції за роками (у хронології) дає також уявлення про активність вчених країн СНД у використанні такої форми наукових комунікацій, у тому числі й по відношенню до контактів з іноземними науковими організаціями, як конференції.

Публікаційна активність організацій і авторів, що беруть участь у КриМіКо. Праці конференції презентують результати наукової діяльності 848 (у БД Scopus-161) вищих навчальних закладів, науково-дослідних інститутів, державних і недержавних підприємств (з них 682 – у 8-ми країнах СНД, 166 – у 38-ми зарубіжних країнах).

Ранговий аналіз за кількістю публікацій визначив групу організацій, публікаційна активність яких на порядок вища за інші. До них відносяться 18 організацій (11 – вищі навчальні заклади України, Росії, Білорусії й 7 – наукові установи АН і науково-дослідні організації). Друга група складає більше 800 організацій, публікаційна активність яких складає від 1-ї до 35-ти публікацій.

Оцінка публікаційної активності вищих навчальних закладів і наукових організацій зроблена на основі статистичного аналізу наукових праць конференції (de viso) і даних наукометричної БД

Scopus™. Для аналізу бібліографічних даних використовувались методи бібліометричного аналізу, особливості застосування яких для досягнення цілей даного дослідження застосовувались у попередніх публікаціях [5-9].

Таким чином, із використанням бібліометричних методів проведено аналіз внеску учених і фахівців різних країн в організацію й роботу Міжнародної Кримської конференції «НВЧ-техніка і телекомунікаційні технології». У науковий обіг введені нові факти, що стосуються конференційної діяльності в області радіо-технологій і Криму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Воверене О. Библиометрия – структурная часть методологии информатики / О. Воверене // Науч.-техн. информ. Сер.1. – 1985. - №7. – С. 1-5.
2. Нестеров А.В. Библиометрия в библиотеке / А.В. Нестеров. – Новосибирск, 1990. – 27 с. – (Препр. / ГПНТБ СО АН СССР; №90-1.)
3. Зусьман О.М. Библиографические исследования науки : Автореф. дис д-ра пед. наук / О.М. Зусьман. – СПб, 1999. – 39 с.
4. Елин А.Л. Заметки к вопросу об эффективности использования различных наукометрических показателей и критериев эффективности научных исследований / А.Л. Елин, Ю.Ю. Шапошников // Научная периодика: проблемы и решения. – 2013. - №3. – С.4-12.
5. Ермолов П.П. Об участии Беларуси в организации и работе КрыМиКо (1991-2008 гг.) / П.П. Ермолов, Н.Л. Ржевцева // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии (КрыМиКо'2009) : материалы конференции (19; 14-18 сент. 2009 г.; Севастополь). – Севастополь : Вебер, 2009. - Т.1. - С. 32-35.
6. Ермолов П.П. Об участии Украины в организации и работе КрыМиКо (1991-2010 гг.) / П.П. Ермолов, Н.Л. Ржевцева // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии (КрыМиКо'2010) : материалы конференции (20; 13-17 сент. 2010 г.; Севастополь). – Севастополь : Вебер, 2010. - Т.1. - С. 63-72.
7. Ермолов П.П. Об участии России в организации и работе КрыМиКо (1991-2010 гг.) / П.П. Ермолов, Н.Л. Ржевцева // СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии (КрыМиКо'2011) : материалы конференции (21; 13-17 сент. 2011 г.; Севастополь). – Севастополь : Вебер, 2011. - Т.1. - С. 75-84.
8. Ржевцева Н.Л. Совместные публикации на международных конференциях как показатель межстрановой мобильности ученых и специалистов : (на примере крымских конференций по СВЧ-технике и телекоммуникациям) / Н.Л. Ржевцева // Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес : Тези доповідей Міжнародної науково-теоретичної конференції студентів та аспірантів (4–5 квітня 2012 р.; Харків). — Харків : вид-во НТУ “ХПІ”, 2012. - Ч. 3. – С. 129–131.
9. Ржевцева Н.Л. Международная конференция КрыМиКо в наукометрических базах данных / Н.Л. Ржевцева, А.В. Васильев // 22-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии», (КрыМиКо'2012) : материалы конф., 10-14 сент. 2012 г., Севастополь / Севастоп. нац. техн. ун-т [и др.]. - Севастополь, 2012. - Т. 1. - С. 22-27. - Библиогр. в конце ст. (5). – ISBN 978-966-335-371-5.