



Biobezpieczeństwo a publikacje naukowe

Hubert Ludwiczak

Rozwój biologii molekularnej, genetyki i biotechnologii w ciągu ostatniego półwiecza zrewolucjonizował medycynę, rolnictwo i przyczynił się do rozwoju gospodarczego państw. Jednak te same technologie, które są źródłem dobrobytu społeczeństw, mogą zostać wykorzystane na przykład przez terrorystów do skonstruowania bardziej wyrafinowanej broni masowego rażenia. Problem ten, zwany *dual-use*, w szczególności dotyczy biotechnologii i inżynierii genetycznej, gdzie wiedza i komponenty (sprzęt, materiał biologiczny, odczynniki) użyte w badaniach naukowych mogą znaleźć zastosowanie również w ofensywnym programie rozwoju broni biologicznej.

Rosnąca świadomość możliwości użycia przez jakąkolwiek organizację terrorystyczną czynnika biologicznego lub chemicznego w ataku na cele – przede wszystkim – cywilne sprawia, że coraz więcej uwagi poświęca się zagadnieniom biobezpieczeństwa na różnych płaszczyznach. Najważniejszą z nich jest Organizacja Narodów Zjednoczonych ze względu na jej uniwersalny charakter. W 1972 r. na forum ONZ uchwalona została Konwencja o Broni Biologicznej i Toksycznej (BTWC)¹. Do tej pory 169 państw ją podpisało, a 153 ratyfikowało, w tym wszystkie podejrzewane dziś o prace nad potajemnym rozwojem broni biolo-

Adres do korespondencji

Hubert Ludwiczak,
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg,
Klinikum
der Medizinischen
Fakultät,
Institut für Medizinische
Immunologie,
Magdeburger Str. 2,
06097 Halle (Saale),
Germany;
e-mail: hlbitech@wp.pl

¹ Pełna nazwa Konwencji brzmi: Konwencja o zakazie prowadzenia badań, produkcji i gromadzenia zapasów broni bakteriologicznej (biologicznej) i toksycznej oraz ich zniszczeniu – ang. *Convention on the Prohibition of the Development, Production, and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on Their Destruction.*

gicznej². Konwencja jest punktem wyjścia do prac, których celem jest wprowadzenie do prawodawstwa państw-sygnatariuszy BTWC aktów prawnych regulujących kwestie związane z:

- eksportem i importem dóbr i technologii podwójnego zastosowania (*dual use goods and technology*);
- bezpieczeństwem laboratoriów, a szczególnie tych, w których wykorzystuje się techniki inżynierii genetycznej;
- nadzorem nad bezpieczeństwem związanym z mikroorganizmami i toksynami;
- czy też kwestie zwalczania międzynarodowego terroryzmu i zapobiegania aktem bioterroryzmu oraz proliferacji broni biologicznej.

Spotkania ekspertów oraz dyplomatów z poszczególnych państw-stron Konwencji odbywają się w Genewie raz na pięć lat w ramach Konferencji przeglądowej (*Review Conference*), a najbliższa planowana jest na rok 2006. Wszystkie oficjalne dokumenty oraz aktualne prace zespołów negocjacyjnych dostępne są na stronie poświęconej Konwencji BTWC (www.opbw.org). Natomiast całkiem niedawno pojawiła się nowa platforma wymiany informacji nt. biobezpieczeństwa, a jest nią strona internetowa BiosecurityCodes.Org (www.biosecuritycodes.org) Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), skupiającej 30 najbardziej rozwiniętych państw świata. OECD aktywnie uczestniczy w promocji biotechnologii już od ponad 20 lat, a jednym z nowszych jej zadań jest opracowanie standardów biobezpieczeństwa w aspekcie problemu podwójnego zastosowania niektórych technologii³. Strona BiosecurityCodes jest jakby zebraniem w całość prac prowadzonych w ramach Konferencji Przeglądowych Konwencji BTWC i uzupełniona o istniejące już i obowiązujące prawodawstwo w poszczególnych państwach członkowskich OECD w kontekście postanowień wynikających z Konwencji BTWC, zwalczania międzynarodowego terroryzmu i proliferacji broni biologicznej oraz opracowania kodeksu postępowania środowiska naukowego, którego różne propozycje można znaleźć na stronie <http://www.biosecuritycodes.org/codes.htm>.

Tematem bieżącej dyskusji naukowców i polityków (również poza ramami Konferencji przeglądowej) jest wypracowanie jednolitych dla całego świata nauki standardów biobezpieczeństwa w postaci kodeksu postępowania naukowców (*scientific code of conduct*) ze szczególnym naciskiem na nauki biomedyczne (*life sciences*). Ma on stanowić, że naukowcy powinni pracować tylko nad takimi patogenami lub toksynami (bez względu na ich pochodzenie) i w takich ilościach, które są wystarczające do celów profilaktycznych lub do ochrony ludności. Jest to zgodne z artykułem pierwszym wspomnianej już Konwencji BTWC⁴. Inną, niezwykle drażliwą kwestią, którą próbuje się

² Algieria, Chiny, Indie, Iran, Korea Północna, Kuba, Libia, Pakistan, Sudan, Tajwan – przyp. aut.

³ OECD International Futures Programme (IFP), *Promoting Responsible Stewardship in the Biosciences: Avoiding Potential Abuse of Research and Resources*, Chairman's Summary, Frascati, Italy, 2004, <http://www.oecd.org/dataoecd/30/56/33855561.pdf>

⁴ Artykuł 1 Konwencji BTWC stanowi: „Każde Państwo-Strona niniejszej Konwencji zobowiązuje się, że nigdy, w żadnych okolicznościach nie będzie prowadzić badań, produkować, gromadzić, nabywać w jakikolwiek inny sposób lub przechowywać:

uregulować, a nad którą rozpętała się prawdziwa burza, jest próba ograniczenia dostępu do publikacji naukowych, w szczególności dotyczących takich zagadnień jak: modyfikacje genetyczne patogenów zwiększające ich zjadliwość oraz sprawiające, że staną się one niewykrywalne przez obecne systemy detekcji; prace nad ulepszeniem urządzeń i systemów rozsiewania patogenów; badania dotyczące zachowania się patogenów po uwolnieniu ich do żywności lub wody; ujawnianie sekwencji nukleotydowych szczególnie niebezpiecznych i śmiertelnych patogenów, co mogłoby posłużyć do zsyntezowania ich genomu bez potrzeby ich bezpośredniego pozyskiwania.

Zwolennicy poddawania kontroli publikacji naukowych (głównie z dziedziny *life sciences*) argumentują, że ma to służyć zwiększeniu bezpieczeństwa na arenie międzynarodowej i ograniczyć dostęp do wiedzy (bio)terrorystów, którzy mogliby próbować uzyskać lub stworzyć w laboratorium śmiertelne patogeny, by użyć ich np. w ataku na ludność cywilną światowych metropolii. Ich argumenty wzmacnia fakt, że żyjemy w erze „post 9/11”. Natomiast wydarzenia z września (atak na WTC) i października (uwolnienie sporów wąglika w USA) 2001 r. unaocznily, że użycie broni biologicznej przez terrorystów nie stanowi już tematu tabu i jest wielce prawdopodobne, iż taki atak prędzej czy później nastąpi.

Jest jednak wiele głosów sceptycznych – głównie ze środowiska naukowego, czy taka kontrola i ewentualna decyzja jakiegoś organu doradczego, czy np. rady ds. bezpieczeństwa narodowego odnośnie do niedopuszczenia publikacji do druku ma większy sens. Oto w tegorocznym lipcowym numerze PNAS ukazał się artykuł: „*Analyzing a Bioterror Attack on the Food Supply: the Case of Botulinum Toxin in Milk*”⁵, w którym autorzy analizują skutki uwolnienia toksyny botulinowej w mleku. Niemal natychmiast pojawiły się głosy oburzenia, że takie informacje tylko zachęcą potencjalnych (bio)terrorystów do przygotowania ataków. Sprawa zrobiła się głośna, gdy okazało się, że amerykański Departament Zdrowia próbował nie dopuścić do publikacji tego artykułu. Jednak ostatecznie ukazał się on w oryginalnym brzmieniu z miesięcznym opóźnieniem (online dwa tygodnie wcześniej niż w wersji drukowanej – przyp. aut.). Jednocześnie w tym samym numerze PNAS przewodniczący Narodowej Akademii Nauk (*National Academy of Sciences*) – wydawcy pisma – Bruce Alberts – opisał, jakim rygorystycznym procedurom artykuł Wein&Yifan został poddany⁶, a także wypowiedział się na temat trudności, ale i konieczności wypracowania

1) mikrobiologicznych lub innych biologicznych środków czy toksyn, bez względu na pochodzenie lub sposób produkcji, takich rodzajów i w takich ilościach, które nie są przeznaczone do wykorzystania w celach profilaktycznych, ochronnych lub w innych celach pokojowych;

2) broni, urządzeń lub środków przenoszenia mających służyć wykorzystaniu takich środków lub toksyn we wrogich zamiarach lub w konfliktach zbrojnych – przyp. aut.

⁵Wein Lawrence M., Liu Yifan, *Analyzing a Bioterror Attack on the Food Supply: the Case of Botulinum Toxin in Milk*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), July 12, 2005, Vol. 102, No. 28:9984-9989, <http://www.pnas.org/cgi/reprint/0408526102v1>

⁶Alberts Bruce, *Editorial FROM THE ACADEMY – Modeling attacks on the food supply*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS), July 12, 2005, Vol. 102, No. 28:9737-9738, <http://www.pnas.org/cgi/content/full/102/28/9737>

wania nowych metod weryfikacji publikacji naukowych przed dopuszczeniem ich do druku, a w szczególności artykułów, które wskazują: jak unieszkodliwić szczepionki; jak przenieść geny wirulencji do patogenów, które do tej pory były nieszkodliwe; jak zwiększyć wartość bojową czynników biologicznych; jak uodpornić patogeny przeciw dostępnym antybiotykami. Odnośnie do wspomnianego artykułu Alberts jednoznacznie wypowiedział się za otwartością publikacji naukowych oraz odrzucił oskarżenia, że mógłby on być „mapą drogową” dla terrorystów, argumentując, iż wiele niezbędnych danych, jak choćby wielkość letalnej dawki botuliny (LD₅₀) i innych czynników biologicznych można znaleźć w internecie. Natomiast taki artykuł może uczulić społeczeństwo i decydentów politycznych na konieczność poprawy bezpieczeństwa państwa, np. poprzez opracowanie skuteczniejszych metod detekcji i zwalczania patogenów.

Wydarzenia wokół artykułu Wein&Yifan pokazują, że w przypadku niektórych publikacji naukowych niezwykle ciężko jest jednoznacznie ocenić, jaki mogą mieć one wpływ na zachowania np. (bio)terrorystów i czy stanowią dla nich cenne wskazówki. Nie ulega jednak wątpliwości, że dylemat „podwójnego zastosowania” niektórych technologii i wiedzy (w szczególności tyczy się to biotechnologii i biologii molekularnej) musi być omawiany na forum międzynarodowym, tak jak międzynarodowa swym zasięgiem jest nauka. Niezbędny jest również kodeks postępowania naukowców – swoisty kodeks norm etycznych, ponieważ nauka rozwija się bardzo szybko i wielokierunkowo i jeśli naukowcy nie będą potrafili rozpoznać, co jest dobre, a co złe, doprowadzi to do nadużyć. Taki kodeks powinien pełnić rolę strażnika dającego zaufanie i zapewniającego, że np. osiągnięć biotechnologii nie wykorzystają się do produkcji broni biologicznej. Jest duża szansa na to, że taki kodeks zostanie przyjęty jako obowiązujące prawo już w czasie najbliższej Konferencji przeglądowej w 2006 r.

W artykule tym podaję publikacje warte uwagi w dyskusji nt. jakiego typu informacje naukowe powinny być prezentowane opinii publicznej, a jakich nie ujawniać ze względu na interes bezpieczeństwa narodowego⁷.

Literatura

1. Fink G. R., (2004), *Biotechnology Research in an Age of Terrorism*, National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, e-book: <http://www.nap.edu/books/0309089778/html>
2. Branscomb M. L., Klausner R. D., (2002), *Making the Nation Safer: the Role of Science and Technology in Countering Terrorism*, National Academy Press, Washington, DC, e-book: <http://www.nap.edu/openbook/0309084814/html/>
3. Tucker Jonathan B., (2003), *Biosecurity: Limiting Terrorist Access to Deadly Pathogens*, United States Institute of Peace, Washington, DC, <http://www.usip.org/pubs/peaceworks/pwks52.pdf>

⁷ W większości wymienione są publikacje amerykańskie, a zatem bezpieczeństwo narodowe omawiane jest głównie z amerykańskiego punktu widzenia – przyp. aut.

4. Gorman Brian J., (2005), *Balancing National Security and Open Science: A Proposal for Due Process Vetting*, Yale Journal of Law&Technology, http://research.yale.edu/lawmeme/yjolt/files/20042005Issue/3_Gorman_052005.doc
5. Shea Dana A., (2003), *Balancing Scientific Publication and National Security Concerns: Issues for Congress*, Congressional Research Service, The Library of Congress, <http://www.fas.org/irp/crs/RL31695.pdf>
6. *Science and Security in the Post-9/11 Environment*, The American Association for the Advancement of Science, <http://www.aaas.org/spp/post911/>
7. Zilinskas Raymond A., Tucker Jonathan B., (2002), *Limiting the Contribution of the Open Scientific Literature to the Biological Weapons Threat*, <http://www.homelandsecurity.org/journal/Articles/Tucker.html>



Lista filadelfijska

Agata Tyczewska, Marta Sikora

Instytut Chemii Bioorganicznej, Polska Akademia Nauk, Poznań

Używane w Polsce potocznie określenie „lista filadelfijska” oznacza wykaz tytułów czasopism indeksowanych w bazach danych Instytutu Informacji Naukowej w Filadelfii (Institute for Scientific Information, w skrócie ISI, założony w roku 1955 przez E. Garfielda). Wykaz ten pod nazwą *master journal list* jest dostępny w wersji elektronicznej na stronie domowej tego instytutu: www.isinet.com (1).

Zadaniem ISI, który od kilku lat jest zasadniczym elementem segmentu naukowo–medycznego Thomson Scientific (www.thomson.com) (2), jest opracowywanie indeksów cytowań (3,4). Spośród ponad 100 tysięcy tytułów ukazujących się na świecie, „rdzeń” (ang. *core*) piśmiennictwa naukowego stanowi stosunkowo niewielka liczba czasopism (przeważnie anglosaskich) indeksowanych przez ISI, do których odwołują się niemal wszyscy (5). Dlatego marzeniem i celem większości redaktorów czasopism naukowych na świecie stał się awans do indeksów ISI.

Obecnie na liście filadelfijskiej znajduje się przeszło 8700 czasopism z ponad 200 dyscyplin naukowych z całego świata. Do października ubiegłego roku na liście filadelfijskiej znalazło się 55 polskich czasopism (http://212.33.67.2/pol_if.html) (6), w tym roku do listy dopisano kwartalnik „Biotechnologię”.

Istnieją 3 bazy danych w ISI.

Najstarszą jest założona przez E. Garfielda w roku 1955 – *Science Citation Index* (SCI) (7). Jest to baza służąca do określania liczby cytowań. Za pracę cytowaną uznaje się publikację, na którą powołują się inni autorzy; autocytacja ma miejsce, wtedy gdy istnieje choćby jeden autor wspólny dla obu prac (cytowanej i cytującej) i nie powinna być brana pod uwagę przy ocenie cytowań dorobku danego autora, niemniej jednak wszystkie światowe

Adres do korespondencji

Agata Tyczewska,
Instytut Chemii
Bioorganicznej,
Polska Akademia Nauk,
ul. Noskowskiego 12/14,
61-704 Poznań;
e-mail:
agatat@ibch.poznan.pl

biotechnologia

4 (71) 232–235 2005

bazy danych uwzględniają autocytowania (8,9). SCI jest to jednocześnie obszerna baza bibliograficzna ze streszczeniami, adresami autorów, ich afiliacją, informacjami wydawniczymi (8).

Pierwsze, dość skromne wydanie SCI ukazało się w 1963 r. i obejmowało około 102 tys. artykułów, które zostały opublikowane w 1961 r. w 613 wybranych czasopismach. W bazie SCI są podane wszystkie cytowania znalezione w danym roku w czasopismach objętych rejestrem, niezależnie od daty publikacji. SCI jest jednak mało przydatna do oceny i porównywania instytutów naukowych czy uczelni oraz zupełnie bezużyteczna do porównywania dorobku całych państw. Dlatego też ISI przygotowuje specjalne bazy danych (3).

Bazę *National Science Indicators* (NSI) ISI ogłosił po raz pierwszy w 1992 r. Od tego czasu corocznie wydawane są jej kolejne wersje. W NSI rejestruje się tylko cytowania do prac zarejestrowanych w tej bazie, czyli opublikowanych od roku 1981, ponadto NSI podaje tylko cytowania prac opublikowanych w danym roku. W bazach tych analizuje się dokonania różnych państw w poszczególnych dziedzinach nauki (3,9). Z NSI można się dowiedzieć o znacznych różnicach w cytowaniach prac w poszczególnych dziedzinach. Baza NSI obejmuje ogromną liczbę prac i cytowań, a wyciągane z niej wnioski są znaczące statystycznie i bardzo istotne (2).

Bazę *National Citation Report* (NCR) ISI opracowuje i dostarcza tylko na zamówienie danego kraju. Baza zawiera nazwiska wszystkich autorów i nazwy instytucji z danego kraju, liczby publikacji i cytowań przyporządkowane różnym dziedzinom i dyscyplinom. W bazie tej notuje się publikacje od 1979 r. oraz cytowania do tych publikacji (według roku, w którym było cytowanie, a nie – jak w NSI – według roku publikacji cytowanej pracy). Baza NCR pozwala na porównywanie ze sobą aktywności naukowej poszczególnych ośrodków w danej dziedzinie (3).

W bazach danych stosuje się kilka pojęć wymagających wyjaśnienia:

- 1) zasadę równoważnego traktowania autorów (*whole counting*),
- 2) „cytowalność”, czyli wykaz częstotliwości cytowania (*impact*),
- 3) wskaźnik IF (*impact factor*).

Zasada *whole counting* oznacza zaliczanie danej publikacji i jej cytowań z taką samą (jednostkową) wagą wszystkim współautorom tej publikacji i wszystkim krajom, z których pochodzą (3).

„Cytowalnością” (ang. *impact*) nazywa się średnią liczbę cytowań jednej publikacji z danego państwa, tzn. stosunek całkowitej liczby cytowań do całkowitej liczby publikacji z danego państwa. Wskaźnika tego, oznaczonego symbolem I, nie należy mylić z tzw. Impact Factor wprowadzonym do oceny czasopism. „Cytowalność” jest często podawana w poczytnych periodykach (np. „Nature”). Przeciętna publikacja jest cytowana 1-2 razy, więcej niż 50 cytowań uzyskuje jedynie około 1% publikacji, a ponad 100 – 0,3% (8,9). Wartości „cytowalności” dla różnych krajów świadczą głównie o strukturze nauki, względnej sile dyscyplin, np. biomedycznych w porównaniu z innymi, w mniejszym stopniu są miarą jakości badań naukowych w tych krajach (3).

Profesor Andrzej Wróblewski (3) znalazł wzór, który pozwala wnikać w naturę tego wskaźnika. Pozwoliłyśmy sobie zacytować wzór i jego wyprowadzenie. „Cytowalność” I dla danego kraju jest sumą przyczynków od „cytowalności” poszczególnych dziedzin. Przyczyniek każdej dziedziny to iloczyn „cytowalności” I_k dla tej dziedziny oraz ułamka wyrażającego udział tej dziedziny w ogólnej liczbie publikacji z danego kraju (rys.).

Wskaźnik *impact factor* (IF – wskaźnik wpływu lub współczynnik oddziaływania) danego czasopisma to liczba cytowań uzyskanych przez to czasopismo w roku bieżącym dla artykułów opublikowanych w nim w ciągu dwóch poprzednich lat, podzielona przez ogólną liczbę artykułów zamieszczonych w tym czasopiśmie w tych samych dwóch latach. Źródłem wskaźnika IF jest wydawana corocznie baza Journal Citation Reports (JCR). Jej zawartość podlega stałej weryfikacji, w wyniku której do bazy wchodzi nowe tytuły, a usuwane są te, które nie sprostały wymogom stawianym przez ISI.

„Cytowalność” I dla danego kraju = liczba cytowań / liczba publikacji

$$I = \frac{C}{P} = \frac{C_1 + C_2 + \dots + C_n}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} = \frac{C_1}{\sum_k P_k} + \frac{C_2}{\sum_k P_k} + \dots + \frac{C_n}{\sum_k P_k} = \frac{\sum_k C_k}{\sum_k P_k}$$

C – liczba cytowań, P – liczba publikacji

Wartość „cytowalności” poszczególnych dziedzin

$$\frac{C_1}{P_1} = I_1; \frac{C_2}{P_2} = I_2 \text{ itd.}$$

Wkład danej dziedziny

$$\frac{P_k}{\sum_k P_k} = \Delta P_k$$

Możemy napisać

$$\frac{C_1}{P_1} \cdot \frac{P_1}{P_1 + P_2 + \dots + P_n} = \frac{C_1}{\sum_k P_k} = I_1 \Delta P_1$$

$$I = I_1 \Delta P_1 + I_2 \Delta P_2 + \dots + I_n \Delta P_n$$

Ostatecznie

$$I = \sum_k I_k \Delta P_k = \sum_k \Delta I_k$$

Rys. Wyprowadzenie i wzór na współczynnik „cytowalności” (3).

Impact factor umożliwia ocenę czasopism w ramach danej dziedziny wiedzy, pozwala on na wybranie tych wydawnictw ciągłych, które mają największy wpływ na rozwój danej dyscypliny. Ogólnie można stwierdzić, że czym wyższy IF, tym lepsze czasopismo (10). Wskaźnik ten nie może być stosowany do oceny czasopism w ogóle, niezależnie od dziedziny do jakiej przynależy czasopismo.

W ciągu ostatnich lat Komitet Badań Naukowych wdrożył „parametryczny system oceny jednostek naukowych”, w którym ocena placówki zależy między innymi od jakości publikacji, mierzonej za pomocą współczynnika IF (9). Pojawia się pytanie – czy IF nadaje się do oceny instytucji naukowych i pojedynczych badaczy? W skrajnych przypadkach próbuje się szeregować badaczy według wartości czasopism, w których ich prace są publikowane.

Przed nieuzasadnionym posługiwaniem się wartościami IF ostrzega nawet sam twórca tego parametru, Eugene Garfield, który napisał: „Dane o IF czasopism zostały przeszczepione do pewnych studiów wydziałów uniwersyteckich czy nawet poszczególnych osób. Czasem IF czasopisma zostaje użyty jako substytut do 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 wyjątkowymi sytuacjami” (11).

Do oceny pojedynczych publikacji, jak się wydaje, lepsza jest ocena liczby jej cytowań. Ponadto, jak wykazuje Wróblewski (3) istnieje niewielka zależność liczby cytowań pracy naukowej od IF czasopisma.

Podsumowując można stwierdzić, że „lista filadelfijska” oraz współczynnik IF czy bazy SCI, NCI i NCR odgrywają ważną rolę w ocenie pracy naukowej, jednakże przy posługiwaniu się nimi niezbędna jest duża doza sceptycyzmu.

Literatura:

1. www.isinet.com
2. www.thomson.com
3. Wróblewski A. K., (2002), *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 1/2, 7-29.
4. Racki G., (2005), *Przegląd Geologiczny*, 53, 7, 560-561.
5. Garfield E., (1979), *Citation Indexing – It's Theory and Application in Science, Technology and Humanities*, Ed. J. Wiley, New York.
6. http://212.33.67.2/pol_if.html
7. Garfield E., (1955), *Science*, 121, 108.
8. Krzyżaniak T., Styczyński J., (2004), *Wiadomości Akademickie. Pismo Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*, 15, 21-22.
9. Pilc A., (2004), *Nauka*, 2, 149-153.
10. Drabek A., (2001), *Warszawa: Stowarzyszenie Bibliotekarzy Polskich. KWE – Elektroniczny Biuletyn Informacyjny Bibliotekarzy*, 29.
11. Garfield E., (1996), *British Medical Journal*, 313, 411-413.