

Aneta Drabek
Biblioteka Uniwersytetu Śląskiego, Katowice

Wykorzystanie bibliometrii w polityce naukowej

Streszczenie: Artykuł ukazuje metody bibliometryczne stosowane obecnie w ocenie polskiej nauki. Wśród nich najczęściej stosuje się proste wskaźniki (liczba publikacji, liczba cytowań, Impact factor (IF) czy indeks Hirscha). Przedstawione zostały też możliwości nowych zastosowań bibliometrii nie tylko do obserwowania obecnego stanu nauki, ale też prognozowania i aktywnego kształtowania polityki naukowej.

Słowa kluczowe: bibliometria, cytowania, ocena parametryczna, bazy danych

W ostatnich kilkunastu latach terminy takie jak „bibliometria”, „cytowania” czy „ocena parametryczna” zaczęły w Polsce robić karierę zwłaszcza w kontekście oceny potencjału naukowego danego kraju, jednostek naukowych czy poszczególnych naukowców. Budzą one do tej pory wiele kontrowersji i są zarzewiem dyskusji prowadzonych zarówno w realnym, jak i wirtualnym świecie. Mają one swoich gorących zwolenników, ale także zagorzałych przeciwników. Jedni i drudzy przyczynają się argumentami za i przeciw; jednakże wszystko wskazuje na to, że ten model ewaluacji będzie obowiązywał w najbliższych latach. Stosowany od wielu lat system oparty na ocenach ekspertów (*peer review*) został uznany za nieobiektywny¹. Krytycy tego systemu uważają, że w ocenach tego typu brane są pod uwagę nienaukowe czynniki, takie jak: znajomości, polityka wydziału, preferencje płci itd. Pomimo pewnych subiektywnych przesłanek w metodzie *peer review* ma ona wciąż wielu zwolenników wśród uczonych. Przeciwnicy metod ilościowych zwracają uwagę na to, że nie można zmierzyć poziomu i wartości pracy naukowej, bo każda taka praca z konieczności musi mieć charakter subiektywny i jakościowy. Wskazuje się też na nieodpowiedni dobór miar, wag, ich porównań i przeciwstawień. Jednakże (mimo tych zastrzeżeń) coraz częściej w ocenie pracowników bierze się pod uwagę metody ilościowe.

W niniejszym artykule przedstawię te elementy metod bibliometrycznych, które już są stosowane w ocenie zarówno jednostek naukowych, jak i poszczególnych badaczy, a także wskażę na ich rozwój w kontekście ewaluacji przeprowadzanej cyklicznie czy to przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, czy to przez powołane przez nie instytucje (np. Narodowe Centrum Nauki).

Na początek przypomnijmy, czym jest bibliometria. *Bibliometria to badanie stanu i tendencji rozwoju piśmiennictwa, w tym również naukowego, metodami ilościowymi, na podstawie spisów bibliograficznych lub statystyk wydawnictw. Celem badań bibliometrycznych piśmiennictwa naukowego jest charakterystyka ilościowa jego struktury (np. formalnej, tematycznej, językowej) oraz określanie tendencji rozwojowych, z*

¹ GARFIELD, E. How to Use Citation Analysis for Faculty Evaluations and When Is It Relevant? *Current Contents* 1983, no. 45, s. 5, ISSN 0092-6361; JABŁECKA, J. Zasady oceny projektów badawczych w Polsce. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* 1994, nr 4, s. 64–82, ISSN 1231-0298; KOZŁOWSKI, J. Grant w opałach. *Forum Akademickie* 2000, nr 1, s. 18–20, ISSN 1233-0930.

*praktycznego punktu widzenia*². Z bibliometrią kojarzą się jeszcze dwa terminy, a mianowicie „naukometria”, która bada elementy systemu nauki, oraz „informetria”, która wykorzystuje metody ilościowe do wszelkich analiz związanych z oceną sprawności procesów informacyjnych³.

Ilościowe metody w badaniach struktury nauki stosowano już w XIX w., gdy zaczęto sporządzać i wykorzystywać statystyki wydawnictw oraz statystyki biblioteczne. W pierwszej połowie XX w. zainteresowano się danymi o publikacjach naukowych w analizach wkładu badaczy w rozwój nauki. Dynamiczny wzrost badań bibliometrycznych nastąpił wraz z pojawieniem się indeksów cytowań.

Już w latach 70. XX w. zaczęto opracowywać wskaźniki, które wspomogłyby agencje rządowe w kreowaniu polityki naukowej. Najważniejsze z nich opisują: wielkość i charakterystykę „produkcji naukowej”, wpływ nauki na otoczenie, wielkość nakładów na naukę, potencjał ludzki i zaplecze materialne. W związku z tym w ocenie pracowników naukowych bierze się pod uwagę zarówno liczbę opublikowanych prac, jak i ich wartość merytoryczną, która jest oceniana na podstawie rangi wydawnictwa (np. czasopisma mierzonego wskaźnikiem Impact factor czy Immediacy index) oraz liczbę cytowań publikacji autorów⁴.

W Polsce metody bibliometryczne do oceny nauki wykorzystywane były od lat 70. ubiegłego wieku przez takich badaczy jak: Barbara Stefaniak, Czesław Daniłowicz, Henryk Szarski, Wanda Pindłowa, Marta Skalska-Zlat, Grzegorz Racki, Andrzej Kajetan Wróblewski, Piotr Nowak i in.⁵ Jednakże dopiero pod koniec lat 90. o bibliometrii zaczęto mówić szerzej w kontekście polityki naukowej. W 1998 r. Komitet Badań Naukowych przyjął nowy system oceny merytorycznej jednostek ubiegających się o dofinansowanie działalności statutowej. System ten jest oparty na podejściu parametrycznym, w którym wyniki działalności jednostki podlegają ocenie punktowej. Ponieważ skutki takiej ewaluacji były bardzo wymierne (pieniądze na badania), więc od razu rozpoczęły się dyskusje i oceny całego systemu. W kolejnych latach system został dopracowany i doprecyzowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Placówki naukowe zostały zobowiązane do składania corocznie tzw. ankiety jednostki, w której zamieszczane są m.in. informacje o publikacjach i cytowaniach autorów zatrudnionych w danej placówce. 30 grudnia 2010 r. powołany został Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych. Jest to organ opiniotwórczo-doradczy Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego i do jego obowiązków należy ustalenie nowych zasad oceny jednostek naukowych. Choć nie wiadomo kiedy rozpocznie się ocena jednostek w oparciu o nowe kryteria, to już dziś znane są podstawowe założenia nowego systemu. Będzie to także system parametryczny, oparty na ocenie punktowej, zatem od bibliometrii nie uciekniemy.

² STEFANIAK B. Badania bibliometryczne, informetryczne, naukometryczne. W: ŚCIBOR, E. (red.) *Informacja naukowa w Polsce: tradycja i nowoczesność*. Olsztyn: Wydaw. WSP, 1998, s. 198–199, ISBN 83-87315-48-6.

³ Tamże, s. 199.

⁴ Tamże, s. 206.

⁵ Najpełniejszą polską bibliografię bibliometryczną (tworzoną przez autorkę niniejszego tekstu) znaleźć można na stronie: http://wwwnew1.bg.us.edu.pl/arton_inf/bibliografia.htm.

Przez ostatnie kilkanaście lat wykorzystanie metod bibliometrycznych w ocenie jednostek opierało się na analizie podstawowych danych oraz wskaźników. Prześledźmy kilka najważniejszych z nich.

1. Najprostsze informacje, jakie można uzyskać na podstawie analizy baz danych to przede wszystkim liczba publikacji i liczba cytowań oraz kombinacja tych danych ze względu na rok wydania, afiliację autora, liczbę współautorów, dziedzinę itp. Porównanie podstawowych danych liczbowych pozwala na ukazanie wkładu poszczególnych państw w naukę światową, udział danej dyscypliny na tle całego świata, ukazanie tendencji na przestrzeni wybranego okresu chronologicznego, śledzenie dynamiki odrębnych obiektów nauki (publikacji, autorów, ich rozmieszczenie według państw itd.), proste analizy dotyczące konkretnych tytułów czasopism.

Oczywiście przy tego typu opracowaniach należy pamiętać o kilku ważnych elementach. Po pierwsze dane muszą być rzetelnie zebrane (z uwzględnieniem na przykład wszelkich różnic w zapisie nazwisk czy nazw instytucji, ich zmian, stosowania skrótów, często nieoficjalnego tłumaczenia nazwy na angielski, ewentualnych błędów i literówek⁶). Następna kwestia to porównywanie danych porównywalnych, a więc jednostek tego samego typu o podobnej strukturze zatrudnienia, tych samych dziedzinach, czasopismach z tego samego obszaru tematycznego itp. Kolejny istotny problem to branie pod uwagę danych pochodzących z tego samego źródła. Nie można analizować danych o cytowaniach, jeśli nie podamy źródła, z którego mają być pobrane. Taki błąd popełniło Narodowe Centrum Nauki, prosząc o wpisanie do wniosku aplikacyjnego informacji o liczbie cytowań osoby ubiegającej się o dofinansowanie. Dopiero w FAQ zamieszczonym na stronie WWW doprecyzowano, że polecanym źródłem danych jest Web of Science lub Google Scholar. Jeszcze kilkanaście lat temu istniała jedna baza z cytowaniami i nawet bez podawania nazwy wiadomo było, o którą chodzi. Obecnie mamy do dyspozycji dwie największe interdyscyplinarne bazy z cytowaniami (Web of Science oraz Scopus), a oprócz tego wiele innych mniejszych, w których te informacje można znaleźć. Dodatkowo wyszukiwarka Google Scholar również takie dane odnajduje w dokumentach umieszczonych w Internecie. Niektórzy pracownicy wyszukują te dane „ręcznie”, wertując publikacje o tematyce zbliżonej do prowadzonych przez siebie badań i wynotowując wszelkie odniesienia do własnych prac. Tak uzyskanych rezultatów nie da się z sobą porównać!

2. Kolejnym ważnym elementem wykorzystywanym do oceny jest Impact factor. Ten wskaźnik stworzony do oceny czasopism w ciągu kilkadziesiąt lat zrobił nadzwyczajną karierę w ewaluacji nauki i naukowców. Stosowanie go do oceny badaczy traktowane jest przez niektóre osoby zajmujące się badaniami bibliometrycznymi (w tym autorkę niniejszej pracy) krytycznie⁷. Takie postępowanie może

⁶ Do tej pory w WoS można znaleźć całkiem sporo rekordów z afiliacją „Wrocław B Beirut Univ, Wrocław, Poland”. Mamy tu do czynienia nie tylko z literówką (Beirut, zamiast Bierut), ale i z użyciem tej nazwy w rekordach z ostatnich lat, pomimo że Uniwersytet Wrocławski od 1989 roku nie nosi już imienia Bolesława Bieruta.

⁷ GARFIELD, E. How Can Impact Factors be Improved. *British Medical Journal* 1996, vol. 313, s. 411–413, ISSN 0007-1447; MARSZAKOWA-SZAJKIEWICZ, I. O bibliometrii i bazach danych Instytutu Informacji Naukowej (ISI) w Filadelfii. *Nauka* 2000, z. 3, s. 181–190, ISSN 1231-8515; WRÓBLEWSKI,

doprowadzić do paradoksalnej sytuacji, gdy artykuł otrzymujący kilkaset cytowań jest ceniony mniej niż ten w ogóle niecytowany, za to opublikowany w czasopiśmie o wysokim IF. Wiadomo, że większość cytowań odnosi się do małej liczby publikacji i to one w znacznej mierze kształtują wartość wskaźnika IF, a cała reszta stanowi tzw. „długi ogon”. Jednakże wszystkie artykuły otrzymają tyle samo punktów, czyli zostają ocenione na takim samym poziomie. W piśmiennictwie naukowym można także znaleźć prace, których autorzy dowodzą, że IF jest odpowiednią miarą oceny artykułów. W Polsce badania takie przeprowadził Grzegorz Racki, który przeanalizował zbiór artykułów z lat 1989–1994 i porównał liczbę cytowań, jakie otrzymały artykuły oraz wartość IF. Na tej podstawie przyjął, iż stosowanie IF przy ocenach artykułów najnowszych znajduje uzasadnienie⁸. Niezależnie od głosów krytycznych wydaje się, iż obecnie nie ma lepszego wskaźnika oceny artykułów, zwłaszcza w ujęciu prospektywnym (zanim będzie można potwierdzić jego jakość, np. cytowaniami).

Impact factor jest wykorzystywany do tworzenia tzw. listy A, czyli tworzonej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego punktowanej listy czasopism, które są indeksowane w bazie Web of Science oraz w Journal Citation Reports. O liczbie punktów decyduje nie tylko wartość wskaźnika, ale także miejsce, które zajmuje dany periodyk w obrębie reprezentowanej przez siebie dyscypliny.

Do 2010 r. w wypadku czasopism z nauk matematyczno-przyrodniczych, dla których Impact factor nie był wyliczany w bazie Journal Citation Reports, a które jednocześnie poddawały się ocenie specjalnej komisji, jednym z kryteriów było podanie tzw. współczynnika RIF. RIF (*real impact factor*) [rzeczywisty wskaźnik oddziaływania] był to samodzielnie przez redakcje wyliczany IF za cztery lata poprzedzające ocenę. W nowo przygotowywanych kryteriach ewaluacji jest mowa o PIF-ie. Niestety poza rozwinięciem tego skrótu (*predicated impact factor*) [przewidywany wskaźnik oddziaływania] niewiele więcej wiadomo, choć użycie zastrzeżonej nazwy „impact factor” sugeruje, że wzór na nowy wskaźnik nie może zbyt różnić się od „klasycznego” IF.

Polskie uczelnie medyczne wykorzystują dane o cytowaniach i Impact factor do wniosków awansowych na stanowisko doktora habilitowanego oraz profesora. Zliczana jest też sumaryczna wartość IF dla wszystkich publikacji danego autora.

3. W ocenie instytucji i poszczególnych badaczy coraz częściej wykorzystywany jest indeks Hirscha (indeks h). Współczynnik ten umożliwia mierzenie osiągnięć naukowych za pomocą liczby publikacji i liczby cytowań. Indeks h równy X oznacza, że badacz ma w swoim dorobku X prac, z których każda cytowana była co najmniej X razy. Dodać od razu trzeba, że nie istnieje „uniwersalny” indeks Hirscha. Jego wartość jest uzależniona od źródła danych, więc (podobnie jak w przypadku liczby cytowań) podając go, trzeba wymienić jednocześnie bazę danych stano-

A. K. Bibliometryczna trylogia. *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2002, t. 38, z. 1–2, s. 7–29, ISSN 0044-1619.

⁸ RACKI, G. Parametryczny system oceny jednostek naukowych przez KBN: prognozy i postulaty. *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2002, t. 38, z. 1–2, s. 51–58, ISSN 0044-1619; RACKI, G. Rank-normalized journal impact factor as a predictive tool. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis* 2009, vol. 56, no 1, s. 39–43, ISSN 0004-069X.

wiącą podstawę dokumentacji. Indeks h to drugi (oprócz liczby cytowań) wskaźnik, który wymagany jest we wnioskach do Narodowego Centrum Nauki.

Wykorzystanie wskaźników do oceny dorobku naukowego nie może być jedynym kryterium ewaluacji osiągnięć badacza, lecz powinno stanowić element oceny uzupełniony o inne wyznaczniki. Wskazują one raczej ogólne tendencje i nie oddają specyfiki poszczególnych pól badawczych. Wykorzystanie cytowań do oceny również wymaga uwzględnienia pewnych ograniczeń i zwyczajów cytowań obowiązujących w dyscyplinie, a przede wszystkim szczególnie ostrożnej interpretacji danych⁹.

Jak widać, w ocenie polskich instytucji naukowych czy też ocenie dorobku poszczególnych badaczy wykorzystuje się raczej proste dane. Sama bibliometria i niezwykle rozbudowane bazy danych, a także tworzone nowe narzędzia przetwarzające informacje mają wprost nieskończony potencjał badawczy. Dwie największe interdyscyplinarne bazy z cytowaniami — Web of Science oraz Scopus — oferują wiele możliwości analizowania danych. Liczba cytowań, średnia liczba cytowań dla artykułu, indeks h, suma cytowań bez samocytowań, liczba artykułów cytujących — to tylko część danych, które oferują bazy w formie gotowych zestawień. W ciągu niezbyt długiego czasu możemy sprawdzić, kto na świecie zajmuje się danym zagadnieniem, z jakim oddźwiękiem spotykają się jego prace, z kim współpracuje dana osoba, w jakich czasopismach najczęściej publikuje, jakie są światowe trendy w badaniach itd. Podobną analizę można przeprowadzić dla większego zbioru danych (np. instytucji czy państwa).

Sądzić należy, iż wkrótce przejdziemy od prostego zliczania i porównywania danych do pogłębionych analiz, które staną się istotną pomocą w pracy odpowiednich ministerstw. Tego typu opracowania już zaczynają się zresztą pojawiać. Dobrym przykładem jest praca Agnieszki Olechnickiej i Adama Płoszaja¹⁰. Autorzy, po przeanalizowaniu danych z Web of Science, ukazali potencjał publikacyjny Polski, współpracę krajową i międzynarodową polskich ośrodków naukowych, a także specjalizację podregionów. We wnioskach autorzy podkreślają duże możliwości analityczne bibliograficznych baz danych, które pozwalają na ukazanie efektów działalności naukowej oraz współpracę między ośrodkami¹¹.

Z powyższego przykładu widać, że możliwości wykorzystania metod bibliometrycznych są bardzo duże. W opublikowanej niedawno książce Krzysztof Klincewicz¹² wymienia wiele potrzeb informacyjnych, które można zaspokoić za ich pomocą, a które wykorzystane będą do szczegółowych analiz służących polityce naukowej. Przynotujmy te najważniejsze. Przede wszystkim w kontekście rozdziału środków finansowych ważne jest określenie priorytetów w badaniach naukowych. Istotne jest

⁹ GARFIELD, E. How to Use Citation Analysis..., s. 9; WRÓBLEWSKI, A. K. Jak nie należy korzystać z „Science Citation Index”. *Nauka Polska* 1994, z. 3, s. 125–139, ISSN 0028-1271.

¹⁰ OLECHNICKA, A., PŁOSZAJ, A. *Polska nauka w sieci? Przestrzeń nauki i innowacyjności. Raport z badań*. Warszawa: Agnieszka Olechnicka, 2008. ISBN 978-83-928352-0-2.

¹¹ Tamże, s. 95.

¹² KLINCIEWICZ, K., ŻEMIGAŁA, M., MIJAL, M. *Bibliometria w zarządzaniu technologiami i badaniami naukowymi* [on-line]. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2012 [Dostęp 19.03.2012]. Dostępny w World Wide Web:

http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/20120118_Bibliometria_w_zarzadzaniu_tehnologiami_i_badaniami_naukowymi.pdf.

również ustalenie mocnych i słabych stron polskich osiągnięć (zwłaszcza w porównaniu z innymi krajami). W tym wypadku ważne będzie wskazanie wybranych partnerów współpracy międzynarodowej oraz zaangażowanie polskiej nauki w odpowiednie przedsięwzięcia badawcze. Może to być czynnik pomocny przy podejmowaniu decyzji o awansach, w procesie oceny jednostek naukowych oraz w wyborze Krajowych Naukowych Ośrodków Wiodących. Dzięki szczegółowym analizom możliwe będzie nie tylko określenie trendów rozwojowych czy pojawiających się nisz badawczych, ale także ocena osiągnięć pracowników pod względem innowacyjności i zgodności z trendami w obszarze badań naukowych i rozwoju technologii. Rozpoznanie możliwości ułatwi nawiązanie współpracy z przedsiębiorstwami i biznesem. Ważne może być także przygotowanie danych potrzebnych przy analizie czystości patentowej, ocenie innowacyjności wynalazków i ich porównaniu z aktualnym stanem techniki. W kontekście dalszego rozwoju gospodarki przeprowadzone analizy umożliwią ocenę technologii pod względem aktualności i zgodności z trendami międzynarodowymi, a także wspieranie wybranych projektów badawczo-rozwojowych¹³.

Oczywiście do realizacji większości wymienionych powyżej celów nie wystarczy wykonanie prostej kwerendy. Konieczne będą nie tylko odpowiednie bazy danych, oprogramowanie przetwarzające duże zbiory informacji, ale także specjaliści, którzy dokonają interpretacji wyników i sporządzą ostateczne raporty. Czasem niezbędne będą także konsultacje z ekspertami.

Warto również zwrócić uwagę na źródło danych do wszelkich analiz. W bibliometrii często jako materiał do badań służą bazy bibliograficzne, wśród których najczęściej wykorzystane są wspomniane już bazy ISI/Thomson Reuters, obecnie w wersji sieciowej jako Web of Science oraz baza danych Scopus tworzona przez wydawnictwo Elsevier. Popularność tych baz wynika z ich interdyscyplinarności (reprezentują wszystkie dziedziny wiedzy), rozmiaru (miliony rekordów), indeksowania tysięcy czasopism, włączenia do struktury rekordu danych o cytowaniach ze specjalnie dedykowaną funkcją ich wyszukiwania. Do badań bibliometrycznych wykorzystać można także inne bazy bibliograficzne (lub bibliograficzno-abstraktowe), pełnotekstowe, faktoGRAFICZNE (statystyczne), np. baza danych Journal Citation Reports (JCR) do analizy czasopism naukowych.

We wspomnianym opracowaniu autorzy przedstawiają również specjalistyczne oprogramowanie, które służyć może do przygotowania zaawansowanych analiz i zestawień. Wśród nich wymieniane są narzędzia, które można wykorzystywać do przetwarzania danych tekstowych, programy przygotowane przez twórców baz do obsługi danych tam zawartych oraz programy uniwersalne (np. VantagePoint, Matheo, CiteSpace), dzięki którym łatwiejsze staje się opracowanie pozyskanych informacji¹⁴.

W ostatnich latach używanie metod bibliometrycznych (czy też naukometrycznych) w polityce naukowej staje się powszechne. I nie dotyczy to tylko i wyłącznie Polski,

¹³ Tamże, s. 17–21.

¹⁴ KLINCEWICZ, K., ŻEMIGAŁA, M., MIJAL, M. Bibliometria w zarządzaniu technologiami i badaniami naukowymi [on-line]. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2012 [Dostęp 19.03.2012]. Dostępny w World Wide Web: http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/20120118_Bibliometria_w_zarzadzaniu_tehnologiami_i_badaniami_naukowymi.pdf.

ale wielu innych krajów. Na popularność tych metod wpływa przede wszystkim ich obiektywny charakter, możliwość uzyskania i przetwarzania wielkich zbiorów danych oraz przetestowana już metodologia. Poza tym wyniki można uzyskać stosunkowo łatwo i szybko. Możemy dzięki nim otrzymać nie tylko aktualny obraz nauki, ale także przewidywać i obserwować nowe trendy badawcze, wpływać na powstanie międzynarodowych grup naukowców prowadzących badania w określonym kierunku, badać wkład poszczególnych państw czy instytucji w rozwój nauki itp. Możliwości stosowania analiz ilościowych do monitorowania rozwoju nauki, a następnie wykorzystania ich do kształtowania polityki naukowej są bardzo duże i z pewnością to one będą dominowały w najbliższych latach.

Bibliografia

1. DRABEK, A. *Bibliometryczna analiza czasopism naukowych w dziedzinie nauk społecznych*. Toruń: Dom Wydawniczy Duet, 2010. ISBN 987-83-61185-78-9.
2. GARFIELD, E. How Can Impact Factors be Improved. *British Medical Journal* 1996, vol. 313, s. 411–413. ISSN 0007-1447
3. GARFIELD, E. How to Use Citation Analysis for Faculty Evaluations and When Is It Relevant? *Current Contents* 1983, vol. 44, s. 5–13. ISSN 0092-6361
4. JABŁECKA, J. Zasady oceny projektów badawczych w Polsce. *Nauka i Szkolnictwo Wyższe* 1994, nr 4, s. 64–82. ISSN 1231-0298
5. KLINCEWICZ, K., ŻEMIGAŁA, M., MIJAL, M. *Bibliometria w zarządzaniu technologiami i badaniami naukowymi* [on-line]. Warszawa: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2012 [Dostęp 19.03.2012]. Dostępny w World Wide Web: http://www.nauka.gov.pl/fileadmin/user_upload/20120118_Bibliometria_w_zarzadzaniu_tehnologi_ami_i_badaniami_naukowymi.pdf.
6. KOZŁOWSKI, J. Grant w opałach. *Forum Akademickie* 2000, nr 1, s. 18–20. ISSN 1233-0930
7. MARSHAKOVA-SHAIKEVICH, I. *Badania ilościowe nauki. Podejście bibliometryczne i webometryczne*. Poznań: Uniwersytet im. A. Mickiewicza, 2009. ISBN 978-83-927082-4-7.
8. MARSZAKOWA-SZAJKIEWICZ, I. O bibliometrii i bazach danych Instytutu Informacji Naukowej (ISI) w Filadelfii. *Nauka* 2000, z. 3, s. 181–190. ISSN 1231-8515
9. OLECHNICKA, A., PŁOSZAJ, A. Polska nauka w sieci? Przestrzeń nauki i innowacyjności. Raport z badań. Warszawa: Agnieszka Olechnicka, 2008. ISBN 978-83-928352-0-2.
10. RACKI, G. Rank-normalized journal impact factor as a predictive tool. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis* 2009, vol. 56, no 1, s. 39–43. ISSN 0004-069X
11. RACKI, G. Parametryczny system oceny jednostek naukowych przez KBN: prognozy i postulaty. *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2002, t. 38, z. 1–2, s. 51–58. ISSN 0044-1619
12. STEFANIAK, B. Badania bibliometryczne, informetryczne, naukometryczne. W: ŚCIBOR, E. (red.) *Informacja naukowa w Polsce: tradycja i nowoczesność*. Olsztyn: Wydaw. WSP, 1998, s. 197–220. ISBN 83-87315-48-6
13. WRÓBLEWSKI, A. K. Bibliometryczna trylogia. *Zagadnienia Naukoznawstwa* 2002, t. 38, z. 1–2, s. 7–29. ISSN 0044-1619
14. WRÓBLEWSKI, A. K. Jak nie należy korzystać z „Science Citation Index”. *Nauka Polska* 1994, z. 3, s. 125–139. ISSN 0028-1271.