

LUKASZ OPALIŃSKI

Biblioteka Główna Politechniki Rzeszowskiej

e-mail: lopa@prz.edu.pl

„ANNUAL AGING FACTOR” JAKO NARZĘDZIE ANALIZ STARZENIA SIĘ PIŚMIENICTWA



Lukasz Opaliński od 2008 r. pracuje w Oddziale Informacji Naukowej Biblioteki Głównej Politechniki Rzeszowskiej. Ukończył studia filozoficzne na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, jest też absolwentem podyplomowego studium Technologii Informacyjnych i Bibliotekoznawstwo, prowadzonego przez Wyższą Szkołę Informatyki i Zarządzania z siedzibą w Rzeszowie oraz studiów podyplomowych Bibliotekarz Dziedziny, prowadzonych przez Instytut Informacji Naukowej i Bibliotekoznawstwa Uniwersytetu Jagiellońskiego. Jest autorem artykułu Niealfabetyczne systemy piśmiennicze a komunikacja językowa w Internecie *Podkarpackie Studia Biblioteczne*, 2012. Interesuje się bibliometrią oraz historią pisma, książki i bibliotek.

SŁOWA KLUCZOWE: Bibliometria. Czasopisma naukowe. Starzenie się piśmiennictwa. Wskaźnik annual aging. Wskaźnik half-life.

ABSTRAKT: Teza/Cel artykułu – Celem artykułu jest ocena przydatności charakterystyk bibliometrycznych wyników uzyskiwanych w oparciu o *annual aging factor* Bertrama Brookesa w niektórych obszarach bibliotekoznawstwa i naukoznawstwa, jak również porównanie niektórych aspektów stosowania wskaźników *annual aging* oraz *half-life*. **Metoda badań** – Artykuł opracowano na podstawie analizy piśmiennictwa, a kluczowe problemy związane z *annual aging factor* zostały zilustrowane na podstawie przykładowych danych, które przygotowano w oparciu o oryginalne metody organizacji danych doświadczalnych przedstawione w piśmiennictwie. **Wyniki i wnioski** – Wykorzystanie *annual aging factor* oraz związanej z nim koncepcji użyteczności prac naukowych możliwe jest tylko w przypadku wykładniczego spadku cytowań artykułów z kolejnych lat, coraz odleglejszych od daty badania. Wskaźnik wykazuje także przydatność w naukoznawczym badaniu czasopism oraz dyscyplin naukowych, w aspekcie szybkości starzenia się publikacji.

WPROWADZENIE

Zagadnienie starzenia się literatury naukowej, którego odzwierciedleniem jest spadek liczby odwołań bibliograficznych w czasie, oraz namysł nad jego naturą sięga początków XX wieku. Sam termin „starzenie się” (ang. *obsolescence*) w odniesieniu do literatury naukowej pojawia się po raz pierwszy w artykule Paula L.K. Grossa i E.M. Gross z października 1927 r. pt. *College Libraries and Chemical Education* (Alvarez et al., 2000, p. 812). Kolejną pracą należącą do tego nurtu bibliometrii jest artykuł *Fundamental Science and War* Paula L.K. Grossa, z grudnia 1927 r., w którym pada stwierdzenie, że najbardziej wartościowe dla naukowców są te publikacje,

które wykazują się niesłabnącą cytawalnością (Hertzfel, 1987, p. 160). Ten punkt widzenia stanowi niejako „rewers” problemu starzenia się literatury. Rozpatrując bowiem publikacje „odporne” na działanie czasu wyodrębnia się tym samym kontrastujące z nimi wydawnictwa stosunkowo szybko „wypadające” z obiegu naukowego. W 1941 r., w pracy *Values and Dangers of Standard Book and Periodical Lists for College Libraries* Charles Gosnell zaproponował matematyczną formułę opisującą przewidywany stopień spadku użyteczności czytelniczej publikacji książkowych należących do różnych dyscyplin badawczych (Gosnell, 1941, p. 219). Autor kontynuował podjęty temat, co zaowocowało rozprawą doktorską *The Rate of Obsolescence in College Library Book Collections as Determined by an Analysis of Three Select Lists of Books for College Libraries* (Hertzfel, 1987, p. 151). Rok później ukazał się jego kolejny artykuł *Obsolescence of Books in College Libraries*, oparty na tej samej metodologii i wprowadzający pojęcie „omegi” (ω), nazwanej „tempem starzenia się literatury” (ang. *the rate of obsolescence*) (Gosnell, 1944, p. 117). Niekiedy wskazuje się na jej bliskie pokrewieństwo indeksowi *half-life* (Száva-Kováts, 2002, p. 1099), który zyskał szerokie uznanie w środowisku bibliotekoznawców.

Tak długa historia problematyki związanej ze zjawiskiem starzenia się piśmiennictwa świadczy o jej głębokim ugruntowaniu w myśli bibliotekoznawczej i bibliometrycznej. Nie oznacza to jednak, że wokół samego zagadnienia nie narosły żadne kontrowersje. Jedną z podstawowych kwestii tego rodzaju są spory związane z „równouprawnieniem” synchronicznej i diachronicznej metody badania tempa spadku liczby cytowań, np. (Stinson & Lancaster, 1987; Brookes, 1970b; Motylev, 1989; Egghe, 1993) lub też rozróżnienie starzenia się informacji od starzenia się dokumentów (artykułów) jako ich nośników (Line & Sandison, 1974; Line, 1993), a nawet kwestionowanie faktycznego występowania samego zjawiska starzenia się¹ (Line & Sandison, 1974; Gapen & Milner, 1981; Marton, 1985; Motylev, 1989). Jednakże, nawet przyjmując tak skrajne założenie, analizy piśmiennictwa wydają się jedyną drogą, na której możliwe jest zbadanie występowania starzenia się informacji. W tej perspektywie bibliometria pełniłaby rolę narzędzia badawczego, którego stosowanie wymaga często metod matematycznych. Rosnąca rola podejścia matematycznego w rozwiązywaniu problemów biblio- a także i naukometycznych, nie pozostała niezauważona w polskim środowisku bibliotekoznawczym. Podkreśla ją Wanda Pindlowa w pracy *Informetria w nauce o informacji* (Pindlowa, 1994, s. 15-23), a niektóre jej aspekty pojawiają się również m.in. w publikacjach Piotra Nowaka, np. (Nowak, 2002) lub zainteresowanych bibliometrią przedstawicieli nauk ścisłych, np. (Wróblewski, 2002; Ziabicki, 2002; Kosmułski, 2009). Oryginalna metodologia Bertrama C. Brookesa, której zarys przedstawiono w niniejszym opracowaniu, z pewnością wpisuje się w to ujęcie problematyki bibliometrycznej.

CEL PRACY

Celem pracy jest próba oceny przydatności wyników uzyskiwanych w oparciu o wskaźnik *annual aging* (a) Bertrama Brookesa w niektó-

¹ Jednym z argumentów wysuwanych na poparcie tej tezy jest zjawisko silnego wpływu praktycznych sposobów organizacji serwisów bibliograficznych oraz kwestia dostępności niektórych źródeł informacji na faktyczne wykorzystanie konkretnych artykułów naukowych.

rych obszarach bibliotekoznawstwa i naukoznawstwa. Ponadto, jest nim również porównanie wybranych aspektów tego wskaźnika z innym, popularniejszym indeksem *half-life* ($h-l$), zwłaszcza w zakresie planowania struktury księgozbioru oraz podejmowania decyzji o selekcji materiałów bibliotecznych. Tytułem wprowadzenia w powyższą problematykę przedstawiono w zarysie podstawowe cechy wskaźnika *annual aging*, leżące u podstaw jego stosowania założenia oraz przykłady jego wykorzystania, przygotowane przez autora dla potrzeb niniejszego opracowania w oparciu o zasadnicze tezy zarysowane w literaturze przedmiotu. Przykłady te służą przede wszystkim przybliżeniu i unaocznieniu zachodzących w omawianym obszarze relacji. Wynikiem tak zdefiniowanego celu artykułu jest zarówno przejrzysty obraz *annual aging factor*, jego miejsca we współczesnej problematyce bibliometrycznej, jak i teoriopoznawcza charakterystyka rezultatów uzyskiwanych w wyniku posługiwania się nim. W założeniu, ma to za zadanie umożliwić wskazanie miejsca *annual aging factor* w typologii bibliometrycznych metod badania starzenia się artykułów naukowych, której potrzeba narzucana jest przez olbrzymią różnorodność stosowanych w tym obszarze technik badawczych.

W „architekturę” wszystkich wskaźników bibliometrycznych wpisane są pewne niedoskonałości, które w niepożądany sposób uzależniają uzyskiwane dzięki nim rezultaty od pewnych zewnętrznych czynników (np. socjologicznych) lub też wiążą się z trudnościami natury technicznej. Przykładową trudnością z gatunku tych ostatnich jest przyjęta przez Institute for Scientific Information podczas kalkulacji wskaźnika *half-life*, lokalizacja artykułów cytowanych na osi czasu² (Rousseau, 2006). Przymuszczenie różnego rodzaju trudności i zastrzeżenia wysuwane pod adresem poszczególnych technik bibliometrycznych stały się przyczyną podejmowania prób zgłębienia tych samych zagadnień z pomocą różnorodnych innych narzędzi. Pomimo że *annual aging factor* Brookesa nie zdołał zdobyć tak szerokiej popularności jak *half-life*, jest on bez wątpienia jego poważnym konkurentem w wyjaśnianiu osobliwości występujących w cyklach życiowych dokumentów. Najważniejszą przesłanką przyjętą przez Brookesa podczas wyznaczania wartości wskaźnika jest założenie możliwości zinterpretowania rozkładu cytowań zbioru artykułów w kategoriach relacji wykładniczej (Brookes, 1970a, p. 327). Oznacza ono, że zachodzi pewna regularność pomiędzy cytowaniami publikacji wydanych w różnych latach. Regularność tę można wyjaśnić jako stopniowe zmniejszanie się liczby cytowań prac coraz starszych, których rozmiar wyrażony jest stałym procentem aktualnej (w danym momencie czasu) liczby cytowań. Procent ten zdeterminowany jest wartością wskaźnika *annual aging*. Jeżeli np. w literaturze z 2012 r. odnajdziemy 250 cytowań pewnych publikacji wydanych do 2011 r. i zarazem 225 cytowań publikacji wydanych do 2010 r. r. (co oznacza, że liczba cytowań publikacji wyłącznie z 2011 r. r. jest równa 25), to roczny współczynnik starzenia wyniesie 0,9. Mówimy tu o cytowaniach wszystkich prac wydanych „do” pewnego roku ponieważ wskaźnik *a* funkcjonuje w oparciu o kumulatywne wartości cytowań. Uznając ten współczynnik za stały, można byłoby stwierdzić, że w takim

² Rousseau wykazuje, że naliczając cytowania w roku „Y” (np. 2003) do artykułów z roku „Y-k” (np. 2003-6, czyli 1997), należy przyjąć średni wiek artykułów wydanych w roku „Y-k” równy „k” lat, podczas gdy zgodnie z metodologią Institute for Scientific Information średni wiek artykułów wydanych w roku „Y-k” to „k+0,5” roku. Dlatego autor postuluje zmniejszenie wartości $h-l$ podawanych przez Institute for Scientific Information o 0,5 roku (Rousseau, 2006, p. 1405).

razie liczba cytowań prac opublikowanych do 2009 r. będzie równa 90% z 225, czyli 202,5 (w zaokrągleniu 202), itd. Wspomniane powyżej założenie odnosi się do sytuacji, w której dalszy spadek cytowalności postępuje zgodnie z tego rodzaju prawidłowością³. Należy jednocześnie podkreślić, że zgodność danych doświadczalnych z danymi przewidywanymi w ramach tego modelu, zależy w dużym stopniu od liczebności badanej próbki, tzn., im większa jest analizowana zbiorowość statystyczna, tym większa zgodność z prognozowanymi wynikami. Przykłady innych autorów, którzy również akceptują to założenie, podane zostały w dalszej części artykułu.

Opisana w artykule Brookesa metoda jest przykładem badania prowadzonego w ramach synchronicznego podejścia do metodologii związanej z analizą starzenia się artykułów i roczników czasopism naukowych. Polega ono na ustalaniu proporcji udziału cytowań artykułów wydanych w różnych latach w całokształcie cytowań dorobku pewnej dziedziny w roku bieżącym, bądź w innych latach ustalonych przez badacza (najczęściej stosunkowo współczesnych badaczowi). Metodologia synchroniczna jest więc swego rodzaju retrospektywnym „spojrzeniem wstecz” na źródła piśmiennicze, które wspólnie kształtują aktualny obraz dyscypliny naukowej.

UŻYTECZNOŚĆ I ROCZNY WSPÓŁCZYNNIK SPADKU CYTOWALNOŚCI (ANNUAL AGING FACTOR)

Miara określana terminem „użyteczność” (*utility*) została zaprojektowana przez Brookesa jako podstawa dla polityki gromadzenia i selekcji materiałów realizowanej w bibliotekach. Autor kładzie nacisk na to, że praktykowanie jakiegokolwiek miary tempa starzenia się literatury musi mieć na uwadze cele jej użytkowników (czytelników) i ich unikatowe potrzeby, innymi słowy jej stosowanie powinno mieć pragmatyczny kontekst (Brookes, 1970a, p. 320). Wymaga on wprowadzenia kategorii użyteczności (nasuwającej natychmiastowe skojarzenia z docelowymi użytkownikami piśmiennictwa), do oszacowania której niezbędny jest *annual aging factor*. Sama użyteczność została przez Brookesa zdefiniowana jako spodziewana liczba odwołań, która może zostać osiągnięta w kontekście późniejszej praktyki bibliotecznej (Brookes, 1970a, p. 321). Roczny wskaźnik starzenia może zostać wyznaczony proponowaną przez autora metodą graficzną, jak również drogą arytmetyczną, która wydaje się bardziej przystępna. *Annual aging factor* jest stałą określającą roczną szybkość spadku liczby cytowań (lub np. wypożyczeń, zależnie od tego, jak zdefiniuje się „użytek” literatury). Brookes demonstrowuje jego obliczanie na przykładzie fragmentarycznych danych dla pola badawczego fizyki ciała stałego, „wyekstrahowanych” z roczników czasopisma *Physica Status Solidi* metodą synchroniczną. Poniższy przykład ilustruje istotę tej metodologii (tab. 1).

Cytowania skumulowane zawierają w sobie liczby odwołań z lat poprzednich (tzn. 2007, 2006... itd.), nie przedstawionych w tabeli. Należy zwrócić uwagę, że zaprezentowane w ostatniej kolumnie tabeli „nawarstwianie się” cytowań, kierunek kumulacji, ma tu przeciwny zwrot niż ma to miejsce w przypadku organizacji zbioru danych potrzebnej do wyznacze-

³ Podana powyżej, przykładowa zależność wykładnicza jest jednym z najprostszych przypadków funkcji wykładniczej. W literaturze przedmiotu spotkać można bardziej złożone propozycje takich funkcji, stosowanych do opisu rozkładu cytowań artykułów, np. (Avramescu, 1979).

Tabela 1

Wyznaczanie *annual aging factor* na podstawie danych doświadczalnych. Dane nie zostały uzyskane na drodze badań empirycznych. Mają one służyć celom ilustracyjnym i zostały dobrane z zamiarem uwidocznienia niezmienności wskaźnika. Dane przykładowe opracowane na podstawie (Brookes, 1970a).

Data wydania źródła	Wiek źródła w momencie badania: (t)	Liczba cytowań	Cytowania skumulowane: T(t)
2011	0	179	1265
2010	1	152	1086
2009	2	132	934
2008	3	112	802

nia wskaźnika *half-life*. W tym ostatnim przypadku 100% cytowań osiąga-
ne jest przez najstarsze, brane pod uwagę w analizie, roczniki (np. źródła
dwudziestoletnie i wszystkie nowsze), podczas gdy w tym miejscu 100%
powołań osiągają pozycje, które (w chwili badania) nie skończyły jeszcze
jednego roku życia wraz z wszystkimi pozostałymi (starszymi) łącznie.

Wskaźnik *a* wyraża się, wynikającą wprost z omówionego przez autora
przykładu, relacją (Brookes, 1970a, p. 322; zob. też: Egghe & Rousseau,
1990, pp.268-269):

$$a^t = \frac{T(t)}{T(0)}, \text{ gdzie:}$$

t – czas, jaki upłynął od momentu wydania źródłowego materiału piś-
mienniczego do daty przeprowadzenia analizy synchronicznej. Jest to za-
tem wiek źródła w chwili badania, będący zmienną typową dla modelu
synchronicznego,

T(t) – kumulatywna liczba cytowań, jaka przysługuje publikacjom
w roku „*t*”,

T(0) – całkowita, kumulatywna liczba cytowań, jaka została naliczona
artykułom w całym okresie objętym badaniami. Może ona zostać potrak-
towana jako zupełny „potencjał” piśmiennictwa, który zawiera się w pra-
cach w momencie ich wydania i jest przez nie stopniowo „oddawany” wraz
z biegiem czasu.

W powyższym przykładzie, w którym data badania to 2012 r. (nie wy-
stępujący w tabeli), *T(0)* = 1265. Tyle cytowań zebrały wszystkie artykuły,
które pojawiły się w pewnej przebadanej bibliografii. Są to artykuły, które
ukazały się w latach 2011, 2010, 2009, itd.). Artykuły „najświeższe”, opu-
blikowane w 2012 r., zostały wykluczone z wyliczeń, ponieważ, aby mogły
wywrzeć wpływ na środowisko akademickie, muszą zostać przez nie za-
ważone, a ich treść – zasymilowana. Także sam proces publikacji, recenzji
i ukazania się cytujących je artykułów innych naukowców jest czasochłon-
ny. Musimy zatem założyć, że liczba cytowań, jaką osiągnęły jeszcze w roku
publikacji, nie jest dla nich w pełni reprezentatywna. Z kolei artykuły, któ-
re pochodzą z 2011 r., zostają zaklasyfikowane jako artykuły o wieku ze-
rowym (tzn. krótszym niż 1 rok). Dzieje się tak dlatego, że przykładowy
artykuł wydany w czerwcowym numerze jakiegoś czasopisma w 2011 r.,
kończy rok życia dopiero w czerwcu 2012 r. Podobnie, artykuł z grudnia
2011 r. osiągnie wiek jednego roku w grudniu 2012 r. Jeżeli zatem źródłem
badacza będzie bibliografia obejmująca wszystkie artykuły (i zamieszczone
w nich przypisy) z wszystkich numerów pewnego czasopisma (od stycznia
do grudnia 2012 r.), będzie ona *de facto* zawierać zarówno artykuły, które

w momencie ich zacytowania ukończyły rok, jak i takie, które w momencie zacytowania jeszcze nie przekroczyły tego progu. Dla uproszczenia obliczeń przyjęto więc powyższe założenie, które jest naturalnie symplifikacją sytuacji rzeczywistej⁴. Co więcej, dzięki temu założeniu zachowujemy spójność modelu w sytuacji granicznej, tzn. pozycje z 2011 r. (roku zerowego), jako „najświeższe”, nie podlegają jeszcze starzeniu⁵. Ponieważ jakakolwiek liczba (w tym a) podniesiona do potęgi zerowej jest równa „1”, a „ $T(t) = T(0)$ ”:

$$a^0 = \frac{T(0)}{T(0)} = 1$$

Aby powyższy związek był spełniony, pierwszy rok uwzględniony w badaniu (i zarazem wykładnik potęgi do której podnosimy wskaźnik a musi zostać oznaczony jako zerowy. W przeciwnym razie wystąpiłaby poważna trudność: stosunek (iloraz) dwóch jednakowych wartości ($T(t)$ i $T(0)$) byłby równy a^1 , tzn. a byłoby równe 1. Jeśli tak, przy założonym stałym a , starzenie w ogóle nie występowałoby w całym rozpatrywanym zbiorze badanych artykułów. Innymi słowy, jeżeli z maksymalnej, skumulowanej liczby cytowań nie wykluczymy cytowań artykułów najnowszych, nie możemy zakładać, że uda się zaobserwować jakakolwiek relację pomiędzy artykułami starszymi a nowszymi. Starzenie nie występuje z tej prostej przyczyny, że porównywane, przeciwstawiane sobie zbiory cytowań artykułów – $T(t)$ i $T(0)$ – są w istocie jednym i tym samym zbiorem.

Przyjmujemy zatem, że 2011 r. jest rokiem „zerowym”, tzn. rokiem edycji, z którego pochodzą najnowsze prace zawarte w spisie bibliograficznym. Pozycje z 2010 r. są o rok starsze od tytułów najnowszych. Ich „ t ” jest zatem równe 1. Jeżeli $t = 1$ (tzn. bierzemy pod uwagę artykuły, które w 2012 r. „skończyły” już jeden rok), to:

$T(t) = T(1) = 1086$. Dlatego:

$$a^1 = \frac{T(1)}{T(0)} = \frac{1086}{1265} \approx 0,858$$

Sprawdzając tę wartość (zakładamy, że jest stała) dla kolejnego roku i wiedząc, że $T(2) = 934$, otrzymujemy:

$$a^2 = \frac{T(2)}{T(0)} = \frac{934}{1265} \approx 0,7383, \text{ skąd:}$$

$$a = \sqrt[3]{0,7383} \approx 0,859$$

Dalej: $T(3) = 802$, a zatem:

$$a^3 = \frac{T(3)}{T(0)} = \frac{802}{1265} \approx 0,634, \text{ skąd:}$$

$$a = \sqrt[3]{0,634} \approx 0,859, \text{ itd.}$$

⁴ Czytelnikowi należy się w tym miejscu pewne wyjaśnienie. Przytoczone rozumowanie jest w istocie interpretacją oryginalnej myśli Brookesa, która koncentruje się na kwestiach technicznych i pomija analizę „zerowego” wieku artykułów. Przyjmuje on „milcząco”, że artykuły o wieku zerowym to te, które zostały zacytowane jeszcze w roku ich publikacji. Zarazem jednak, podczas obliczania wskaźnika a postępuje w sposób, który narzuca konieczność wykluczenia liczby cytowań artykułów wydanych w roku badania z liczby $T(0)$.

⁵ Sytuacja graniczna (brzegowa) może być dwojakiego rodzaju. Kiedy $a = 1$, starzenie nie występuje, stosunek cytowań prac z roku „ n ” do cytowań prac z roku „ $n-1$ ” jest jednością, tzn. liczby cytowań w obu przypadkach są sobie równe. Kiedy $a = 0$, starzenie jest „natychmiastowe” (zob. np.: Jiménez-Contreras et al., 2006, p. 199).

Powyższe obliczenia bazują wprawdzie na danych hipotetycznych i zostały przedstawione w celu zilustrowania zjawiska, a nie dowodzenia jego istnienia, jednakże w oryginalnych badaniach Brookesa opartych na rzeczywistych wynikach empirycznych właśnie taka zgodność była obserwowana. W tym modelu liczba powołań bibliograficznych na artykuły pochodzące z następujących po sobie lat (artykuły coraz starsze) jest równa liczbie cytowań prac z roku kolejnego (artykuły nowsze) przemnożonej przez odpowiednią potęgę wskaźnika a . Liczba cytowań wszystkich publikacji wydanych przed 2010 r. (tzn. tych z 2010 r. i wszystkich starszych łącznie) jest równa liczbie cytowań publikacji wydanych do 2011 r. (tych z 2011 r. i wszystkich starszych) razy a^1 (czyli po prostu razy a : $1086 \approx 1265 \times 0,859$). Liczba cytowań publikacji z 2009 r. (i starszych) jest równa liczbie cytowań publikacji wydanych w 2011 r. (i starszych) razy a do kwadratu ($934 \approx 1265 \times 0,7378$), itd.

Liczba powtórzeń takiego cyklu (innymi słowy, liczba sukcesywnych spadków cytowań następujących po sobie w rocznych odstępach czasu), konieczna do zredukowania $T(0)$ o połowę wyznacza wymiar czasowy („ t ”) przyporządkowany okresowi *half-life* (zob. np.: Opaliński, 2013). Wskaźnik $h-1$ jest zatem tą wartością „ t ”, której odpowiada:

$$a^t = 0,5$$

Równanie to, przekształcone do postaci dającej wprost formułę pozwalającą wyliczyć *half-life* przybiera postać logarytmiczną:

$$t = h-1 = \frac{\log 0,5}{\log a}$$

Należy przy tym zauważyć, że $h-1$ zależny jest tutaj tylko od tempa spadku a , nie zaś od skumulowanej liczby odwołań $T(0)$. Przykładowo, dla danych Brookesa „okres półtrwania” literatury należącej do obszaru fizyki ciała stałego wyliczony z wykorzystaniem wskaźnika a wynosi (Brookes, 1970a, p. 323):

$$t = \frac{\log 0,5}{\log 0,86} \approx \frac{(-0,30103)}{(-0,0655)} \approx 4,6$$

W ciągu 4,6 roku, które poprzedzają rok badania, ukazało się zatem 50% publikacji, które wciąż biorą czynny udział (są cytowane) w rozwoju dyscypliny widzianej przez pryzmat jej stanu na 1968 r. (rok analizy Brookesa). Druga połowa publikacji również jest cytowana, ale w znacznie mniejszym stopniu. Gdyby np. okres $h-1$ pewnej dyscypliny wynosił 4,6 roku, a najstarsza cytowana praca liczyłaby sobie trzydzieści lat, wszystkie prace starsze niż 4,6 lat (a więc pięcioletnie, sześćoletnie, siedmioletnie itd., aż do prac trzydziestoletnich) łącznie, byłyby cytowane tyle samo razy ile dzieła młodsze niż 4,6 roku. Rozkład cytowań jest zatem gęsto „upakowany” na przestrzeni 4,6 roku, a rozmieszczony dużo „rzadziej” w pozostałej części przedziału. Inaczej mówiąc, korpus artykułów należących do pewnej dziedziny nauki w ciągu 4,6 roku wyczerpuje połowę swojej całkowitej użyteczności informacyjnej.

Jak wspomniano powyżej, u podstaw wskaźnika *annual aging* leży przesłanka mówiąca o tym, że w chwili początkowej „świeżo” opublikowany artykuł zawiera w sobie potencjalnie wszystkie przyszłe

cytowania, które „traci” w ciągu swojego egzystowania w postępie wykładniczym. Wyklucza się tutaj tym samym możliwość zaobserwowania jakiegokolwiek wzrostu. Innymi słowy, tym, co pozostaje w sferze naszej percepcji jest ciągła „degradacja” artykułów, nieustanne opadanie ich zdolności do wchodzenia w interakcje z innymi artykułami. Paradoksalnie, nawet gdyby zdarzyło się tak, że cała historia pewnego dokumentu składałaby się z powolnego, ale stałego przyrostu liczby cytowań z roku na rok, architektura wskaźnika a (wyliczonego dla pewnego przedziału czasowego) wymusi na nim uśrednienie tempa narastania liczby odwołań i zrelatywizowanie go do maksymalnej wartości początkowej, co poskutkuje wprowadzicie zredukowanym, ale wciąż wskazującym na spadek wynikiem – a zawsze okaże się ułamkiem. Ułamkowa wartość a (np. 0,90) przemnożona przez 100% ($0,9 \times 100 = 90\%$) oznacza, że liczba cytowań w roku „ n ” równa się liczbie cytowań z roku „ $n-1$ ” (roku wcześniejszego; odwrotny bieg lat to konsekwencja podejścia synchronicznego) przemnożonej przez 90%, czyli jest pomniejszona o 10%. Tendencja ta jest stała tak długo, jak długo stały jest wskaźnik a . Np. historia cytowań artykułów z roczników pewnego czasopisma mogłaby wyglądać następująco:

Tabela 2

Wzrost cytawalności artykułów i jego wpływ na wartość wskaźnika a . Dane przykładowe opracowane na podstawie (Brookes, 1970a).

Data wydania źródła	Wiek źródła w momencie badania: (t)	Liczba cytowań	Cytowania skumulowane: T(t)
2000	0	50	500
1999	1	54	450
1998	2	58	396
1997	3	63	338

Liczba cytowań do artykułów coraz starszych wzrasta w sposób wykładniczy (o około 8% rocznie). Pomimo tego, liczba cytowań skumulowanych zmniejsza się, a obliczony na jej podstawie wskaźnik a wynosi:

$$a^1 = \frac{T(1)}{T(0)} = \frac{450}{500} \approx 0,9$$

Jednakże, wbrew podstawowym założeniom modelu, przy stałym wzroście liczby cytowań wartość a nie byłaby stała. Dla T(2):

$$a^2 = \frac{T(2)}{T(0)} = \frac{396}{500} \approx 0,792$$

Skąd:

$$a = \sqrt{0,792} \approx 0,889$$

Dla T(3):

$$a^3 = \frac{T(3)}{T(0)} = \frac{338}{500} \approx 0,676$$

Skąd:

$$a = \sqrt[3]{0,676} \approx 0,878$$

Ostatnia wartość a , otrzymana dla czteroletniego przedziału 2000-1997, wskazuje jedynie na to, jakie byłoby wykładnicze tempo spadku powołań bibliograficznych w sytuacji, w której nie mamy do czynienia ze wzrostem. Czteroletni spadek z kumulatywnej liczby odwołań w wysokości 500 do liczby 338 oznaczałby więc, że coroczna utrata użyteczności artykułów oscylowała wokół wartości $100\% - 87,8\% = 12,2\%$. Jest to efekt „uśrednienia” spadku cytowalności, występujący przy kalkulacji wskaźnika dla przedziału czasowego, niezależnie od tego, czy spadek lub wzrost istotnie ma charakter wykładniczy, czy też nie. Krótko mówiąc, za pomocą pojedynczej wartości wskaźnika a nie jesteśmy w stanie zidentyfikować okresu wzrostowego w historii cytowań zbioru artykułów, bez względu na długość wybranego przedziału oraz specyfikę występującej w nim historii cytowań. Poszukiwanie sposobów na uniknięcie tej pułapki wykraczałoby poza ramy niniejszego opracowania.

Zasadniczą ideą, do której zmierza Brookes, jest pozbywanie się z bibliotek takich czasopism, których użyteczność po określonym czasie (ich potencjał, który jest dyspozycyjny dla autorów innych prac lub czytelników), jest odpowiednio niska i przekracza pewien próg, którego wysokość jest kwestią indywidualnych ustaleń i leży w gestii kierownictwa danej biblioteki (Brookes, 1970a, p. 321). Ustalony w bibliotece próg (wiek), po przekroczeniu którego czasopismo kwalifikuje się do selekcji, jest wartością unikatową dla poszczególnych tytułów i zależy nie tylko od ich indywidualnego tempa starzenia się – a , ale również od przeciętnego rozmiaru danych wolumenów (liczby zawieranych przez nie artykułów). Brookes zakłada, że rozmiar ten jest wprost proporcjonalny do liczby cytowań otrzymywanych przez dany tytuł (Brookes, 1970a, p. 328). Dwa czasopisma mogą więc mieć równy wskaźnik *half-life*, a zarazem odmienną, pozostałą im użyteczność. Np. dwa czasopisma zbadane (synchronicznie) przez pryzmat później opublikowanego piśmiennictwa, w którym odnajdujemy i zliczamy cytowania artykułów w nich opublikowanych, mogły uzyskać ten sam wskaźnik $h-l$, czyli mieć ten sam współczynnik prędkości spadku użyteczności a . Zarazem jednak, ich $T(0)$ (wszystkie odwołania do poszczególnych wolumenów zgromadzone w ciągu całego istnienia) mogą się różnić. Mniej popularne pismo A mogłoby wykazać się potencjałem w liczbie 100 cytowań, a bardziej poczytne B potencjałem 500 cytowań. Niech tempo spadku będzie równe 0,85.

Cykl czasopisma A polegałby zatem na rokrocznym ubytku potencjału o kolejne potęgi a :

w roku $T(0)$ – A „dysponuje” gotowością do „oddania” stu cytowań (100%),

w roku $T(1)$ – pozostaje z nich $100 \times 0,85 = 85$ możliwych cytowań,

w roku $T(2)$ – $100 \times (0,85)^2 = 72,25$ cytowań (w przybliżeniu 72 cytowania),

w roku $T(3)$ – $100 \times (0,85)^3 = 64,42$ cytowań (w przybliżeniu 64 cytowania),

...

w roku $T(14)$ – $100 \times (0,85)^{14} = 10,28$ (w przybliżeniu 10 cytowań), itd.

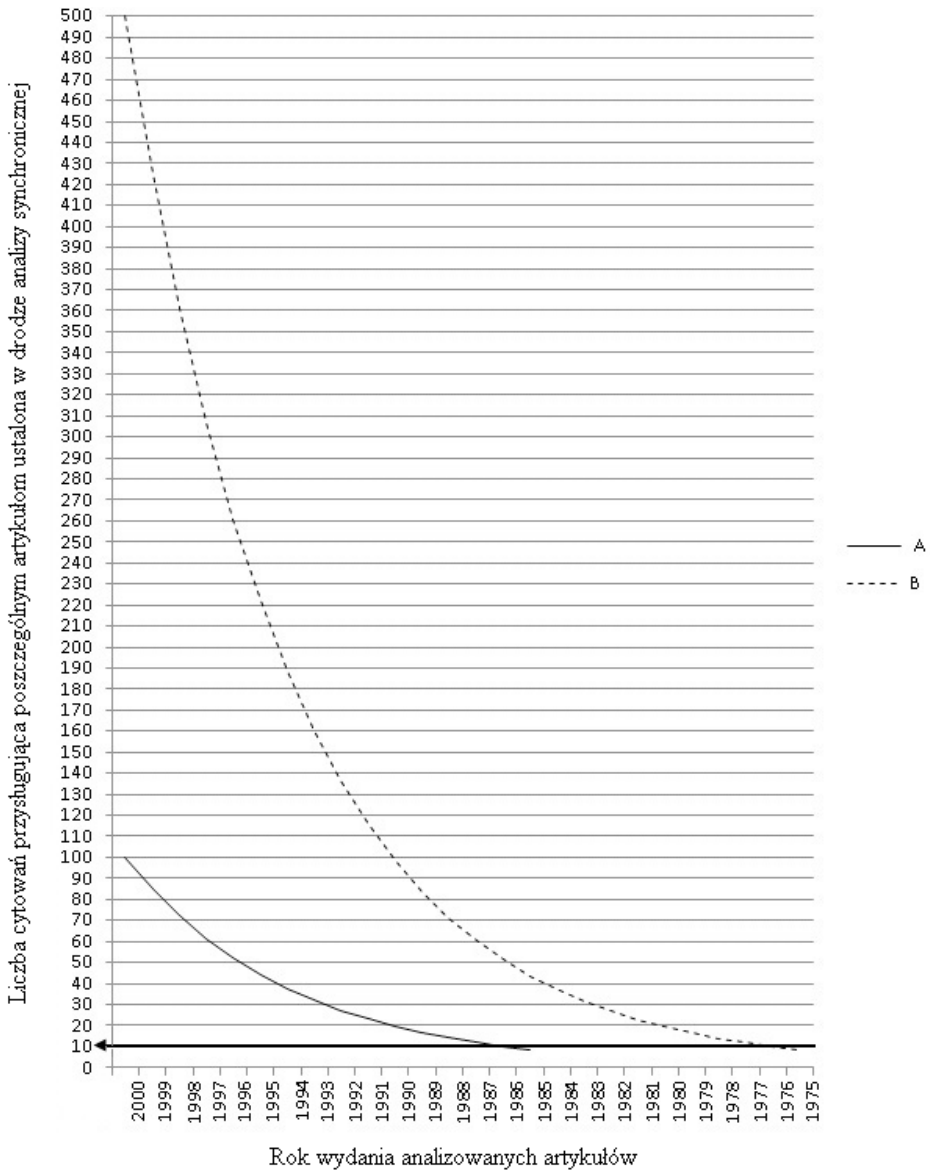
Czasopismo B w roku $T(0)$ dysponuje sumą 500 potencjalnych cytowań. W roku $T(1)$ do zrealizowania pozostało ich $500 \times 0,85 = 425$,

w roku $T(2)$ – $500 \times (0,85)^2 = 361,25$ (około 361 cytowań),

w roku $T(3)$ – $500 \times (0,85)^3 = 307,06$ (około 307 cytowań),

...

W roku $T(14)$ – $500 \times (0,85)^{14} = 51,38$ cytowań.



Wykres 1. Wykładnicza tendencja spadkowa cytawalności dwóch czasopism A i B, przy odmiennej, początkowej wartości T(0).
Dane przykładowe opracowane na podstawie (Brookes, 1970a).

Widać więc, że pomimo, iż *half-life* pism A i B jest taki sam:

$$h-1A = h-1B = \frac{\log 0,5}{\log 0,85} = \frac{(-0,30103)}{(-0,07059)} \approx 4,27$$

ich użyteczność (liczba spodziewanych cytowań) w czternastym roku aktywności jest inna.

Gdyby biblioteka ustaliła przedział selekcyjny na bezwzględną wartość pozostałego użycia równą np. dziesięciu cytowaniom, czasopismo A kwalifikowałoby się już do usunięcia, a czasopismo B wciąż byłoby przechowywane. Tendencje spadkowe czasopism A i B można przejrzysto przedstawić w postaci wykresu (wykr. 1). Szczegółowe dane dotyczące szybkości spadku cytowań źródeł opublikowanych w poszczególnych latach przedstawia Aneks 2.

Ponadto, znając obie wartości $T(0)$ czasopism A i B oraz wiedząc, w którym roku pismo o niższym, początkowym potencjale dobiega kresu wyznaczonej przez bibliotekę przydatności, możemy stosunkowo prosto policzyć, w którym roku czasopismo o wyższym $T(0)$ przekroczy ten sam, ustalony poziom. Można wykazać (zob. Aneks 1), że jest nim rok wyznaczony wzorem:

$$t_B = \frac{t_A \log a - \log \frac{T(0)_B}{T(0)_A}}{\log a}, \text{ gdzie:}$$

t_B – rok, w którym czasopismo B osiągnie liczbę cytowań osiągniętą przez czasopismo A w roku t_A , przy założeniu, że oba czasopisma mają ten sam współczynnik a (w podanym przykładzie t_A jest równe 14),

$T(0)_A$ – całkowita liczba cytowań zebrana przez czasopismo A (w powyższym przykładzie jest to 100),

$T(0)_B$ – całkowita liczba cytowań czasopisma B (w przykładzie jest nią 500).

Podstawiając dane otrzymujemy:

t_B – (czyli czas, po którym czasopismu B pozostanie już tylko 10 cytowań) jest równe:

$$\frac{14 \times (-0,07058) - \log \frac{500}{100}}{(-0,07058)} = \frac{(-0,98814) - 0,69898}{(-0,07058)} = \frac{(-1,68712)}{(-0,07058)} \approx 23,9$$

Łatwo przekonać się, że istotnie:

$$T(0)_B \times (0,85)^{23,9} = 500 \times (0,85)^{23,9} \approx 10,28$$

Po czasie 23,9 lat, rocznik czasopisma, którego wyjściowym potencjałem było 500 cytowań, będzie miał jeszcze szansę na 10 odwołań. Jest to zatem okres, po jakim zasada przyjęta (hipotetycznie) przez bibliotekę nakazuje pozbycie się roczników tytułu B.

Podejmowanie tak rygorystycznych decyzji nie jest z kolei możliwe, kiedy odrzuci się *annual aging factor* na rzecz wskaźnika $h-l$, co prowadzi do wniosku, że miara a jest bardziej „wymowna” niż $h-l$ w tym sensie, że stwarza szersze możliwości manipulacji danymi empirycznymi. „Totalna” użyteczność (*total utility*) jest w ostatecznym rozrachunku odwrotnie proporcjonalna do wskaźnika starzenia się a (im wolniej czasopismo traci na użyteczności, tym więcej cytowań jest w stanie „przyciągnąć” po jakimś okresie czasu) (Brookes, 1970a, p. 323). Autor nadmienia również, że stosując jego metodologię należy zwracać uwagę na występujące odchylenia od przewidywanej przez współczynnik a liczby cytowań (zakładany ich spadek jest bowiem stały). Uważa on, że drogą, na której można ustalić ich specyfikę (to, czy są one przypadkowymi – i w zasadzie nieuniknionymi – fluktuacjami, czy też przeciwnie, zjawiskiem występującym „uporczywie”), jest zwiększenie liczebności badanych próbek i okresowe wprowadzanie poprawek (Brookes, 1970a, p. 322, p. 327).

Belver C. Griffith, Patricia N. Servi, Anita L. Anker i Carl M. Drott poszerzyli zakres stosowania modelu zarysowanego w oryginalnej pracy

zawierającej koncept wskaźnika a . Podczas gdy u Brookesa przykład obliczenia wskaźnika dla jednego z ważniejszych czasopism z dziedziny fizyki ciała stałego służy jedynie celom ilustracyjnym, problematyka poruszana w artykule tego zespołu autorów jest zorientowana zdecydowanie naukowo. Autorzy ci zaadaptowali termin „użyteczność” akcentujący początkowy potencjał publikacji i wpisujący studium w *modus operandi* analizy synchronicznej. Griffith i jego współpracownicy ustalili typowe dla całej zawartej ówczasie w „Science Citation Index” literatury wartości a , co stwarza możliwość zaobserwowania, jak na ich tle kształtują się cykle życiowe wybranych, reprezentatywnych dla dyscyplin periodyków.

Przykładowo, roczniki 1977, 1975 i 1974, stanowiącego materiał empiryczny analiz czasopisma „Journal of the Comparative and Physiological Psychology”, wykazują różnice w proporcjach cytowań artykułów opublikowanych w różnych latach, dzięki czemu inne są wartości a odpowiadające starzeniu się literatury, wywołanym przez wykorzystywanie jej przez autorów publikujących we wspomnianym czasopiśmie. Badanie zespołu Griffitha wykazało, że najszybsze tempo „zużywania” dostępnych na łamach różnych czasopism fachowych informacji przysługuje rocznikowi 1974 ($a = 0,85$) (Griffith et al., 1979, p. 189). W przypadku rocznika 1977 ujawniono natomiast tempo najwolniejsze (a równe 0,88)⁶ (Griffith et al., 1979, p. 189). Dzięki wyłonionym wzorcom, polegającym na okresowych wahaniach wartości a , w przebadanym, sześćdziesięcioletnim okresie czasu autorzy rozróżnili fazę tzw. *immediacy effect* („efektu natychmiastowości”, szybkiego starzenia się artykułów, spowodowanego bieżącym użytkowaniem oraz ożywioną wymianą informacji w środowiskach naukowych) oraz długotrwałą fazę „budowania archiwów” (ang. *archive growth*), gromadzenia wiedzy o charakterze teoretycznym (klasycznym), na którą niezmiennie powołuje się wielu uczonych w późniejszym okresie (Griffith et al., 1979, p. 185).

Okazuje się ponadto, że jeżeli analiza obejmuje cytowania pochodzące z szeroko rozproszonej literatury (z różnych dziedzin, obszarów geograficznych, lat wydania) obserwowane jest spowolnione tempo zmniejszania się siły oddziaływania. Jeżeli natomiast weźmie się pod uwagę (jako źródło cytowań) wąski zakres specjalistycznych czasopism, które stanowią niejako centrum wymiany informacji, główne medium wąskich społeczności naukowych, intensywność przyswajania transmitowanej poprzez nie wiedzy, wymusza dużo szybszą utratę aktualności oraz użyteczności (Griffith et al., 1979, pp. 194-195). Wniosek ten odzwierciedla słuszność postulowanej przez autorów konieczności zrelatywizowania prowadzonych badań do docelowej grupy odbiorców, społecznego kontekstu, w jakim koncentruje się widoczny wpływ rozpowszechnianych poprzez czasopismo treści.

PODSUMOWANIE I DYSKUSJA

Podstawową różnicą między wskaźnikiem $h-l$ a wskaźnikiem a jest założenie o wykładniczym (w przybliżeniu) spadku cytawalności wszystkich źródeł, których dotyczy miara a , co nie obowiązuje w przypadku indeksu *half-life*. Ściślej mówiąc, w praktyce bibliometrycznej podczas obliczania wartości wskaźnika $h-l$ nie jest wymagane występowanie wzorca wykład-

⁶ Mała wartość a oznacza szybki spadek cytawalności, duża – spadek wolny.

niczego. Sam ten termin oraz jego „rodowód”, którym jest rozpad promieniotwórczy substancji radioaktywnych, nasuwają jednakże skojarzenia z funkcją wykładniczą. Z tego powodu pojawiły się propozycje zastąpienia terminu *half-life* terminem *median citation age*, np. (Burton & Green, 1961, p. 36), który nie posiada takich konotacji. Założenie o wykładniczym spadku cytawalności jest często akceptowane w literaturze przedmiotu (Nakamoto, 1988; Heisey, 1988; Gupta, 1990; Egghe, Rousseau, 2000; Redner, 2004; Moed, 2005), jego przyjęcie wydaje się bowiem dobrze uzasadnione empirycznie, a zarazem pozwala na wykorzystanie bardziej zaawansowanych technik matematycznych oraz przewidywanie przyszłego zachowania się analizowanych próbek. Należy również nadmienić, że we współczesnych modelach bibliometrycznych wykorzystuje się różne zaawansowane funkcje o charakterze wykładniczym, np. funkcje „rozciągnięte” (ang. *stretched exponential function*), a zakres ich stosowania obejmuje nie tylko spadek cytawalności, ale też przyrost liczby piśmiennictwa w czasie lub rozkład cytowań artykułów w zależności od częstości ich występowania. Pojawiło się również wiele propozycji związanych z funkcjami innymi niż wykładnicze (zob. np.: Sangwal, 2013).

Jak już zauważono, tym, co wskaźniki te mają wspólnego jest „zacieranie” fazy wzrostu i spadku dynamiki cytowań. Ścisłej mówiąc, *half-life* nie mówi nic o tym, w jaki sposób kształtuje się krzywa cytawalności, nic o tym, czy poprzedzający „moment środkowy” etap był wzrostowy, spadkowy czy stabilny, nie zakłada żadnych regularności, dostarcza jedynie statycznego obrazu, „fotografii” potwierdzającej przekroczenie ustalonej granicy. Z drugiej strony, na co wskazują badania zespołu Griffitha, istnieje możliwość przyporządkowania więcej niż jednej wartości *a* do branego pod uwagę czasowego przedziału aktywności pewnych woluminów czasopisma, kiedy spadek odbiega od jednostajnego wzorca wykładniczego. W przeciwnym razie, tzn. kiedy spadek postępuje wykładniczo, nie ma potrzeby wprowadzania dodatkowych wartości *a*, gdyż jedna taka wartość opisuje cykl w całej jego rozpiętości czasowej. Para, trójka lub nawet cała seria wartości *a* pozwoliłaby natomiast dokładniej zmierzyć zmiany cytawalności woluminów w dowolnie wybranych odstępach czasowych. Wydaje się, że w tej możliwości zaznacza się korzyść w porównaniu do stosowania wskaźnika *h-l*, ze względu na – potencjalnie – większą dokładność w odwzorowaniu etapu „schyłkowego”.

Zgodnie z tym, co powiedziano wyżej, prymarną intencją Brookesa było stworzenie metody pozwalającej na eliminowanie z biblioteki roczników, których użyteczność (kończąca się) jest na równym, przyjętym uprzednio poziomie. W tym tkwi przewaga tej metody w porównaniu z podejściem opartym na wykorzystaniu wskaźnika *half-life*. Jak bowiem wskazano wyżej za pomocą przykładu opisującego starzenie się czasopism A i B, dwa czasopisma mogą mieć równy wskaźnik *half-life*, a zarazem odmienną „resztę” użyteczności. Dlatego wydaje się, że metodologia związana z pojęciem użyteczności jest bardziej predysponowana do projektowania struktury czasopiśmienniczych zasobów bibliotecznych.

Świadectwem przydatności wskaźnika *a* (ściślej mówiąc, możliwości jego przekształcenia do postaci wskaźnika *half-life*) oraz pojęcia „pozostałej użyteczności” (*residual utility*) w zarządzaniu kolekcją zbiorów bibliotecznych, jest także wykorzystanie ich w modelu selekcji materiałów, których potrzeba przechowywania stopniowo zanika, przedstawionym w artykule *A Bibliote-*

tric Model for Journal Discarding Policy at Academic Libraries (Jiménez-Contreras et al., 2006). Celem modelu jest zapewnienie możliwości efektywnego zarządzania kolekcją czasopism oraz przewidzenie przyszłego rozmiaru kolekcji, która po pewnym czasie osiąga tzw. stan stacjonarny (ang. *stationary state*), w którym liczba woluminów czasopism utrzymuje się na stałym poziomie. Dzieje się tak dlatego, że w wyniku selekcjonowania niektórych roczników czasopism, liczba roczników wpływających do biblioteki równoważy liczbę roczników usuwanych (lub przenoszonych do magazynów zamkniętych), co pozwala na określenie przestrzeni niezbędnej do przechowywania zasobów (ang. *shelf space*) (Jiménez-Contreras et al., 2006, p. 203). Przyszły rozmiar kolekcji zależy od ustalonej w bibliotece wartości „pozostajej użyteczności” interpretowanej przez autorów w kategoriach poziomu satysfakcji użytkownika. Jeżeli np. przyjmie się 10% wartości początkowej $T(0)$ jako próg, po przekroczeniu którego należy usunąć dany rocznik, oznacza to, że 10% potencjalnych użytkowników tego rocznika (czy to w perspektywie „użytku lokalnego” czy „użytku powszechnego”) pozostanie nieusatisfakcjonowanych z powodu „zaprzepaszczonej” możliwości posłużenia się informacjami zawartymi w treści woluminu (Jiménez-Contreras et al., 2006, p. 202). Zaproponowana przez autorów matematyczna formuła umożliwia „regulację”, ustalenie wzajemnych proporcji pomiędzy poziomem satysfakcji użytkownika biblioteki a ilością miejsca przeznaczanego na zagospodarowanie przechowywanych zbiorów, w zależności od średniej produktywności poszczególnych tytułów oraz ich indywidualnego tempa starzenia się.

WNIOSKI

Starano się wykazać, że wskaźniki *annual aging* oraz *half-life* odpowiadają – z mniejszą lub większą efektywnością – odmiennym celom analitycznym i praktycznym. Dokonano przeglądu faktycznych oraz hipotetycznych zastosowań wskaźnika *annual aging* do badania komunikacji piśmienniczej, a w szczególności do badania starzenia się piśmiennictwa naukowego oraz pewnych komplikacji wywołanych przez jego niektóre „cechy konstrukcyjne”. Porównano niektóre aspekty stosowania wskaźnika *annual aging* z cechami i rezultatami stosowania wskaźnika *half-life* w wybranych obszarach naukoznawstwa i bibliotekoznawstwa. Przejrzystym sposobem streszczenia wyników przeglądu wydaje się być zestawienie ich w postaci tabeli (tab. 3).

Tabela 3

Wnioski

	Wskaźnik <i>annual aging</i>
1. Zarządzanie zasobami bibliotecznymi.	Wysoka przydatność pod warunkiem zachowania tendencji wykładniczego spadku liczby odwołań. Konieczność okresowej kontroli adekwatności wskaźnika na podstawie danych empirycznych.
2. Przewidywanie dalszych „losów” poszczególnych periodyków.	„Architektura” współczynnika nie została zaprojektowana z myślą o takiej ewentualności (służy on badaniu w perspektywie synchronicznej). Jednakże, skoro pojawienie się kolejnych woluminów czasopisma nie powinno zaburzyć wykładniczego „rytmu” spadku skumulowanych odwołań wydaje się, że zachowanie trendu umożliwi podanie wartości $T(t)$ dla nowo opublikowanego rocznika.

3. Zdolność identyfikacji fazy wzrostowej i schyłkowej w liczbie występujących cytowań.	Brak. Teoretyczna możliwość wyznaczenia wskaźnika dla przedziału czasowego charakteryzującego się wzrostem cytawalności skutkuje ułamkową wartością a , która odbiega od rzeczywistego rozkładu cytowań w analizowanym przedziale i „wymusza” na nim przyjęcie postaci spadku wykładniczego.
4. Naukoznawcze badanie rozwoju dyscypliny.	Tak, pod warunkiem dobrania odpowiednio licznej próbki. Możliwość powiązania cyklu pewnych roczników z więcej niż jedną wartością a wskazuje na większą dokładność danych niż w przypadku pojedynczej wartości wskaźnika <i>half-life</i> . Zarazem, występuje ryzyko większej niż w przypadku <i>h-I</i> idealizacji uzyskanych rezultatów z uwagi na wymóg zachowania tendencji wykładniczej, bez względu na ilość zastosowanych w opisie wartości wskaźnika a .
5. Naukoznawcze analizy bibliometrycznych charakterystyk czasopism.	Możliwe. Konieczność rozważenia korekty ze względu na przyrost liczby artykułów w czasie. Dodatkowa możliwość analizy zmian stopnia intensyfikacji cytowań, którą wyklucza specyfika stosowania pojedynczego, „izolowanego” indeksu <i>half-life</i> . Ponieważ analizy wielu czasopism składają się na bibliometryczny obraz dyscypliny naukowej, uwagi odnośnie roli wskaźnika a w naukowawczym badaniu dyscyplin znajdują zastosowanie także w ramach badania roczników czasopism.
6. Funkcja pomocnicza w systemach klasyfikujących starzejące się artykuły w zależności od tempa (szybkości) zachodzenia procesu starzenia się.	Możliwa. Przykładem wykorzystania wskaźnika a w tego rodzaju systemie jest publikacja (Smith Aversa, 1985).
7. Funkcja pomocnicza w projektowaniu wskaźników siły oddziaływania czasopism.	Brak rzeczywistych przykładów tego rodzaju wykorzystania współczynnika. Na aktualność problemu dostosowania zakresu <i>citation window</i> wykorzystywanego podczas wyznaczania wskaźnika <i>impact factor</i> , w zależności od tempa „dojrzewania” artykułów, wskazuje m.in. publikacja (Dorta-González & Dorta-González, 2013). Autorzy ci postulują wykorzystanie okresu najwyższej cytawalności pewnych artykułów jako najodpowiedniejszego zakresu dla <i>citation window</i> , wydaje się jednak, że wskaźnik a nie sprawdziłby się w roli narzędzia metodologicznego przy tego rodzaju modyfikacji. Przyczyną jest sama jego konstrukcja, która zawsze wskazuje na wartość $T(0)$, występującą w początkowej fazie cyklu życiowego artykułów, jako na moment, w którym kumulatywna liczba uzyskanych przez zespół artykułów cytowań posiada najwyższą wartość.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarez, Pedro; Escalona, Isabel; Pulgarin, Antonio (2000). What Is Wrong with Obsolescence? *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 51, pp. 812-815.
- Avramescu, Aurel (1979). Actuality and Obsolescence of Scientific Literature. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 30, pp. 296-303.
- Brookes, Bertram C. (1970a). Obsolescence of Special Library Periodicals: Sampling Errors and Utility Contours. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 21, pp. 320-329.
- Brookes, Bertram C. (1970b). The Growth, Utility, and Obsolescence of Scientific Periodical Literature. *Journal of Documentation*, vol. 26, pp. 283-294.
- Burton, Robert E.; Green, B. A. (1961). Technical Reports in Physics Literature. *Physics Today*, vol. 14, pp. 35-37.
- Dorta-González, P.; Dorta-González, M. I. (2013). Impact Maturity Times and Citation Time Windows: The 2-Year Maximum Journal Impact Factor. *Journal of Informetrics*, vol. 7, pp. 593-602.
- Egghe, Leo (1993). On the influence of growth on obsolescence. *Scientometrics*, vol. 27, pp. 195-214.
- Egghe, Leo; Rousseau, Ronald (1990). *Introduction to informetrics: quantitative methods in library, documentation and information science*. Amsterdam [etc.]: Elsevier Science Publishers.
- Egghe, Leo; Rousseau, Ronald (2000). Aging, Obsolescence, Impact, Growth, and Utilization: Definitions and Relations. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 51, pp. 1004-1017.

- Gapen, Kaye; Milner, Sigrid P. (1981). Obsolescence. *Library Trends*, vol. 30, pp. 107-124.
- Gosnell, Charles (1941). Values and Dangers of Standard Book and Periodical Lists for College Libraries. *College and Research Libraries*, vol. 2, pp. 216-221.
- Gosnell, Charles (1944). Obsolescence of Books in College Libraries. *College and Research Libraries*, vol. 5, pp. 115-125.
- Griffith, Belver C.; Servi, Patricia N.; Anker, Anita L.; Drott, Carl M. (1979). The Aging of Scientific Literature: A Citation Analysis. *Journal of Documentation*, vol. 35, pp. 179-196.
- Gupta, Usha (1990). Obsolescence of Physics Literature: Exponential Decrease of the Density of Citations to *Physical Review* Articles with Age. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 41, pp. 282-287.
- Heisey, Terry M. (1988). Paradigm Agreement and Literature Obsolescence: A Comparative Study in the Literature of the Dead Sea Scrolls. *Journal of Documentation*, vol. 44, pp. 285-301.
- Hertzfel, Dorothy (1987). Bibliometrics, History of the Development of Ideas. In: *Encyclopedia of Library and Information Science*, vol. 42, Suppl. 7. Ed. by A. Kent; H. Lancour; W. Nasri. New York : Marcel Dekker, Inc., pp. 144-219.
- Jiménez-Contreras, Evaristo; De La Moneda, Mercedes; Ruiz de Osmá, Elvira; Bailón-Moreno, Rafael; Ruiz-Baños, Rosario (2006). A Bibliometric Model for Journal Discarding Policy at Academic Libraries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 57, pp. 198-207.
- Kosmulski, Marek (2009). New seniority-independent Hirsch-type index. *Journal of Informetrics*, vol. 3, pp. 341-347.
- Line, Maurice B. (1993). Changes in the Use of Literature with Time – Obsolescence Revisited. *Library Trends*, vol. 41, pp. 665-683.
- Line, Maurice B; Sandison, Alexander (1974). Obsolescence and Changes in the Use of Literature with Time. *Journal of Documentation*, vol. 30, pp. 283-350.
- Marton, J. (1985). Obsolescence or Immediacy? Evidence Supporting Price's Hypothesis. *Scientometrics*, vol. 7, pp. 145-153.
- Moed, Henk F. (2005). Statistical Relationships Between Downloads and Citations at the Level of Individual Documents Within a Single Journal. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 56, pp. 1088-1097.
- Motylev, V. M. (1989). The Main Problems of Studying Literature Aging. *Scientometrics*, vol. 15, pp. 97-109.
- Nakamoto, Hideshiro (1988). Synchronous and Diachronous Citation Distributions. In: *Informetrics 87/88*. Ed. by L. Egghe; R. Rousseau. Amsterdam [etc.]: Elsevier Science Publishers, pp. 157-163.
- Nowak, Piotr (2002). Współautorstwo – wybrane aspekty naukometryczne. W: *Wiedza i Umiejętności. Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Umiejętności Społecznych w Poznaniu*, T. 2 (22), s. 111-119.
- Opaliński, Łukasz (2013). Wybrane aspekty metodologii badań cyklu życiowego publikacji naukowych. *Przegląd Biblioteczny*, z. 2, s. 152-171.
- Pindlowa, Wanda (1994). *Informetria w nauce o informacji. Metody i problemy*. Kraków: Universitas.
- Redner, Sidney (2004). Citation Statistics From More Than a Century of Physical Review [online]. arXiv.org; [dostęp: 26.06.2013]. Dostępny w World Wide Web: <<http://arxiv.org/abs/physics/0407137>>.
- Rousseau, Ronald (2006). Timelines in Citation Research. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 57, pp. 1404-1405.
- Sangwal, Keshra (2013). Comparison of Different Mathematical Functions For the Analysis of Citation Distribution of Papers of Individual Authors. *Journal of Informetrics*, vol. 7, pp. 36-49.
- Smith Aversa, Elizabeth (1985). Citation Patterns of Highly Cited Papers and Their Relationship to Literature Aging: A Study of the Working Literature. *Scientometrics*, vol. 7, pp. 383-389.
- Stinson, Ray E.; Lancaster, Frederick W. (1987). Synchronous versus Diachronous Methods in the Measurement of Obsolescence by Citation Studies. *Journal of Information Science*, vol. 13, pp. 65-74.
- Száva-Kováts, Endre (2002). Unfounded Attribution of the 'Half-Life' Index-Number of Literature Obsolescence to Burton and Kebler: A Literature Science Study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 53, pp. 1098-1105.
- Wróblewski, Andrzej Kajetan (2002). Bibliometryczna trylogia. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, nr 1-2 (151-152), s. 7-29.
- Ziabicki, Andrzej (2002). Ocena dorobku i reputacji naukowej indywidualnych uczonych i zespołów badawczych. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, nr 1-2 (151-152), s. 37-49.

ANEKS 1. WYPROWADZENIE WZORU NA TB.

Podstawą przekształceń jest równanie, które określa to, kiedy czasopismo A osiągnie żądany próg. Wiemy, że granicę 10 cytowań osiągnie ono po 14 latach: $T(0)A \times a^{14} \approx 10$.

To, czego chcemy się dowiedzieć, to po jakim czasie X czasopismo B osiągnie próg 10 cytowań: $T(0)B \times ax = 10$.

Przyrównujemy do siebie lewe strony obu równań:

$T(0)A \times a^{14} = T(0)B \times ax$, skąd:

$$a^{14} = \frac{T(0)B}{T(0)A} \times ax$$

Dzieląc obustronnie przez ax dostajemy:

$$\frac{a^{14}}{a^x} = \frac{T(0)B}{T(0)A}$$

Ze wzoru na iloczyn potęg:

$$a^{14-x} = \frac{T(0)B}{T(0)A}$$

Równanie, w którym niewiadoma występuje w potędze, należy zlogarytmować:

$$(14 - x) \log a = \log \frac{T(0)B}{T(0)A}$$

$$14 \log a - x \log a = \log \frac{T(0)B}{T(0)A}$$

$$-x \log a = \log \frac{T(0)B}{T(0)A} - 14 \log a$$

Mnożąc obustronnie przez (-1):

$$x \log a = 14 \log a - \log \frac{T(0)B}{T(0)A}$$

Dzieląc obustronnie przez „log a” dostajemy szukane wyrażenie:

$$x = \frac{14 \log a - \log \frac{T(0)B}{T(0)A}}{\log a}$$

Liczbę 14 można zastąpić przez dowolną inną wartość. Wstawienie w jej miejsce np. liczby 20 przynosi w wyniku okres, po jakim częściej cytowane (niż A) czasopismo B „zejdzie” do poziomu, który czasopismo A osiąga w wieku 20 lat.

ANEKS 2. DANE LICZBOWE DLA WYKRESU 1.

Dane zostały obliczone w programie Excel 2007, poprzez wyznaczanie kolejnych wartości $T(t)$ ze wzoru: $a^t = \frac{T(0)}{T(t)}$, przy założonych, różnych wartościach $T(0)$ czasopism A i B oraz przy jednakowej wartości a (0,85) dla obu tytułów.

Rok	Wiek źródła w chwili badania	Liczba cytowań czasopisma A	Liczba cytowań czasopisma B
2000	0	100	500
1999	1	85	425
1998	2	72,25	361,25
1997	3	61,42	307,07
1996	4	52,20	261,00
1995	5	44,38	221,86
1994	6	37,72	188,58
1993	7	32,06	160,29
1992	8	27,25	136,25
1991	9	23,17	115,81
1990	10	19,69	98,44
1989	11	16,74	83,68
1988	12	14,23	71,13
1987	13	12,09	60,46
1986	14	10,28	51,39
1985	15	8,74	43,68
1984	16		37,13
1983	17		31,56
1982	18		26,83
1981	19		22,80
1980	20		19,38
1979	21		16,48
1978	22		14,02
1977	23		11,91
1976	24		10,12
1975	25		8,60

LUKASZ OPALIŃSKI

Main Library of Rzeszów University of Technology
e-mail: lopa@prz.edu.pl

„ANNUAL AGING FACTOR” AS A TOOL IN LITERATURE OBSOLESCENCE ANALYSIS

KEYWORDS: Bibliometrics. Scientific journals. Literature aging. Annual aging factor. Half-life index.

ABSTRACT: **Objective** – The aim of the article is to assess the usefulness and bibliometric features of the results obtained through the application of the annual aging factor in certain areas of the library and science studies. Moreover, some selected properties of annual aging factor and half-life index are compared. **Research method** – The article was prepared on the basis of the literature analysis and key issues were illustrated with sample data collected in accordance with the original methods of processing experimental data outlined in the literature. **Results and conclusions** – The application of annual aging factor and related ‘utility’ idea is possible in the management of library collections, provided that the literature citation distribution follows the pattern of the exponential decline. Furthermore, the factor can be used in bibliometric investigations on periodicals and disciplines of study seen with focus on their aging characteristics aspect.

Artykuł w wersji poprawionej wpłynął do Redakcji 9 listopada 2013 r.