

Jak wymierzyć sukces naukowy?

Pułapki bibliometrii



KAROL ŻYCZKOWSKI

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Uniwersytet Jagielloński
Centrum Fizyki Teoretycznej
Polska Akademia Nauk
karol@tatr.if.uj.edu.pl
Prof. Karol Życzkowski, fizyk, współautor narciarskiego przewodnika po Tatrach, pierwiastkowego systemu głosowania w Radzie UE oraz wydanej w Cambridge monografii o stanach kwantowych



AGNIESZKA POLLO

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Uniwersytet Jagielloński
Centrum Fizyki Teoretycznej
Polska Akademia Nauk
Magazyn „Academia” PAN
apollo@fuw.edu.pl
Dr hab. Agnieszka Pollo jest kosmologiem obserwacyjnym, zajmuje się badaniami grupowania i ewolucji galaktyk

Z perspektywy stuleci czy nawet dziesięcioleci ocena, kto był uczonym wybitnym, a kto miernym, wydaje się prosta. Problem oceny współcześnie działających pracowników nauki jest jednak znacznie bardziej złożony

Uprawianie nauki niejako z założenia oznacza błądzenie po nieznanym terenie. Jak określić, czyje badania mają jakąkolwiek szansę być przydatne dla świata, a kto tylko markuje pracę, tracąc czas, a przy okazji pieniądze podatników i fundatorów?

W poszukiwaniu mecenasa

Nie oszukujmy się, kluczową sprawą są tu oczywiście pieniądze. Typowy uczony – zarówno kiedyś, jak i dzisiaj – to nie ekscentryczny milioner gotów wydać fortunę na swoje eksperymenty i nie ulubieniec bogatego władcy gotowego finansować dowolne badania. Obecnie większość uczonych to pracownicy różnego rodzaju instytucji – uniwersytetów, instytutów badawczych – finansowanych albo z funduszy

publicznych, albo przez różnego rodzaju fundacje. I rządy, i prywatni sponsorzy mają w finansowaniu nauki swój interes i chcą wiedzieć z góry, bez zgłębiania danej dziedziny wiedzy, ile „wart” jest uczony, którego zatrudniają. Z drugiej strony, także sami uczeni, konkurując między sobą o różnego rodzaju fundusze na badania, woleliby znać kryteria oceny i orientować się, w jaki sposób mogą zwiększyć swoje szanse.

Tymczasem w ciągu ostatniego wieku nastąpiła dramatyczna zmiana skali liczby osób pracujących naukowo, liczby dziedzin nauki, wyników, czasopism i publikacji naukowych. W związku z tym obecnie żaden uczony nie jest już w stanie orientować się we wszystkich problemach nawet jednej dziedziny wiedzy. Skoro nawet na opinie ekspertów nie można liczyć, jak oceniać pracę uczonych i jej wartość?

Po dziś dzień nie znaleziono optymalnego rozwiązania tego problemu, a stosowane metody wciąż budzą żywe spory. Obecnie powszechne jest stosowanie do oceny prac uczonych tzw. danych bibliometrycznych.

Wymierzyć naukę

Podstawowym zadaniem uczonego jest prowadzenie badań. Aby wyniki tych badań udostępnić światu, należy je opublikować. Jak ocenić wagę takiej publikacji dla społeczności naukowej? Bardzo rzecz upraszczając, można przyjąć, że im częściej publikacja jest cytowana, tym większy wpływ wywarła na naukę. W skomputeryzowanych bazach danych nie trudno dziś znaleźć odpowiedzi na pytanie, ile prac naukowych opublikował dany uczony oraz ile razy jego prace były cytowane w późniejszych publikacjach innych autorów. Na podstawie takich danych tworzy się różne wskaźniki, które mają dawać „proste i obiektywne” narzędzia do oceny jakości pracy naukowej.

Wielu ekspertów podkreśla, że znaczenie pojedynczego cytowania nie jest jednak jednoznaczne, więc statystyki oparte na cytowaniach nie są tak obiektywne, jak głoszą zwolennicy bezkrytycznego stosowania danych scjentometrycznych.



Agnieszka Polo

Śledząc zmiany zachodzące w literaturze fachowej, nietrudno dostrzec ciągle pojawiające się nowe czasopisma w danej dyscyplinie naukowej. Tym samym konkurencja na rynku staje się coraz ostrzejsza, lecz rosnąca armia naukowców swymi artykułami różnej jakości zapełnia coraz grubsze nowe pisma. O ile redaktor naczelny danego czasopisma może dokładać starań, aby redagowane pismo było na jak najlepszym poziomie, to wydawca rzadko wchodzi w zawile szczegóły merytoryczne danej dziedziny nauki i na ogół zwraca jedynie uwagę na indeks *impact factor* wydawanego przez siebie pisma. Chcąc zwiększyć wartość rynkową tworzonego produktu, wydawcy często wywierają na redakcje pism presję, aby zmierzać nie do poprawy jakości czasopisma, lecz do wymiernego podwyższania wartości jego indeksu *IF*. Mimo że naukowcy często nie zgadzają się z takim podejściem, życie pokazuje, że obecnie trudno jest pozwolić sobie na luksus lekceważenia cytowań i wskaźników scjentometrycznych.

Skoro musimy posiłkować się danymi bibliometrycznymi, może przynajmniej da się czynić to odpowiedzialnie? Przede wszystkim stosując wszelkie wskaźniki zgodnie z celem, do którego zostały stworzone!

Impact factor i indeks Hirscha

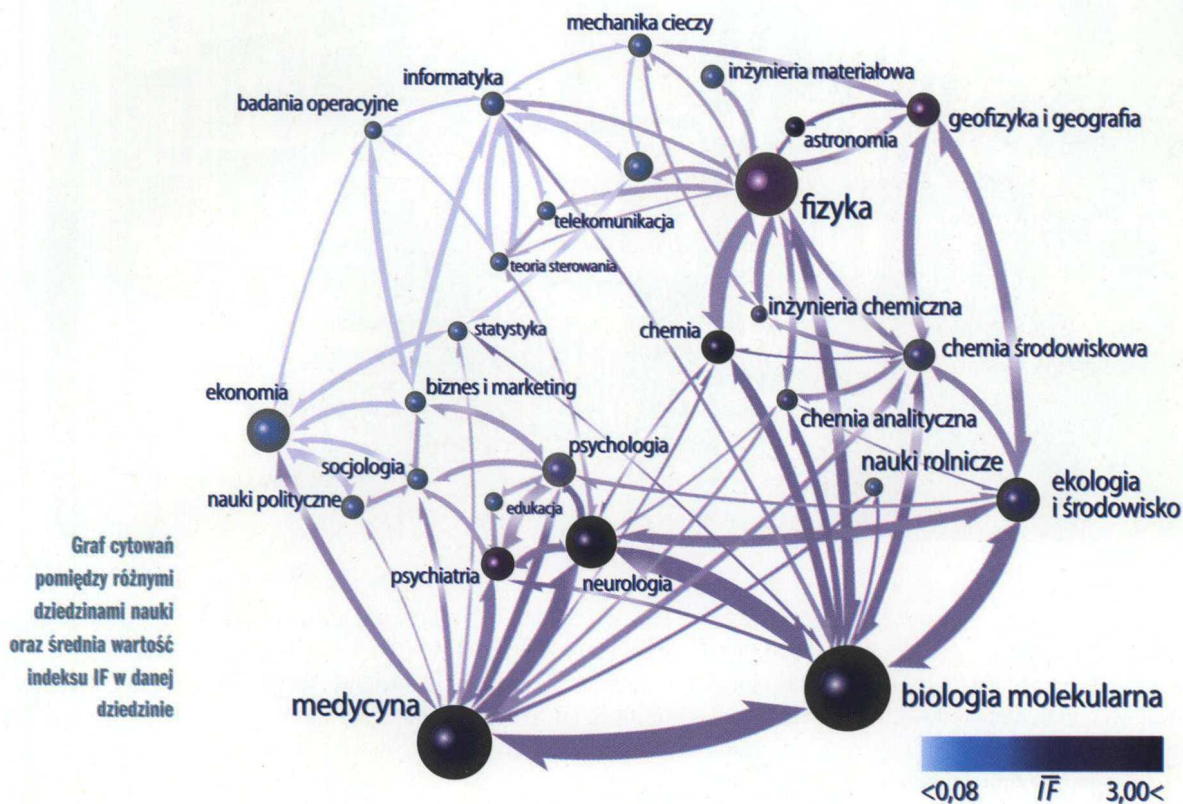
W celu ilościowego opisu wpływu danego czasopisma naukowego na daną dziedzinę wiedzy Eugene Garfield wprowadził pojęcie wskaźnika *impact factor* (*IF*). Jest to stosunek liczby cytowań, jakie w danym roku uzyskały prace opublikowane w piśmie rok lub dwa

lata wcześniej, do całkowitej liczby artykułów opublikowanych w tym roku w analizowanym czasopiśmie. Zauważmy, że wielkość ta uwzględnia jedynie oddziaływanie w krótkim czasie, gdyż na *IF* wpływ mają jedynie cytowania pojawiające się w literaturze rok lub dwa lata po dacie publikacji artykułu. Wskaźnik *IF* Garfielda był zaprojektowany do wykorzystania w naukach medycznych i przyrodniczych i jest dobrze dopasowany do specyfiki tych dyscyplin. Ale obecnie wydawcy czasopism, bibliotekarze i urzędnicy próbujący oceniać badania naukowe stosują go także w innych dyscyplinach, na przykład do oceny pism matematycznych, dla których bardziej zasadne byłoby zliczanie cytowań 5 do 10 lat po opublikowaniu pracy, w związku z wolniejszym obiegiem rezultatów w tej dziedzinie nauki. Trzeba podkreślić, że indeks *IF* nie bierze pod uwagę liczby autorów, autocytowań, specyfiki danej dziedziny, a jego wartościę nietrudno manipulować. Należy też pamiętać, że *IF*, zaprojektowany do oceny klasy czasopism naukowych, absolutnie nie nadaje się do oceny jakości pojedynczego artykułu opublikowanego w danym piśmie.

Zupełnie odmienną wielkością jest indeks *h* zaproponowany w roku 2005 przez Jorge Hirscha do opisu dorobku naukowego danego badacza. Wskaźnik ten wynosi *h*, jeżeli *h* publikacji tego autora było cytowane co najmniej *h* razy. Na wartość tego wskaźnika wpływa więc zarówno całkowita liczba publikacji badacza, jak i to, ile razy prace te były później cytowane w literaturze naukowej.

W ciągu ostatniego wieku liczba publikacji naukowych wzrosła dramatycznie

Jak wymierzyć sukces naukowy?



Krzysztof Magda wg Althouse, West & Bergstrom (2009)

Biolog kontra matematyk?

Częstym błędem metodologicznym jest stosowanie wskaźników bibliometrycznych do porównywania uczonych uprawiających różne dziedziny nauki. Tymczasem wartości wszystkich wskaźników w kluczowy sposób zależą od dziedziny nauki. Dlatego też niewłaściwe jest bezpośrednie porównywanie wartości indeksów bibliometrycznych matematyka i biologa molekularnego czy twierdzenie, że dane czasopismo medyczne jest lepsze od pisma geologicznego, gdyż ma wyższy *impact factor*.

Do właściwej interpretacji danych liczbowych potrzebna jest też znajomość zwyczajów w danym środowisku. Na przykład informatycy piszą sporo prac, lecz, zniechęceni wolnym tempem publikacji w czasopiśmie branżowych, wyżej cenią publikacje w regularnie ukazujących się materiałach konferencyjnych, często nieindeksowanych w bazach danych. Sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana w wypadku nauk humanistycznych, których przedstawiciele często publikują w językach narodowych wartościowe prace w niszowych czasopiśmie. Aby móc dokonać jakiegokolwiek porównania pomiędzy wskaźnikami (opisującymi czasopisma, uczonych, instytu-

ty badawcze), należy zawsze stosować liczby względne, to jest wartości wskaźników odnosić do średniej w danej dziedzinie wiedzy.

Bibliometria w praktyce

Niedoskonałość wymienionych narzędzi bibliometrycznych doprowadziła do prób skonstruowania kolejnych, bardziej precyzyjnych narzędzi bibliometrycznych, uwzględniających wiele czynników dodatkowych. Mimo to trudno oczekiwać, aby powstał jeden uniwersalny wskaźnik liczbowy, pozwalający na rzetelną ocenę wartości pracy naukowej. Dlatego warto używać równolegle kilku wskaźników, a wszelkie indeksy powinny być rozsądnie stosowane zgodnie z celem, do którego zostały stworzone. Na przykład wskaźnika *impact factor* (*IF*), służącego do oceny czasopisma, nie wolno wykorzystywać do oceny jakości danego artykułu w nim opublikowanego lub do oceny osiągnięć konkretnego autora. Indeksu Hirscha *h*, opracowanego do porównania dorobku kilku uczonych pracujących w jednej dziedzinie nauki, nie należy natomiast stosować do porównywania jakości różnych czasopism czy analizy dorobku kilku instytutów naukowych, gdyż wskaźnik ten istotnie zależy od wielkości instytucji. Porównywanie za po-

mocą indeksu h profesora z długim stażem i świeżo upieczonego adiunkta też zaprowadzi nas na manowce – indeks ten rośnie bowiem wyraźnie wraz z wiekiem autora.

Stosować, ale rozsądnie!

Co w świecie zdominowanym przez decydentów, domagających się twardych liczb, można doradzić uczonym? Przede wszystkim zachowanie zdrowego rozsądku. Koledzy naukowcy – wykonujcie dobrze swoje badania, piszcie dobre prace i publikujcie je w dobrych czasopiśmie. Pisząc własne prace, cytujcie te publikacje, które powinny być cytowane stosownie do zwyczajów przyjętych w waszym środowisku. Nie przejmujcie się własnymi wskaźnikami i indeksami: dorobek dobrego naukowca najczęściej będzie opisywany wysokimi wartościami parametrów niezależnie od wyboru stosowanego wskaźnika. Nie dajcie się wciągnąć w płytką grę na sztuczne nabijanie wartości konkretnego indeksu, który może opisywać wasz dorobek: na taką zabawę szkoda czasu i energii.

W obecnym świecie naukowym w dalszym ciągu wiele zależy od recenzentów. Dlatego należy od nich oczekiwać, że oceniając jakość aplikacji o finansowanie projektów badawczych czy wniosków o nagrody za prace naukowe, będą wykorzystywali swoją znajomość przedmiotu. Dane bibliometryczne powinno się stosować wyłącznie jako dane pomocnicze, które nie mogą zastąpić oceny merytorycznej. W przypadku absolutnej konieczności oszacowania wpływu, jaki dana publikacja wywarła na środowisko naukowe, należy uwzględnić rzeczywistą liczbę jej cytowań, a nie *impact factor* pisma, w którym się ukazała. W wypadku najnowszych prac można stosować „współczynnik wpływu autora”, określony przez średnią liczbę cytowań, które wszystkie prace opublikowane przez danego badacza w okresie od 5 do 3 lat wstecz uzyskały w ciągu pierwszego i drugiego roku po ich publikacji.

Bibliometria i finanse

Największa odpowiedzialność ciąży jednak na zarządzających nauką. Prowadzenie badań naukowych jest procesem wielowymiarowym, więc próba ich opisu poprzez rzutowanie na jedną oś liczbową nie może być udana. Nie należy więc liczyć na stworzenie jednego idealnego wskaźnika bibliometrycznego. Kierując

się wskazówkami literatury oraz zdrowym rozsądkiem, lepiej wykorzystywać równolegle kilka z nich. Porównując wartości wskaźników z różnych dziedzin nauki, nie wolno zapominać o skalowaniu do wartości średnich w danej dziedzinie i w danych przedziałach czasu.

Warto jest wspierać różnorodne wykorzystywanie danych liczbowych, przy których tworzeniu czynny udział ma oceniany. Przykładem mogą tu być podania o granty European Research Council, gdzie każdy wnioskodawca ma sam wybrać 10 swoich najważniejszych publikacji z zadanego przedziału czasu i podać, ile razy każda z nich była cytowana.

W obecnie obowiązującym wniosku o grant Narodowego Centrum Nauki trzeba podać co najmniej 5 publikacji. Brak wyznaczenia maksymalnej liczby najważniejszych publikacji (referatów konferencyjnych, zrealizowanych grantów) wydaje się błędem: widząc listę 10 najlepszych prac, każdy ekspert może sobie wyrobić zdanie na temat dorobku ich autora, a brak górnej granicy w zasadzie zachęca wnioskodawców do niepotrzebnego dodawania pracy sobie oraz recenzentom.

Artykuł ten zakończyć więc można apelem do wszystkich zaangażowanych w proces tworzenia i finansowania nauki. Kierujcie się nie tylko wskaźnikami, lecz – przede wszystkim – zdrowym rozsądkiem! ■

Chcesz wiedzieć więcej?

- Hirsch J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *PNAS*, 102, 16569-16572.
 Życzkowski K. (2010). Citation graph, weighted impact factors and performance indices. *Scientometrics*, 85, 301-315.



Karol Życzkowski

Wskaźnik *impact factor* (IF) danego czasopisma nie świadczy wcale o jakości zamieszczonego w nim artykułu