

**Юліана Павліченко,**

молодш. наук. співробітник

Інституту медичної радіології ім. С. П. Григор'єва АМН України

## **Аналіз наукометричних методів дослідження інформаційно-документних потоків (на прикладі медицини)**

Аналізуються наукометричні методи дослідження інформаційно-документних потоків та результати їх використання у сучасних науково-медичних дослідженнях.

*Ключові слова:* бібліометрія, наукометричні дослідження, показник цитування, індекс наукових посилань, база даних Medline, контент-аналіз, сетеметрія, імпакт-фактор.

**Н**аукометричні методи сьогодні широко використовуються при оцінці наукових досліджень та інформаційних ресурсів. Наука – це система, яка самоорганізовується, розвиток якої врегульовується її інформаційними потоками, а наукометрія – це сукупність кількісних методів вивчення розвитку науки як інформаційного процесу. Завданнями наукометричних досліджень є отримання об'єктивної картини розвитку наукового напрямку, оцінка його актуальності, потенційних можливостей, законів формування інформаційних потоків та поширення наукових ідей.

У наукознавстві використовуються різні моделі науки: економічна, гносеологічна, логічна, інформаційна та ін. У даному дослідженні ми виходитимемо з інформаційної моделі, оскільки феноменологічно науку можна розглядати як процес отримання нової інформації, який має послідовний і колективний характер, а всяка наукова робота ґрунтується на певній кількості раніше виконаних робіт.

Мета даної статті – проаналізувати наукометричні методи та результати їх використання у сучасних науково-медичних дослідженнях.

Важливою складовою наукометрії є методи дослідження тенденцій розвитку наукових напрямів за допомогою бібліографічних показників наукових публікацій, які об'єднані під назвою «бібліометричні».

Термін «бібліометрія» ввів у науковий обіг А. Прітчард у 1969 р. Він запропонував замінити термін «статистична бібліографія», який періодично використовувався у літературі з 1923 р., але з часом уже не задовольняв дослідників. Вчений визначив бібліометрію як «застосування математики та статистичних методів до процесів написаної інформації та до природи і напрямку розвитку дисципліни за допомогою підрахунку та аналізу різних аспектів написаної інформації» [3].

Термін «бібліометрія» отримав швидке визнання. Засновник Інституту наукової інформації США Гарфілд визначав бібліометрію як метод кількісних досліджень документів, що існують у вигляді матеріальних об'єктів або бібліографічних одиниць, а також заміників того й іншого. Дане визначення хоча й не включає в себе закон Ципфа, однак воно чітко відокремлює бібліометрію від наукометрії, яка оцінює кількісно наукову продуктивність загалом [6].

Наукометричні дослідження можна досить умовно розділити на три напрями:

- наукометричні дослідження, спрямовані на вдосконалення самих методик;
- наукометрія як інструмент дослідження (вивчення) конкретної галузі науки;
- наукометрія як засіб управління наукою, вироблення наукової політики. Нині це найбільш важливий напрям, який займається з'ясуванням реального стану справ з виявлення тенденцій розвитку науки.

Перший напрям стосується методології проведення наукометричних досліджень. На цю тему значно менше досліджень, ніж з інших напрямів, а з опублікованих практично неможливо вибрати близькі за змістом, настільки вони специфічні.

Наприклад, М. Фетторі, Г. Педраззі, Р. Турра висловлюють припущення, що визначення реалістичних бізнес-цілей під час проведення експериментів з новими лінгвістичними інструментами та використання надійної методології дасть змогу об'єктивізувати наукометричні дані. Переваги та недоліки текстової вибірки оцінюються дослідниками стосовно конкретної галузі, наприклад, пакувальної технології. Вони також оприлюднили досвід роботи з новою програмою PackMOLE, яка керує процесами групування та кластеризації патентів [5].

Розвитку методів наукометрії значною мірою спри-

яла поява у 1963 р. Показника цитування в науці – Science Citation Index (SCI), а пізніше інших універсальних світових політематичних баз даних філадельфійського Інституту наукової інформації. Ці інформаційні системи дають змогу виявляти статистику бібліографічних даних у світовому масштабі та зв'язки між публікаціями (відповідно, і вченими). Можна виокремити три основних напрями наукометричних досліджень, проведених на основі Індексу наукових посилань (SCI) [20]:

- дослідження внутрішньої структури галузей знання, виявлення історичних особливостей та тенденцій розвитку науки і техніки. В основі таких досліджень лежить один з методів аналізу мереж цитування – метод спільного цитування двох публікацій;
- формування груп тематично однорідних журналів, оцінка наукового рівня цих журналів та їх впливу один на одного, включаючи вимір факторів впливу, факторів «швидкого реагування» на даний журнал, коефіцієнтів самоцитування та інших бібліометричних показників;
- одержання оцінок наукового внеску окремих вчених та наукової діяльності окремих організацій, країн.

Використання наукометричних методів як інструменту дослідження науки створює нові можливості для аналізу наукового знання та наукової діяльності. Сучасний тип рефлексивного дослідження науки повинен спиратися на результати об'єктивного аналізу наукового знання та пізнавальних процесів, що відображені у документальних масивах інформації, та їх семантичну інтерпретацію, поряд з іншими методами, які застосовуються.

А. Пулгар та И. Гіл-Ліва у своїх дослідженнях використовували такі показники: вклад авторів, старіння публікацій та їх дисперсія, розподіл публікацій за тематикою, роками, видами джерел [17].

З ускладненням інформаційно-бібліотечної діяльності, яка пов'язана з поширенням інформаційних технологій та використанням переважно електронних інформаційних ресурсів, дедалі частіше фахівці медичних бібліотек використовують бібліометричні методи при дослідженні можливостей баз даних.

Мінг-йех Тсай та Єн-хсу Янг [15] здійснили аналіз інформаційних документів, використовуючи традиційні показники: динаміку публікацій, тип публікацій, мову, країну публікації та предмет досліджень. Було простежено розподіл журнальних статей за законом Бредфорда. Результати аналізу масиву публікацій з бази даних Medline за типом «Рандомізовані контрольні дослідження» показали, що за деякими напрямками (серцево-судинні захворювання, онкологія, астма, післяопераційні стани здоров'я та анестезуючі засоби) їх кількість зростає підвищеними темпами.

Цікавим напрямом дослідження було використання наукометричного/бібліометричного підходу з визначенням кількості публікацій з проблеми, яка вивчалась, шляхом пошуку за ключовими термінами у БД Medline. В якості ключового терміну було обрано «лизосомы». Використано обмеження вибірки за часом (5-річні інтервали або 15-річні), джерелом матеріалу (людина, у т. ч. матеріал людини, культивованій *in vitro*), але без обмежень типу публікацій та мови оригіналу. Не враховано ранг ключових слів, динаміку публікацій, тому отримані результати є оціночними, вони мають значення тільки у порівняльному аспекті [1]. Оцінка відображення радіологічних досліджень у статтях радіологів порівняно зі статтями кардіологів вивчено авторами статті «Cardiac MR imaging: balanced publication by radiologists and cardiologists» [12].

Метод контент-аналізу також активно використовується фахівцями інформаційного середовища. В основі контент-аналізу лежить бібліографічний опис наукового тексту, який розглядається на рівні слів.

Один з варіантів застосування контент-аналізу є оцінка інформативності журналів. Так, Б. О. Омотайо використовує контент-аналіз при оцінці журналу «*Ife psychology*» за таким показником, як цитування [16]. Результати аналізу показали, що він є багатопрофільним міжнародним журналом, який, незважаючи на деякі проблеми, виявився здатним продовжити своє існування. Склад авторів, їх географія свідчать, що у розвиток журналу свій внесок зробили автори з 26 країн. Відсоток іноземних авторів за останні роки збільшився з 21,7 % до 52 %. Тематика журналу нині охоплює більш ніж 14 галузей науки, включаючи психологію, освіту, соціологію та розумове здоров'я. Найчастіше на сторінках видання цитуються журнали (47,7 %) та книги (45,2 %). Отримані результати дали підстави включити часопису до списку африканських журналів он-лайн, а також висловити побажання щодо зміцнення його редакційного керівництва.

Нині формується новий напрям бібліометрії – сетеметрія (вебометрія, сайтометрія), яка увібрала у себе досвід бібліометричних досліджень та здійснює їх у мережевому режимі.

Мережа Інтернету переросла в широко використовувану інформаційну та комунікаційну систему, що, безумовно, позначилося на діяльності академічних інститутів. Адже спостерігається не тільки зростання кількості електронних сторінок академічних інститутів, а й особистих сторінок, які створені самими вченими.

У роботі К. Дюмонта [4] представлено порівняльні результати двох досліджень, у процесі яких було оцінено 350 домашніх сторінок, підтримуваних вченими-психологами з 4-х європейських країн (Німеч-

чини, Австрії, Великобританії, Швеції) та результати анкетування психологів (86 анкет) щодо структури та змісту їхніх домашніх сторінок. Дослідження засвідчують, що інформація про дослідницьку діяльність домінує в змісті інформаційних сторінок учених.

Інститутом наукової та технологічної інформації Китаю було здійснено порівняльну оцінку друкованих та електронних форм 42 прикладних журналів за показником «імпакт-фактор». Виявилось, що кореляція між паперовими та електронними версіями журналів за звертанням та показником імпакт-фактора була значною [9].

Дедалі більше медичних фахівців разом з інформаційними фахівцями використовують бібліометричні методи при дослідженні тенденцій розвитку своїх медичних галузей. При цьому коло інтересів значно розширюється.

Одні фахівці [2] досліджують взаємозв'язок між зробленими науковими доповідями на засіданні Радіологічного товариства Північної Америки та їх публікаціями у провідних радіологічних журналах, що включені до БД Medline.

Інших приваблює тема оцінки вкладу Європи у розвиток науки. У цьому контексті насамперед оцінюється географія публікацій [7], визначається загальна кількість статей та фактор їх впливу. Тут дослідників більше цікавить проблема визначення активності авторів з країн Європу (ЕС) порівняно з представниками Північної Америки стосовно деяких актуальних медичних проблем, наприклад, випробування хіміопрепаратів для лікування онкологічних хворих. Встановлено, що працівники з європейських медичних установ опублікували більше статей порівняно з їх північноамериканськими колегами. Проте середній фактор впливу північноамериканських статей був вищий європейських.

Бібліометрична оцінка радіологічних досліджень у Європі проведена в роботі «Radiological research in Europe: a bibliometric study» [10]. Для визначення внеску європейських дослідників у розвиток радіологічних журналів та зіставлення бібліометричних параметрів з деякими соціально-економічними факторами різних європейських країн було вивчено наукову «вагу» статей, написаних європейськими радіологами, порівняно з колегами з інших континентів. З європейського регіону було включено 15 країн Євросоюзу, плюс Норвегія та Швейцарія. Наукова «вага» статті оцінювалася імпакт-фактором журналу за кожний рік. У результаті порівняння наукової продуктивності європейських радіологів та радіологів США встановлено, що європейські радіологічні дослідження займають 40 % усього світового наукового виробництва в цій галузі, а Німеччина, Великобританія та Франція – основні видавці. Показано також, що європейська радіологія розвивається, збільшується число виробничих розробок,

однак, європейські радіологічні дослідження ще не досягли лідерства в публікаціях.

Робота «Publication of material presented at radiologic meetings: authors' country and international collaboration» [14] присвячена оцінці впливу країни авторів, їх співпраці та наукових комунікацій за матеріалами доповідей на Європейському конгресі радіологів (ECR). Її автори встановили, що тільки 39 % доповідей опубліковано в журналах. Найвищий відсоток публікацій (62 %) мали автори з США.

Аналіз розподілу онкологічних журнальних статей, авторів з країн Євросоюзу представлено у роботі «Assessing oncological productivity: is one method sufficient?» [19]. У ній оцінюються можливості двох різних методів вивчення продуктивності авторів за показниками кількості статей, розподіл їх за країнами, співвідношення між числом статей та кількістю населення конкретної країни і імпакт-фактором. Також проаналізовано журнали, де публікувалися автори країн ЄС за основними науковими напрямками. Звичайно ж крім онкології у праці відображено публікації з біохімії, гематології, патології та ін.

Не менш цікава проблема оцінки наукових напрямків за їх цитуванням порушена у статті «Reference citations in radiology: accuracy and appropriateness of use in two major journals» [8]. У роботі проведена оцінка точності та доречності використання посилань, які процитовані у китайських медичних наукових журналах за деякими напрямками. Цитування використали й інші автори, які отримали дані щодо розповсюдження нових медичних технологій у наукових дослідженнях [21].

Останнім часом дедалі більше досліджень присвячується бібліометричній оцінці наукових журналів. У роботі «Hypothetical influence of non-indexed Spanish journals on the impact-factor of radiological journals» [13] вивчено імпакт-фактор 52 радіологічних журналів, які включено до Наукового цитат-індексу, 73 іспанських журналів за різними медичними напрямками та офіційного іспанського журналу «Radiologia». Часописи з найбільшим імпакт-фактором представляли клінічну радіологію Північної Америки, а серед європейських журналів на перше місце за імпакт-фактором вийшов «European Journal of Radiology».

Визначення внеску країн у радіологічні клінічні журнали розглянуто і в роботі «Research articles published in clinical radiology journals: trend of contribution from different countries» [18]. Статті з журналів відбиралися з БД Medline та були систематизовані по 20 країнах. Із загальної кількості статей з журналів, що спеціалізуються на клінічній радіології, частка США становила 43 %, Великобританії – 10 %, Японії – 8 %. Виявилось, що тільки у США видано більше статей у журналах з високим імпакт-фактором.

При оцінці цитування авторів та журналів у вчених не може не викликати інтересу проблема самоцитування, яка висвітлюється в дослідженні «Self-citation: comparison between Radiologia, European Radiology and Radiology for 1997–1998» [11]. Самоцитування є важливим критерієм якості журналу і тому у дослідженні проведена порівняльна оцінка самоцитування в офіційному журналі Іспанського товариства радіологів (Radiologia) і «European Radiology» та «Radiology». Індекс цитування розглядається як відношення між самоцитуванням та загальною кількістю посилань у статті для кожного журналу окремо. У результаті встановлено, що індекс самоцитування був статистично вищий в «Radiology» (23 %), ніж у «Radiologia» (2 %) та «European Radiology» (1 %). Таким чином, іспанський офіційний радіологічний журнал «Radiologia», який ще не включено до бази даних Medline, має більшу кількість самоцитування ніж «European Radiology».

Таким чином, проведення аналізу можливостей використання наукометричних та бібліометричних методів дослідження інформаційних документних потоків дає змогу зробити такі висновки:

1. Останнім часом здійснюються спроби пов'язати різні наукометричні показники, наприклад, вимірювання продуктивності з цитування або наукометричні дані з результатами наукового реферування. Введення комбінованих показників, з одного боку, знижує відтворюваність результатів та їх тлумачення, з другого – вони доповнюють один одного.

2. Сукупність бібліометричних методів можливо класифікувати за такими напрямками їх використання: аналіз інформативності індикаторів та їх інтерпретація; оцінка імпаکت-фактора журналів; оцінка вкладу вчених країни в світову науку; відображення статей у БД Medline; оцінка продуктивності авторів публікацій.

## Список

### використаної літератури

1. Пупышев, А. Б. Лизосомы человека: библиометрическая оценка актуальных направлений исследований / А. Б. Пупышев // Бюллетень СО РАМН. – 2006. – № 1. – С. 106–116.
2. Arrive, L. Subsequent publication of orally presented original studies within 5 years after 1995 RSNA Scientific Assembly / L. Arrive, P. Y. Boelle, P. Dono, M. Lewin, L. Monnier-Cholley, J. M. Tubiana // Radiology. – 2004. – Vol. 232. – № 1. – P. 101–106.
3. Burton, H. D. Use of virtual information for bibliometric analysis / H. D. Burton // Inf. Process and manag. – 1988. – Vol. 24. – № 1. – P. 39–44.
4. Dumont, K. Content analysis of the homepages of academic psychologists / K. Dumont, W. Frindte // Computers in Human Behavior. – 2005. – Vol. 21. – P. 73–83.

5. Fattori, M. Text mining applied to patent mapping: a practical business case / M. Fattori, G. Pedrazzi, R. Turra // World Patent Information. – 2003. – Vol. 25. – P. 335–342.

6. Garfield, E. Citation Indexing – its theory and application in science: Techn. Human. – N.Y., 1979. – 98 p.

7. Grossi, F. Geography of clinical cancer research publications from 1995 to 1999 / F. Grossi, O. Belvedere, R. Rosso // Eur. J. Cancer. – 2003. – Vol. 39. – № 1. – P. 106–111.

8. Hansen, M. E. Reference citations in radiology: accuracy and appropriateness of use in two major journals / M. E. Hansen, D. D. McIntire // Am. J. Roentgenol. – 1994. – Vol. 163. – № 3. – P. 719–723.

9. Lu An. Research on the Relationships between Chinese Journal Impact Factors and External Web Link Counts and Web Impact Factors / Lu An, J. Qiu // J. Acad. Libr. – 2004. – Vol. 30. – № 3. – P. 199–204.

10. Mela, G. S. Radiological research in Europe: a bibliometric study / G. S. Mela, C. Martinoli, E. Poggi, L. E. Derchi // Eur. Radiol. – 2003. – Vol. 13. – № 4. – P. 657–662.

11. Miguel, A. Self-citation: comparison between Radiologia, European Radiology and Radiology for 1997–1998 / A. Miguel, L. Marti-Bonmati // Eur. Radiol. – 2002. – Vol. 12. – № 1. – P. 248–252.

12. Miguel-Dasit, A. Cardiac MR imaging: balanced publication by radiologists and cardiologists / A. Miguel-Dasit, L. Marti-Bonmati, P. Sanfeliu, R. Aleixandre // Radiology. – 2007. – Vol. 242. – № 2. – P. 410–416.

13. Miguel-Dasit, A. Hypothetical influence of non-indexed Spanish journals on the impact factor of radiological journals / A. Miguel-Dasit, R. Aleixandre, J. C. Valderrama, L. Marti-Bonmati, P. Sanfeliu // Eur. J. Radiol. – 2005. – Vol. 54. – № 3. – P. 321–326.

14. Miguel-Dasit, A. Publication of material presented at radiologic meetings: authors' country and international collaboration / A. Miguel-Dasit, L. Marti-Bonmati, R. Aleixandre, P. Sanfeliu, D. Bautista // Radiology. – 2006. – Vol. 239. – № 2. – P. 521–528.

15. Ming-yueh Tsay. Bibliometric analysis of the literature of randomized controlled trials / Ming-yueh Tsay, Yeh-hsu Yang // J. Med. Libr. Assoc. – 2005. – Vol. 93. – № 4. – P. 450–458.

16. Omotayo, B. O. A content analysis of Ife psychology, 1993 – 2002 / B. O. Omotayo // Int. Inform. Libr. Rev. – 2004. – Vol. 36. – P. 95–103.

17. Pulgar, A. Bibliometric analysis of the automatic indexing literature: 1956–2000 / A. Pulgar, I. Gil-Leiva // Inform. Proc. Manag. – 2004. – Vol. 40. – P. 365–377.

18. Rahman, M. Research articles published in clinical radiology journals: trend of contribution from different countries / M. Rahman, T. L. Haque, T. Fukui // Acad. Radiol. – 2005. – Vol. 12. – № 7. – P. 825–829.

19. Ugolini, D. Assessing oncological productivity. is one method sufficient? / D. Ugolini, C. Casilli, G. S. Mela // Eur. J. Cancer. – 2002. – Vol. 38. – № 8. – P. 1121–1125.

20. Wallin, J. A. Bibliometric Methods: Pitfalls and Possibilities / J. A. Wallin // Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology. – 2005. – Vol. 97. – № 5. – P. 261–275.

21. Zhao, P. Scientometrics and bibliometrics of biomedical engineering periodicals and papers / P. Zhao, P. Xu, B. Li, Z. Wang // Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi. – 2003. – Vol. 20. – № 3. – P. 515–520.