

ANDRZEJ KAJETAN WRÓBLEWSKI\*

## Nie wszystko, co się liczy, da się policzyć...\*\*

*Jedną z chorób obecnego wieku jest mnogość książek, które tak zarzucają świat, że nie jest możliwe trawienie tej obfitości treści, która każdego dnia pojawia się na świecie<sup>1</sup>.*

Barnaby Rich, 1613

### 1. Skąd się wziął „impact factor”?

Nie wiadomo, ile dokładnie jest obecnie na świecie czasopism naukowych; według różnych ocen może ich być od pół miliona do miliona. Okazuje się, że zdecydowana większość tych periodyków nie ma żadnego wpływu na rozwój nauki, ponieważ nikt do nich nie zagląda. Już w 1956 r. Donald Urquhart zbadał strukturę 53 216 wypożyczeń czasopism z British Science Museum Library. Biblioteka ta prenumerowała wtedy 9120 czasopism. Okazało się, że nikt nie sięgnął do 4821 czasopism (52,9%). Po jednym tylko wypożyczeniu miało 2274 czasopisma (25%), natomiast aż 23 250 wypożyczeń (47,3%) przypadło na zaledwie 10 czasopism<sup>2</sup>. Podobne studia Samuela Bradforda wykazały, że w danej dziedzinie tylko od 500 do 1000 „ważnych” czasopism daje 95% cytowań (jest to tzw. prawo Bradforda).

Studia nad czasopismami i zawartymi w nich artykułami to domena bibliometrii, która jest dziedziną naukometrii. W badaniach wykorzystuje się rozmaite wskaźniki bibliometryczne, jak np.: liczba publikacji (autora, instytucji, kraju,...), liczba cytowań, liczba „ważnych” publikacji (mających więcej niż zadana liczba  $n$  cytowań), średnia liczba cytowań jednej publikacji, szybkość narastania cytowań, połowiczny czas cytowań, współautorstwo artykułów, współcytowania itd. Wskaźniki bibliometryczne mają swoje zalety i swoje ograniczenia. Należy bardzo starannie unikać traktowania ich jako wskaźniki „absolutne”. Podstawowa reguła bibliometrii brzmi: im większa próbka, tym bardziej wiarygodne są wyniki. Dlatego analiza bibliometryczna w skali makro (np. dla poszczególnych państw) przynosi dość sensowne wyniki, analiza w skali mezo (np. dla insty-

---

\* Prof. dr hab. Andrzej Kajetan Wróblewski, członek rzeczywisty PAN, em. profesor Uniwersytetu Warszawskiego, e-mail: akw@fuw.edu.pl

\*\* Artykuł napisany na podstawie referatu wygłoszonego na konferencji „Etyczne i społeczne aspekty parametryzacji nauki”, Warszawa, 28-29 października 2016 r.

<sup>1</sup> Derek J. de Solla Price, *Mała nauka – wielka nauka*, PWN Warszawa, 1967, s. 64.

<sup>2</sup> tamże, s. 74.

tucji naukowych) daje wyniki o mizernej sensowności, natomiast analiza w skali mikro (dla poszczególnych osób) jest w zasadzie pozbawiona sensu.

Człowiekiem, który wymyślił *Science Citation Index* był Amerykanin Eugene Garfield. W 1955 r. opublikował on artykuł<sup>3</sup>, w którym zaproponował metodę klasyfikowania czasopism naukowych i wybranie tych, które są częściej cytowane od innych. Jak widać z tytułu tego artykułu, zamiarem Garfielda było ukazanie nowego wymiaru dokumentacji publikacji drogą asocjacji idei. Wskazywał, że w proponowanym indeksie cytowań będzie można odszukać wszystkie artykuły, w których dana publikacja została zacytowana. To będzie użyteczne dla analiz historycznych, z których wyniknie, jaki wpływ publikacja ta wywarła na postęp badań w danym okresie. „Taki ‘*impact factor*’ może być bardziej użyteczny niż absolutna liczba cytowań wybranych prac badacza” – napisał Garfield. W taki sposób w omawianym jego artykule pojawia się po raz pierwszy wyrażenie ‘*impact factor*’, chociaż w zupełnie innym znaczeniu, niż to, które znamy obecnie.

To interesujące, że na swój pomysł Garfield wpadł, rozważając sytuację w amerykańskim systemie prawniczym. System ten jest odmienny od istniejącego w Polsce i wielu innych krajach. Nie ma tam kodeksu karnego w naszym rozumieniu, natomiast podstawą osądzania i wydawania wyroków jest odwoływanie się do precedensów (jest to tzw. *judge made law*). Wobec tego od 1873 roku wydawany jest w USA *Shepard's Citations* – narzędzie do wyszukiwania wyroków precedensowych; jest to wykaz wszystkich spraw w sądach amerykańskich, z ich kompletnym opisem.

W kolejnych latach Garfield rozwijał swój pomysł i wprowadził *impact factor*,<sup>4</sup> charakteryzujący średnią liczbę cytowań, jaką uzyskują artykuły z danego czasopisma<sup>5</sup>. Bardzo szybko jednak spostrzegł potencjalne niebezpieczeństwo, jakie niósł jego pomysł. Z tego powodu przestrzegał przed stosowaniem tego wskaźnika do innych celów.

„Narzędzie to może być stosowane mądrze albo nadużywane. Społeczność naukowa powinna zadbać o to, aby Science Citation Index nie był nadużywany, lecz wykorzystywany właściwie i rozumnie”<sup>6</sup>.

*Impact factor*, który będziemy oznaczali skrótem IF, bywa rozważany w bibliometrii dla krajów, instytucji, dziedzin nauki, czasopism, poszczególnych badaczy itd. Najogólniej mówiąc, jest to stosunek liczby cytowań do liczby artykułów. Możliwe są jednak różne wersje definicji tego parametru. Najczęściej stosowana określa IF jako stosunek

<sup>3</sup> E. Garfield, *Citation Indexes for Science. A new dimension in documentation through association of ideas*, Science 122, 108–111 (1955).

<sup>4</sup> Polskie tłumaczenia IF: wpływ, współczynnik wpływu, cytawalność.

<sup>5</sup> E. Garfield, „*Science Citation Index*” – *a new dimension in indexing*, Science 144, 649–654 (1964); tenże: *Citation analysis as a tool in journal evaluation*, Science 178, 471–479 (1972).

<sup>6</sup> E. Garfield, *Citation Indexing for Studying Science*, Nature 227, 669 (1970).

$N_c/N_p$ , gdzie  $N_c$  – liczba cytowań w roku T prac opublikowanych w tym czasopiśmie w latach (T – 1) i (T – 2), natomiast  $N_p$  – liczba prac opublikowanych w tym czasopiśmie w latach (T – 1) i (T – 2).

Dość wcześnie zauważono<sup>7</sup>, że ta definicja jest wadliwa ze względów formalnych, ponieważ  $N_c$  zawiera cytowania artykułów oraz listów do redakcji, podczas gdy  $N_p$  zawiera tylko artykuły; definicja IF faworyzuje zatem czasopisma o dużej liczbie listów naukowych (jak np. „Nature”). Listy te nie są traktowane jako publikacje naukowe wchodzące do obliczania  $N_p$ , natomiast cytowania tych listów są zaliczane do  $N_c$ . W ten sposób, wskutek wadliwej definicji, zawyża się licznik, a zaniża mianownik ułamka  $N_c/N_p$  określającego liczbowo IF.

Jest ponadto sporo innych czynników, które sprawiają, że posługiwanie się wartościami IF do oceny czasopism musi być bardzo ostrożne.

1. Wartości IF dla czasopism wykazują ogromne różnice, choćby ze względu na bardzo różną średnią liczbę cytowań jednej pracy w różnych dziedzinach oraz różne tempo „obrotu” (*turnover*) informacji w różnych dziedzinach. Jest to miara stopnia, w jakim dana dyscyplina opiera się na najświeższych wynikach. Ten „obrot” jest szczególnie duży w naukach medycznych, biochemii i biologii molekularnej, znacznie mniejszy np. w matematyce i bardziej tradycyjnych dyscyplinach biologicznych, a zupełnie mały w naukach społecznych i humanistyce. Wobec powyższego porównywanie czasopism pod względem wartości IF powinno odbywać się tylko w ramach tej samej dziedziny. Ten efekt jest już na tyle dobrze znany, że czasopisma są porównywane w odpowiednich grupach.
2. Liczba cytowań jest ze zrozumiałych względów proporcjonalna do całkowitej liczby publikowanych prac naukowych, ta zaś jest wprost proporcjonalna do liczebności uczonych w danej dyscyplinie. W bardzo wąskich dyscyplinach, skupiających nielicznych naukowców, publikowanych jest stosunkowo niewiele prac, a więc i liczba cytowań jest potencjalnie nieduża. Trudno jest wprowadzać poprawki na ten efekt.
3. W różnych dyscyplinach istnieją różne zwyczaje dotyczące cytowania prac innych autorów. Różnice przeciętnej liczby cytowań podawanych w pracach z różnych dyscyplin są bardzo duże. W pewnych dziedzinach autorzy prac uznają za stosowne cytować w nich bardzo wiele artykułów innych uczonych tej specjalności, w innych zaś cytowania są rzadkością (pełną tabelę przeciętnych liczb cytowań można znaleźć np. w artykule<sup>8</sup>). Wyjątkowo wysoki poziom cytowań jest w biologii molekularnej i genetyce oraz w immunologii, a bardzo niski – w matematyce, informatyce i więk-

<sup>7</sup> H.F. Moed, T.N. Van Leeuwen, *Impact factors can mislead*, Nature 381, 186 (1996).

<sup>8</sup> A.K. Wróblewski, *Nauka w Polsce według rankingów bibliometrycznych*, Nauka, nr 2/2005, s. 13–28.

szości dyscyplin humanistycznych i społecznych. Na przykład publikacje z biologii komórki są cytowane przeciętnie ponad 7 razy częściej niż prace z matematyki i 32 razy częściej niż artykuły z historii.

Ekspertci są zatem zgodni, że posługiwanie się IF jest bardzo niebezpieczne<sup>9</sup>.

## 2. Jak miara wprowadzona przez Garfielda uległa degeneracji

Wiadomo, że rzetelna ocena wartości wyników badań jest możliwa dopiero po jakimś czasie. Tymczasem administratorzy nauki domagają się oceny badań natychmiast, a nie po latach. Stąd bierze się wśród nich popularność bibliometrii, która dostarcza wielu wskaźników, łatwych w użyciu i sprawiających wrażenie obiektywności. Urzędnicy uwielbiają te wskaźniki, ponieważ są to proste liczby i operowanie nimi wymaga tylko znajomości czterech działań arytmetycznych. Wyobrażają więc sobie, że potrafią sami – bez zatrudniania ekspertów – klasyfikować instytucje naukowe i osiągnięcia uczonych.

Ekspertci jednak ostrzegają od dawna, że te bibliometryczne wskaźniki liczbowe są tylko substytutami rzetelnej oceny wyników i jakości badań dokonywanej przez ekspertów (tzw. *peer review*).

Według dość powszechnej opinii wartość publikacji można ocenić na podstawie liczby jej cytowań: im więcej cytowań ma publikacja, tym większą ma wartość; publikacje niecytowane nie wnoszą niczego do nauki. Jest jednak sporo dowodów, że taka prosta i zrozumiała prawidłowość, która może byłaby prawdziwa w świecie idealnym, nie jest zgodna z rzeczywistością ze względu na liczne czynniki. Kilka z nich wymieniamy poniżej.

### A. Efekt szczurołapa (*The Pied Piper Effect*)<sup>10</sup>

„Cytowania nie są miarą wewnętrznej poprawności kierunku badań. W rzeczywistości cytowania mogą odzwierciedlać życzenie zamkniętego środowiska badaczy (autorów prac i tych, którzy je cytują) przekonania większej społeczności (która może obejmować polityków i innych ludzi przyznających środki), że kierunek badań jest właściwy... Cytowania stają się środkiem tworzenia i uwieczniania monopolu naukowego. To jest efekt szczurołapa”.

<sup>9</sup> F. Hecht, B.K. Hecht, A.A. Sandberg, *The Journal „Impact Factor”: A misnamed, misleading, misused measure*, *Cancer Genet. Cytogenet.* 104, 77–81 (1998); D. Colquhoun, *Challenging the tyranny of impact factors*, *Nature* 423, 479 (2003); A.K. Wróblewski, *A commentary on misuses of the impact factor*, *Arch. Immunol. Ther. Exp.* 56, 355 (2008); R.A. Brumback, *Worshipping false idols: the impact factor dilemma*, *Journal of Child Neurology* 23, nr 4, 365–367 (2008).

<sup>10</sup> R.N. Kostoff, *The Use and Misuse of Citation Analysis in Research Evaluation*, *Scientometrics* 43, 27–43 (1998).

Przykład: w pewnym okresie pracownicy niektórych laboratoriów amerykańskich mieli formalny zakaz cytowania prac autorów spoza USA.

B. Efekt Mateusza<sup>11</sup>, nazwany tak ze względu na jeden z trudniej zrozumiałych wersetów Biblii: „Bo kto ma, temu będzie dodane i nadmiar mieć będzie; kto zaś nie ma, temu zabiorą również to, co ma” (Ewangelia św. Mateusza 13:12)

C. „Śpiące piękności”<sup>12</sup>. Publikacja, która nie jest cytowana nawet przez długi czas, nie musi być bezwartościowa, ponieważ zdarza się, że po wielu nawet latach zostaje „odkryta”, doceniona i zaczyna być licznie cytowana. Anthony van Raan z holenderskiego ośrodka badań naukometrycznych w Lejdzie zaproponował dla takich publikacji nazwę „śpiące piękności”. Dalsza analiza wykazała, że takie przypadki są dość częste, np. w chemii i fizyce stanowią 7,5% publikacji<sup>13</sup>. Odszukano artykuły, które „obudziły się” po kilkudziesięciu czy nawet ponad stu latach!

Z własnego doświadczenia przytoczę tu przykład, który pokazuje, że rzeczywistość może być jeszcze bardziej skomplikowana. W 1964 roku w Warszawie mój przyjaciel Ryszard Sosnowski<sup>14</sup> i ja prowadziliśmy badania we współpracy z fizykami z CERN (Europejski Ośrodek Badań Jądrowych w Genewie). Naszymi najbliższymi współpracownikami byli wtedy młodzieńcy Niemiec Siegmund Brandt i nieco starszy Francuz Charles Peyrou (obaj niestety już nie żyją). W tym roku opublikowaliśmy wspólnie w „Physics Letters” krótki artykuł, w którym podaliśmy nową metodę poszukiwania tzw. „jetów” w oddziaływaniach cząstek przy wielkich energiach zderzeń. Nasza publikacja nie uzyskała żadnego oddźwięku i przez pierwsze 14 lat była cytowana zaledwie kilka razy. Nagle została „odkryta” i w latach 1979–1984 uzbieraliśmy blisko sto cytowań, po czym zainteresowanie spadło niemal do zera. Nieoczekiwanie nasza praca została znów „odkryta” w latach 1995–2000; trzecie „obudzenie” nastąpiło w latach 2006–2013. Nasza praca jest obecnie, ponad pół wieku od publikacji, nadal cytowana, i nie można wykluczyć kolejnego jej „przebudzenia” (patrz ryc. 1).

Sytuacja w bibliometrii pogorszyła się jeszcze bardziej, gdy jakiś nieznany z nazwiska „reformator” uznał, że do oceny wartości publikacji nie trzeba już patrzeć na jego

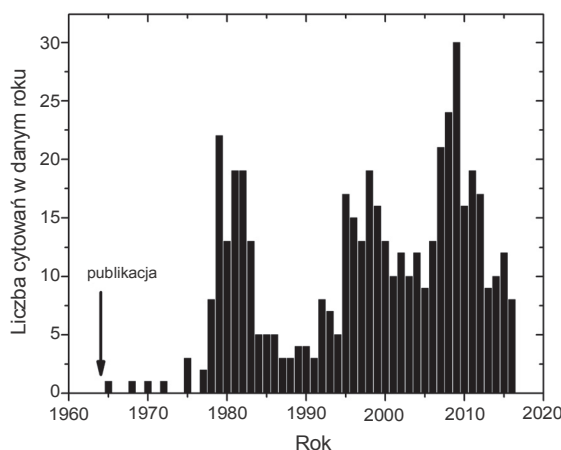
<sup>11</sup> R.K. Merton, *The Matthew Effect in Science*, Science 159, 56 (1968); M. Bonitz, E. Bruckner, A. Scharnhorst, *Characteristics and impact of the Matthew effect for countries*, Scientometrics 40, nr 3, 407–422 (1997); V. Larivière, Y. Gingras, *The impact factor's Matthew effect: a natural experiment in bibliometrics*, preprint (2016).

<sup>12</sup> A.F.J. van Raan, *Sleeping Beauties in science*, Scientometrics 59, nr 3, 467–472 (2004).

<sup>13</sup> S. Redner, *Citation statistics from 110 years of Physical Review*, Physics Today 58, nr 6, 49–56 (2005); Qing Ke, E. Ferrara, F. Radicchi, A. Flammini, *Defining and identifying sleeping beauties in science*, Proc. National Acad. Sci. 112, nr 24, 7426–7431 (2015).

<sup>14</sup> Obecnie profesor w Narodowym Centrum Badań Jądrowych, członek rzeczywisty PAN.

cytowania, lecz wystarczy znać IF czasopisma, w którym została ona opublikowana. Ten pomysł został szybko podchwycony przez urzędników, którzy uznali, że wysoka wartość IF jakiegoś czasopisma „gwarantuje” dużą liczbę cytowań każdego zamieszczonego tam artykułu. Niestety zostało to podchwycone także przez część społeczności naukowej.



Ryc. 1. Rozkład cytowań pracy: S. Brandt, Ch. Peyrou, R. Sosnowski, A. K. Wróblewski, *The principal axis of jets – an attempt to analyse high energy collisions as two-body processes*, „Physics Letters” 12, 57 (1964); dane o cytowaniach pochodzą z bazy SLAC Inspire, najbardziej właściwej dla publikacji z fizyki cząstek elementarnych

Przeciw tym praktykom ostro wypowiedział się sam Garfield: „Dane o IF czasopism zostały przeszczepione do pewnych badań wydziałów uniwersyteckich czy nawet poszczególnych osób. Czasem IF czasopisma zostaje użyty jako substytut dla oceny niedawno opublikowanego artykułu. Przeciętny artykuł zostaje cytowany dopiero po paru latach, natomiast niewielki procent prac będzie cytowanych licznie i od razu. Posługiwanie się wartością IF czasopisma zamiast „impaktem” danego artykułu sprowadza się do oceny prestiżu czasopism. Chociaż praktyczne, jest to niebezpieczne... IF nie powinien być używany jako substytut poza sytuacjami wyjątkowymi”<sup>15</sup>.

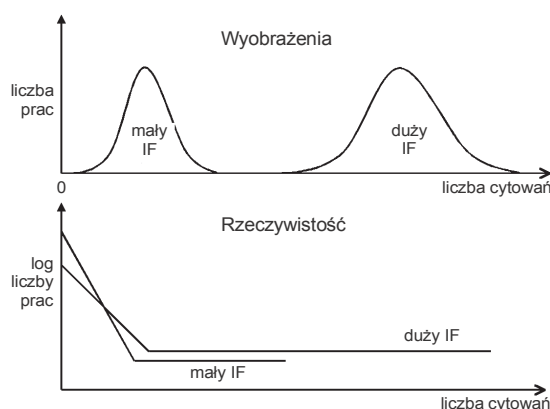
Od przeszło dwudziestu lat próbuję walczyć z wypaczeniami praktyk bibliometrycznych. Już dawno temu opublikowałem szkicowy rysunek (ryc. 2), który pokazuje rozmiękanie się naiwnych wyobrażeń z rzeczywistością<sup>16</sup>.

Można łatwo wykazać, że IF jest wyjątkowo niedobrym wskaźnikiem dla oceny poszczególnych artykułów, co zostało wielokrotnie udowodnione. Mianowicie, liczba cyto-

<sup>15</sup> E. Garfield, *How can impact factors be improved*, British Medical Journal 313, 411–413 (1996).

<sup>16</sup> A.K. Wróblewski, *Bibliometryczna trylogia*, Zagadnienia Naukoznawstwa nr 1–2, s. 7–28 (2002), także: *Apeluję o rozsądek*, Forum Akademickie nr 3/2002, 28–30.

wań w każdym, nawet najbardziej prestiżowym, czasopiśmie ma rozkład bardzo skośny i silnie malejący, a tylko bardzo nieliczne artykuły wyłamują się z tego prawa i osiągają znacznie większe liczby cytowań. O wartości IF decydują właściwie tylko nieliczne artykuły o bardzo dużej liczbie cytowań. Nawet w prestiżowych czasopismach, takich jak „Nature” czy „Science”, jest sporo publikacji mających 0, 1, lub 2 cytowań. Przyznają to redakcje tych czasopism<sup>17</sup>.



Ryc. 2. Szykowany rysunek pokazujący rozmijanie się naiwnych wyobrażeń o cytowaniach ze stanem rzeczywistym

Per Seglen z Oslo był pierwszym, który zaprotestował przeciw stosowaniu IF do oceny wartości publikacji i podał na to przekonujące argumenty liczbowe<sup>18</sup>. Po nim opublikowano wiele innych podobnych protestów<sup>19</sup>.

Niedawno uzyskaliśmy nowy, bardzo przekonujący dowód. W lipcu 2016 r. profesor uniwersytetu w Montrealu Vincent Larivière oraz ośmiu jego współpracowników z USA, Niemiec i Wielkiej Brytanii, ogłosiło w internecie otwarty artykuł: *Publication of Journal Citations*<sup>20</sup>. Przeprowadzili oni analizę 11 prestiżowych czasopism, dla których zakupili z firmy Thomson Reuters dane o artykułach i cytowaniach z lat 2013-2015.

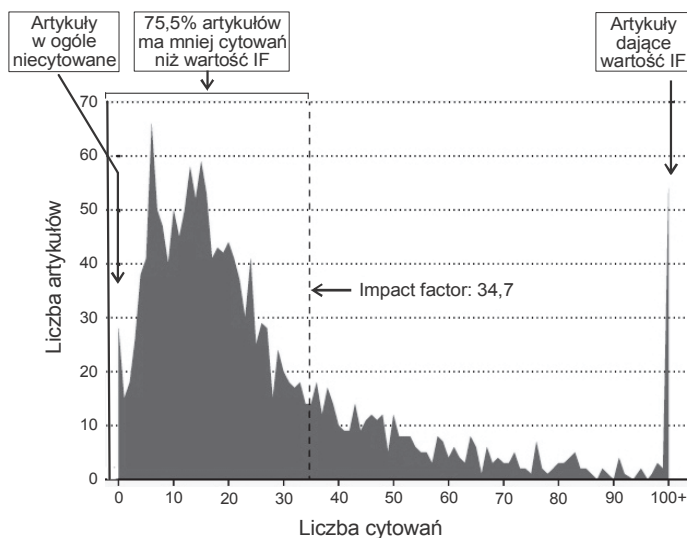
<sup>17</sup> np. D. Colquhoun, *Challenging the tyranny of impact factors*, Nature 423, s. 479 (2003); *Editorial: Not-so-deep impact*, Nature 435, 1003 (2005).

<sup>18</sup> Per O. Seglen (Oslo), *Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research*, Brit. Med. Journal 314, 497 (1997).

<sup>19</sup> T. Obthof, *Sense and nonsense about the impact factor*, Cardiovascular Research 33, 1-7 (1997); F. Hecht, B.K. Hecht, A.A. Sandberg, *The journal „Impact Factor”: A misnamed, misleading, misused measure*, Cancer, Genetics, Cytogenetics 104, 77-81 (1998); R.A. Brumback, *Worshiping false idols: The impact Factor Dilemma*, Editorial, Journal of Child Neurology 23, 365-367 (2008).

<sup>20</sup> V. Larivière, V. Kiermer, C.J. MacCallum, M. McNutt, M. Patterson, B. Pulverer, S. Swaminathan, S. Taylor, S. Curry, (July 5, 2016), doi: <http://dx.doi.org/10.1101/062109>

Przykładowy wynik tej analizy dla „Science” jest przedstawiony na załączonej ilustracji (ryc. 3).



Ryc. 3. Rozkład cytowań w „Science” w 2015 r. do artykułów opublikowanych w tym czasopiśmie w latach 2013–2014. Łącznie analiza obejmowała 43 665 artykułów i 57 765 cytowań. Najbardziej cytowany artykuł uzyskał aż 694 cytowania. To te najczęściej cytowane nieliczne artykuły decydują o wartości IF czasopisma. Ilustracja została zaadaptowana z pracy Vincenta Larivière’a i współpracowników (ref. 20)

Okazuje się, że większość artykułów w tym czasopiśmie miała zaledwie kilka lub kilkanaście cytowań, a ponad 75% artykułów – mniej cytowań niż wartość IF, która w 2015 r. wynosiła 34,7. Natomiast wysoka wartość IF czasopisma pochodziła od niewielu bardzo licznie cytowanych prac.

Podobny obraz przyniosła analiza cytowań wszystkich pozostałych czasopism. Jest to kolejny mocny dowód na to, że przypisywanie wszystkim artykułom w danym czasopiśmie wartości opartej na jego IF nie ma żadnych podstaw.

Bezsensowność posługiwania się IF dla oceny każdego artykułu w danym czasopiśmie świetnie uzasadnia przykład czasopisma „Acta Crystallographica Section A”. W 2007 roku jego IF wynosił 2,85. W 2008 roku został tam opublikowany artykuł brytyjskiego krystalografa George’a Michaela Sheldricka, który już w tymże roku osiągnął aż 3521 cytowań. W następnych latach miał także ogromną liczbę cytowań: 4891 (2009), 6937 (2010), 8181 (2011) itd. Zgodnie z definicją, IF wymienionego czasopisma w latach 2009 i 2010 był kilkunastokrotnie większy, wyniósł około 50, aby w roku 2011 spaść do wartości 2,88. Wielka liczba cytowań artykułu Sheldricka w 2011 roku i w następnych nie pomogła, ponieważ odnosiła się do artykułu sprzed trzech, a nie dwóch lat. I całe to zamieszanie sprawił jeden, jedyny artykuł.



W 2005 roku amerykański fizyk Jorge Hirsch zaproponował nowy wskaźnik bibliometryczny<sup>21</sup>, który zdobył dużą popularność. Wskaźnik ten uwypukla artykuły naukowe, które miały największy oddźwięk w społeczności naukowej, co wyraża się największą liczbą ich cytowań. Wskaźnik ten (indeks Hirscha), oznaczany zwykle literą  $h$  (lub  $H$ ), łączy w sobie pewne cechy: a) całkowitej liczby cytowań i b) liczby „ważnych” publikacji. Jest on zdefiniowany następująco: indeks Hirscha danego autora wynosi  $h$ , jeżeli spośród  $N$  jego wszystkich publikacji  $h$  publikacji osiągnęło przynajmniej  $h$  cytowań, a ( $N - h$ ) publikacji ma nie więcej cytowań niż  $h$ .

Tę ścisłą, lecz lakoniczną definicję wskaźnika  $h$  wyjaśnia lepiej sposób jego obliczania. Otóż wszystkie prace naukowe danego autora porządkuje się według liczby cytowań, stawiając na pierwszym miejscu pracę z największą liczbą cytowań, potem pracę z drugą co do wartości liczbą cytowań itd. Indeks Hirscha nazywa się numer ostatniej pracy w tym szeregu, dla której liczba cytowań jest nie mniejsza od tego numeru. Pokażmy to na przykładzie. Wyobraźmy sobie, że pewien naukowiec opublikował 15 prac, które uzyskały następujące liczby cytowań, poczynając od największej (liczby cytowań w nawiasach): 1 (55), 2 (24), 3 (24), 4 (18), 5 (17), 6 (10), 7 (10), 8 (8), 9 (8), 10 (2), 11 (2), 12 (0), 13 (0), 14 (0), 15 (0). W tym wypadku indeks Hirscha wynosi 8, albowiem dziewiąta praca w szeregu ma tylko 8 cytowań, a więc mniej niż numer jej miejsca.

Jak widać, indeks Hirscha pomija cały „ogon” prac mało cytowanych lub niecytowanych w ogóle. Jest to zgodne z przeświadczeniem, że wkład do postępu nauki pochodzi głównie od tych nielicznych prac, które uzyskały najwięcej cytowań, a nie od tła.

Wartości indeksu Hirscha silnie zależą od dziedziny, ze względu na wspomniane wyżej różnice liczby cytowań. Na przykład  $h = 20$  to jest świetny wynik dla matematyka, ale zupełnie przeciętny dla biologa molekularnego.

Na temat indeksu Hirscha pojawiło się już wiele analiz, propozycji normalizacji dla różnych dyscyplin, a także stosowania tej miary nie tylko do oceny osiągnięć poszczególnych osób, ale także zespołów naukowych, instytutów i wreszcie całych państw.

Wobec dużego procentu, jaki we wszystkich czasopismach stanowi „tło” prac mało lub wcale cytowanych, a więc zapewne niewiele wnoszących do nauki, sam fakt opublikowania pracy w czasopiśmie o dużej wartości IF nie powinien stanowić podstawy do wyróżniania jej autora.

Zatem zamiast pytać o całkowitą liczbę cytowań prac danego badacza, należałoby podawać **wyłącznie** liczbę jego prac „wybitnych”, które były cytowane więcej razy niż wynosi umowna granica. Ta granica może być różna w różnych dziedzinach.

---

<sup>21</sup> J. Hirsch, *An index to quantify an individual's scientific research output*, Proc. Nat. Acad. Sci. 102, nr 46, 16569 (2005).

Pojawiają się stale nowe propozycje bibliometryczne, które mają zaradzić wadom IF. Jest już kilkadziesiąt propozycji różnych wskaźników bibliometrycznych<sup>22</sup>.

### 3. Czy akademia<sup>23</sup> ma szanse przetrwać w walce z biurokracją?

Posługiwanie się IF (lub punktami obliczonymi na jego podstawie) jest marzeniem administratorów nauki, ponieważ oznaczanie wszystkich badaczy łatwymi do manipulacji liczbami pozwala samodzielnie zarządzać badaniami bez pytania o opinię jakichkolwiek ekspertów (ryc. 4).



Ryc. 4. Marzeniem administratorów nauki jest oznaczenie badaczy łatwymi do manipulacji liczbami

W Polsce niestety – jak wiemy – ta procedura ma już zwolenników wśród naukowców, nawet w KEJN. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, występując z pozycji monopolisty finansowania badań, w pełni wykorzystuje „złotą regułę”<sup>24</sup>.

W obecnej polityce MNiSzW wartości IF czasopism są przeliczane na punkty ministerialne. W pewnych instytucjach te punkty są wykorzystywane do oceny jakości pracy indywidualnych badaczy. Postępowanie to jest nieuzasadnione, ponieważ w tym podejściu mającą paręset cytowań publikację w czasopiśmie nisko punktowanym, ceni się mniej od pracy w ogóle niecytowanej, ale opublikowanej w czasopiśmie wysoko punktowanym!!!

Najbardziej nonsensownym wskaźnikiem jest tzw. sumaryczny impakt faktor (SIF), który oblicza się, sumując po prostu wartości IF z wszystkich czasopism, gdzie dana osoba opublikowała swoje artykuły. Przepis na obliczanie tego parametru jest następujący: Dany autor ma  $P_1$  prac opublikowanych w czasopiśmie 1 mającym  $IF = F_1$ ,  $P_2$  prac opublikowanych w czasopiśmie 2, mającym  $IF = F_2$ ,  $P_3$  prac opublikowanych w czasopiśmie 3, mającym  $IF = F_3$  etc. Wtedy: suma  $P_1F_1 + P_2F_2 + P_3F_3 + \dots = SIF$

(Uwaga: przy obliczeniu SIF nie ma znaczenia, czy prace  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  są cytowane!)

Niektórzy ludzie szczycą się wysoką wartością SIF, chociaż może się zdarzyć, że ich prace, choć opublikowane w czasopismach o dużym IF, mają same znikomą liczbę cyto-

<sup>22</sup> J. Bollen, H. Van de Sompel, A. Hagberg, R. Chute, *A Principal Component Analysis of 39 Scientific Impact Measures*, PLoS ONE 4, e6022 (2009).

<sup>23</sup> UWAGA: używam tu terminu „akademia” nie w znaczeniu instytucji, lecz jako użyteczne skróto-  
towe określenie ogółu środowiska naukowego, stosowane w języku angielskim: *academia – the world of academics; the academic environment or community* [Oxford English Dictionary].

<sup>24</sup> „Golden Rule”: Who has gold, sets the rule.

wań. Uważam, że stosowanie SIF jest objawem bardzo zaraźliwej choroby, która atakuje komórki mózgowie (podobnie jak niedawna „choroba wściekłych krów”), nie jest śmiertelna, wszystkie jej ofiary przeżywają, ale mają uszkodzoną zdolność logicznego wartościowania swych publikacji.

Niestety zalecenia posługiwania się SIF trafiły nawet do ministerialnych rozporządzeń, co po prostu kompromituje nasz kraj na arenie międzynarodowej. Wynalazca tego bezrozumnego parametru pozostaje anonimowy!!!

Istnieje jeszcze wiele innych powodów, dla których obecny system oceny osiągnięć naukowych ma niewielki sens. Znane są przypadki, że ważne idee nie są publikowane w artykułach w czasopismach, lecz opisywane w listach, w książkach, czy wreszcie w preprintach, które dawniej były powielanymi maszynopisami rozsyłanymi do laboratoriów i ośrodków naukowych; wtedy w publikacjach bardzo częste było cytowanie tych właśnie preprintów, a nie ukazujących się później artykułów. Obecnie, w dobie Internetu, preprinty zostały zastąpione przez preprinty elektroniczne, które są składowane w bazach danych (np. arXiv.org w Cornell University). I podobnie jak dawniej, wiele jest teraz publikacji, w których cytowane są nie artykuły opublikowane w czasopismach, lecz te właśnie elektroniczne preprinty, oznaczone tylko odpowiednim kodem i numerem. Wystarczy rzucić okiem na bibliografię artykułów we współczesnych czasopismach fizycznych czy astronomicznych, żeby się przekonać, że jest to zjawisko częste (ryc. 5)<sup>25</sup>.

PRL 113, 241302 (2014)	PHYSICAL REVIEW LETTERS	week ending 12 DECEMBER 2014
<p>of the results presented rely on observations obtained with Planck ([22]), an ESA science mission with instruments, and contributions directly funded by ESA Member States, NASA, and Canada.</p> <p style="text-align: center;">*a.heavens@imperial.ac.uk †raul.jimenez@icc.ub.edu ‡liciaverde@icc.ub.edu</p> <p>→ [1] A. Albrecht <i>et al.</i>, arXiv:astro-ph/0609591.</p> <p>[2] D. H. Weinberg, M. J. Mortonson, D. J. Eisenstein, C. Hirata, A. G. Riess, and E. Rozo, <i>Phys. Rep.</i> <b>530</b>, 87 (2013).</p> <p>[3] J. Peacock, J. Dunlop, R. Jimenez, A. Dey, H. Spinrad, D. Stevens, and R. Windhorst, <i>Spectrum</i> <b>8</b>, 4 (1995).</p> <p>[4] J. Dunlop, J. Peacock, H. Spinrad, A. Dey, R. Jimenez, D. Stern, and R. Windhorst, <i>Nature (London)</i> <b>381</b>, 581 (1996).</p> <p>[5] D. J. Eisenstein and M. J. White, <i>Phys. Rev. D</i> <b>70</b>, 103523 (2004).</p> <p>→ [6] Planck Collaboration I, arXiv:1303.5062 [<i>Astron. Astrophys.</i> (to be published)].</p> <p>[7] Y. Wang and P. Mukherjee, <i>Phys. Rev. D</i> <b>76</b>, 103533 (2007).</p> <p>[8] E. Mörtzell and C. Clarkson, <i>J. Cosmol. Astropart. Phys.</i> <b>01</b> (2009) 044.</p> <p>→ [9] A. Cuesta <i>et al.</i> (to be published).</p>	<p>[10] M. Betoule <i>et al.</i>, <i>Astron. Astrophys.</i> <b>568</b>, A22 (2014).</p> <p>[11] A. G. Riess, L. Macri, S. Casertano, H. Lampeitl, H. C. Ferguson, A. V. Filippenko, S. W. Jha, W. Li, and R. Chornock, <i>Astrophys. J.</i> <b>730</b>, 119 (2011).</p> <p>[12] M. Moresco <i>et al.</i>, <i>J. Cosmol. Astropart. Phys.</i> <b>08</b> (2012) 006.</p> <p>[13] F. Beutler, C. Blake, M. Colless, D. Heath Jones, L. Staveley-Smith, L. Campbell, Q. Parker, W. Saunders, and F. Watson, <i>Mon. Not. R. Astron. Soc.</i> <b>416</b>, 3017 (2011).</p> <p>[14] C. Blake <i>et al.</i>, <i>Mon. Not. R. Astron. Soc.</i> <b>418</b>, 1707 (2011).</p> <p>[15] E. A. Kazin <i>et al.</i>, <i>Mon. Not. R. Astron. Soc.</i> <b>441</b>, 3524 (2014).</p> <p>[16] R. Tojeiro <i>et al.</i>, <i>Mon. Not. R. Astron. Soc.</i> <b>440</b>, 2222 (2014).</p> <p>[17] L. Anderson <i>et al.</i>, <i>Mon. Not. R. Astron. Soc.</i> <b>441</b>, 24 (2014).</p> <p>[18] J. Simon, L. Verde, and R. Jimenez, <i>Phys. Rev. D</i> <b>71</b>, 123001 (2005).</p> <p>[19] D. Stern, R. Jimenez, L. Verde, M. Kamionkowski, and S. A. Stanford, <i>J. Cosmol. Astropart. Phys.</i> <b>02</b> (2010) 008.</p> <p>[20] L. Verde, P. Protopapas, and R. Jimenez, arXiv:1403.2181.</p> <p>[21] <a href="http://www.sdss3.org/">http://www.sdss3.org/</a>.</p> <p>[22] <a href="http://www.esa.int/Planck">http://www.esa.int/Planck</a>.</p>	<p>←←←←←</p>

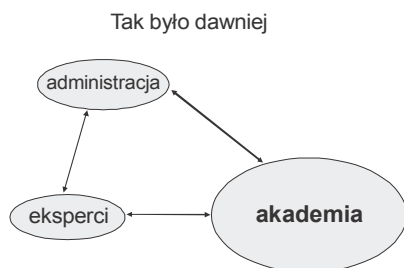
Ryc. 5. Bibliografia w jednym z artykułów fizycznych w „Physical Review Letters” z grudnia 2014 r. Aż 6 z 22 cytowanych pozycji nie odnosi się do publikacji w czasopismach

<sup>25</sup> A.K. Wróblewski, *Nowe prace Syzyfa*, PAUza Akademicka, nr 282, PAU Kraków (2015).

Od dawna wiadomo także, że obecne metody bibliometryczne zupełnie nie odpowiadają właściwej ocenie osiągnięć w naukach społecznych i humanistyce. Chodzi o to, że bazy danych wykorzystywane przez administratorów nauki tylko w niewielkim stopniu obejmują publikacje z wymienionych obszarów. Przytoczymy tu dane, które ogłosiła Milena Žic Fuchs z uniwersytetu w Zagrzebiu<sup>26</sup>. Okazuje się, że bazy Scopus i Web of Science uwzględniają tylko 25–30% publikacji z nauk społecznych i nieco ponad 10% publikacji z humanistyki!

Stosowanie parametrów bibliometrycznych do oceny badań prowadzi do wypaczeń, zwłaszcza w niektórych krajach. Okazuje się np., że w Chinach powstały liczne firmy, które sprzedają autorstwo artykułów już przyjętych do druku<sup>27</sup>. Jest to przyjemność droga, np. za miejsce pierwszego autora publikacji w dobrym czasopiśmie trzeba zapłacić około 15 tys. dolarów. Technika operacji jest prosta: artykuł przesyła się do redakcji czasopisma z listą autorów, którą się zmienia po uzyskaniu zatwierdzenia do druku. W Rosji istnieje<sup>28</sup> natomiast mało zakamulowany handel cytowaniami i indeksem h. Mario Bagioli stwierdza wręcz<sup>29</sup>, że wszystkie metody bibliometryczne oceny nauki są podatne na nadużycia. Istotnie, opisano wiele przykładów cytowań grzecznościowych, „kółek” cytowań, czy innych „przekrętów” dotyczących cytowań.

Kilkadziesiąt lat temu stosunki między administracją i akademią były poprawne, a istotną rolę odgrywali w nich eksperci (ryc. 6).



Ryc. 6. Schemat relacji między akademią i administracją nauki kilka dekad temu. Opinie ekspertów odgrywały wtedy istotną rolę

Ostatnie dekady przyniosły zmianę sytuacji na gorsze, gdyż na scenie pojawił się nowy znaczący gracz: biznes. Firmy zarządzające bazami danych dają zatrudnienie wielu tysiącom ludzi. Dla przykładu: w 1992 roku Thomson Corporation przejęła założony przez Garfielda filadelfijski Institute for Scientific Information, który zatrudniał ponad 500

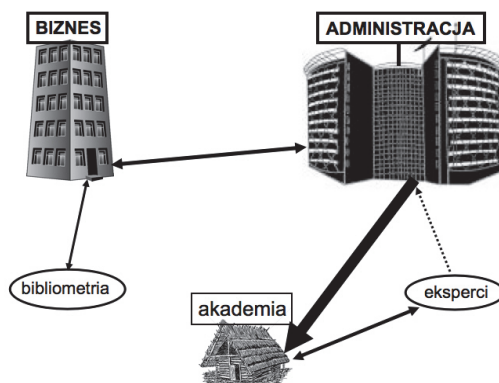
<sup>26</sup> Milena Žic Fuchs, *Bibliometrics: use and abuse in the humanities*, s. 107–116 [w:] *Bibliometrics: use and abuse in the review of research performance*, Proceedings from a Symposium held in Stockholm, 23–25 May 2013, Portland Press Limited, London 2014.

<sup>27</sup> M. Hvistendahl, *China's publication bazaar*, *Science* 342, 1035–1039 (2013).

<sup>28</sup> O. Dobrovidova, *A faltering recovery*, *Nature* 537, S10-S11 (2016).

<sup>29</sup> M. Bagioli, *Watch out for cheats in citation game*, *Nature* 533, 201 (2016).

osób. Udostępnianie wyników z baz danych przynosi znaczne zyski. Biznes stał się sojusznikiem administracji nauki, ponieważ może działać tylko przy utrzymaniu prostych metod bibliometrycznych, przy których eksperci stają się niepotrzebni (ryc. 7).



Ryc. 7. Schemat obecnych relacji między akademią i administracją nauki w Polsce. Administracja i silny biznes w powiązaniu z bibliometrią dyktują warunki akademii; opinie ekspertów nie są na ogół uważane za istotne

W ostatnich latach nasiliła się jednak w świecie kampania przeciw bezsensownej manierze automatycznego oceniania wartości wyniku badań przez IF czasopisma, w którym został on opublikowany. „Chcemy zrobić z tego coś tak nieprzyzwoitego, żeby ludzie się wstydzili nawet o tym wspominać” – zadeklarował Stefano Bertuzzi, prezes Amerykańskiego Towarzystwa Mikrobiologicznego<sup>30</sup>.

Podczas dorocznego zjazdu Amerykańskiego Towarzystwa Biologii Komórki (The American Society for Cell Biology – w skrócie ASCB) w San Francisco, w dniu 16 grudnia 2012 r., uchwalono specjalną deklarację mającą na celu zahamowanie szerzącej się w wielu krajach „zarazy” polegającej na stosowaniu IF do oceny poszczególnych pracowników naukowych. Ogłoszony tekst The San Francisco Declaration on Research Assessment, w skrócie DORA<sup>31</sup>, poparło wiele organizacji, akademii nauk, towarzystw naukowych, a także indywidualnych uczonych z bardzo wielu krajów. W Polsce uczynił to Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej oraz sygnatariusze indywidualni. Na świecie zrobiły to prestiżowe instytucje i agencje, jak np. Wellcome Trust, European Molecular Biology Organization (EMBO), Australian Research Council, Canadian Institutes of Health Research i inne;

<sup>30</sup> „We want to make it so tacky that people will be embarrassed just to mention it.”

<sup>31</sup> Tekst deklaracji i dane o sygnatariuszach są dostępne pod adresem <http://am.ascb.org/dora/>

zapowiedziały one, że w swoich działaniach nie będą uwzględniały wartości IF. DORA uzyskała również poparcie redakcji wielu czasopism naukowych. Świadczą o tym choćby same tytuły krytycznych artykułów<sup>32</sup>.

Ważną wiadomością jest to, że Chiny, które obecnie są już mocarstwem naukowym, ogłosiły, że zaprzestają wykorzystywać bibliometrię do oceny wyników badań<sup>33</sup>.

François Brischoux i Timothée R. Cook, dwaj młodzi doktorzy z francuskiego CNRS, napisali: „My, młodzi naukowcy, jesteśmy głównymi ofiarami obecnego kryzysu. Jesteśmy zakładnikami sytuacji, której nie możemy zmienić, ponieważ brak nam autorytetu. Wobec tego prosimy starszych badaczy o pomoc w opracowaniu lekarstwa na gorączkę impakt faktora, zanim niezdrowa degeneracja badań naukowych stanie się permanentna”<sup>34</sup>.

Z tym stanowiskiem nieprzyjemnie kontrastuje opinia młodych badaczy z Polski. Marcin Bizukojć, przedstawiciel Akademii Młodych Uczonych, napisał: „Niektóre sugestie Deklaracji z San Francisco można uznać za co najmniej kontrowersyjne. Choć jest to tylko sugestia, to jednak z niej jasno wynika, że Deklaracja proponuje niemal całkowite ignorowanie IF...”<sup>35</sup>. Autor wyjaśnia dalej, że: „Problemem jest znalezienie specjalistów do, podkreślmy, obiektywnej i jednoznacznej oceny, bo do ocenienia wartości IF (sprawiedliwego czy nie) nie trzeba być takim ekspertem”. Ta bardzo zasmucająca opinia dowodzi, że kilkuletnie działania naszej administracji ministerialnej przyniosły już efekt w postaci szkodliwych zmian w umysłach młodych badaczy! Uważają oni, że opinia ekspercka jest gorsza od oceny (sprawiedliwej lub nie) dokonanej przez niekompetentego urzędnika! (ryc. 8).

W Polsce narasta jednak opór przeciw nierozsądnym metodom oceny badań naukowych, ponieważ pozostało jeszcze wielu ludzi widzących bezsens ocen bibliometrycz-

---

<sup>32</sup> np. B. Alberts, *Impact Factor Distortions*, Science 340, 787 (2013); Editorial: *Beware the impact factor*, Nature Materials 12, 89 (2013); B. Pulverer, *DORA the Brave*, EMBO Journal 34, 1601 (2015); B.R. Martin, *Editors' IF-boosting stratagems – Which are appropriate and which not?*, Research Policy 45, 1 (2016); R. Werner, *The focus on bibliometrics makes papers less useful*, Nature 517, 245 (2015); D. Sarewitz, *The pressure to publish pushes down quality*, Nature 533, 147 (2016); Ewen Callaway, *Publishing elite turns against impact factor*, Nature 535, 210 (2016); C. Macilwain, *Halt the avalanche of performance metrics*, Nature 500, 255 (2016).

<sup>33</sup> Patrz: Huang Kun, *Moving Away from Metrics*, Nature 520, 518 (2015).

<sup>34</sup> F. Brischoux, T.R. Cook, *Juniors Seek an End to the Impact Factor Race*, BioScience 59, 638 (2009); tekst oryginalny brzmi: „We, junior scientists, are the main victims of the present crisis. We are the hostages of a situation that we cannot change because we lack the authority. In consequence, we ask senior researchers to help us develop an antidote to the impact factor fever, before an unhealthy degeneration of scientific research becomes permanent”.

<sup>35</sup> M. Bizukojć, *Akademia Młodych Uczonych wobec Deklaracji z San Francisco*, Nauka 4/2014, s. 101–104.



Ryc. 8. Mam nadzieję, że zmasowany wysiłek nas wszystkich, którzy kierujemy się rozsądkiem i zrozumieniem, w końcu doprowadzi do sukcesu, a IF, SIF i inne bibliometryczne wymysły znajdą się w magazynie osobliwości

nych. Wymienię tu kilka najświeższych przykładów. Profesor Adam Szelaż z Wrocławskiego Uniwersytetu Medycznego ostro skrytykował „punktozę”<sup>36</sup>. Profesor Edward Towpik z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego opracował bardzo wartościowy artykuł przeglądowy<sup>37</sup> na temat małej sensowności IF i zaprosił do jego dyskusji różne osoby. Gorąco polecam zapoznanie się z tym artykułem oraz opiniami dyskutantów (na stronach 476-500 tego pisma, bezpośrednio po artykule). Popierają one jednoznacznie punkt widzenia autora, przy czym niektóre wypowiedzi są bardzo ostre<sup>38</sup>. Polecam także zapoznanie się z wartościowymi pracami prof. Michała Kokowskiego, który zebrał m.in. bardzo obszerną bibliografię artykułów na tematy związane z naukometrią i bibliometrią<sup>39</sup>.

Richard R. Ernst, laureat Nagrody Nobla z chemii w 1991 roku napisał: „Osobistym życzeniem autora pozostaje wysłanie całej bibliometrii i wszystkich jej pilnych służących do najciemniejszej w całym wszechświecie, wszystko pochłaniającej czarnej dziury, aby

<sup>36</sup> A. Szelaż, „O chorobie parametrycznej”, czyli „punktozie”, *Gazeta Uczelniana*, listopad 2016, s. 10–12.

<sup>37</sup> E. Towpik, *Journal Impact Factor nie jest właściwym wskaźnikiem oceniania wyników badań naukowych, indywidualnych uczonych ani ośrodków badawczych*, *Nowotwory* 65, nr 6, 465–475, (2015); dostępny w internecie pod adresem [https://journals.viamedica.pl/nowotwory\\_journal\\_of\\_oncology/issue/view/3548](https://journals.viamedica.pl/nowotwory_journal_of_oncology/issue/view/3548)

<sup>38</sup> J.W. Kupiec-Wegliński, *Journal Impact Factor (JIF): The Good, the Bad, and the Ugly*, „Nowotwory” 65, nr 6, 481–482; A. Marušić, *Lies, damned lies, and impact factor*, tamże 496–497.

<sup>39</sup> M. Kokowski, *Szkic aktualnej debaty nad naukometrią i bibliometrią w Polsce i zapomniane naukoznawstwo*, *Prace Komisji Historii Nauki PAU*, tom XIV, Kraków 2015; *Jakiej naukometrii i bibliometrii potrzebujemy w Polsce?* tamże, 135–184; *Bibliografia naukometryczno-bibliometryczno-informatyczna* (wybór), tamże, 185–266; teksty dostępne pod adresem: <http:pau.krakow.pl/index.php/Prace-Komisji-Historii-Nauki-PAU.html>.

na zawsze uwolnić środowisko naukowe od tej zarazy. Jest przecież bardzo prosta alternatywa: zacznijmy czytać artykuły, zamiast oceniać je na podstawie liczenia cytowań<sup>40</sup>.

Trzeba mieć nadzieję, że wkrótce także wszyscy polscy badacze przypomną sobie, iż celem badań naukowych nie jest zdobywanie punktów ministerialnych, ani licytowanie się na wskaźniki bibliometryczne, lecz poszukiwanie prawdy o otaczającym nas świecie i wykorzystywanie wyników do odkrywania ich zastosowań.

Trzeba także mieć nadzieję, że administratorzy nauki w Polsce uwolnią się z zauroczenia bibliometrią, wyleczą się z „impaktomanii” oraz „punktozy” i zgodzą się na metody oceny badań, jakie są stosowane w krajach i instytucjach przodujących w nauce.

### **Not everything that counts can be counted...**

A review is presented of the history of ‘impact factor’ since its introduction in 1955 by Eugene Garfield for assessing scientific periodicals to its present degeneration in the hands of science administrators who enforce its use to classify scientists. Arguments are presented against that procedure. Recently there has been an increase of resistance among scientists and the editors of periodicals who call for replacing bibliometric parameters by peer review assessment of publications.

**Key words:** bibliometrics, impact factor, citations, Hirsch index, DORA Declaration

---

<sup>40</sup> R.R. Ernst, *The follies of citation indices and academic ranking lists. A brief commentary to ‘Bibliometrics as weapons of mass citation’*, *Chimia* 64, nr 1/2, 90 (2010).