

Vizibilitatea internațională a membrilor Academiei Oamenilor de Știință din România relevată de baza de date Web of Science (International visibility of the members of Academy of Romanian Scientists as revealed by the Web of Science database)

D.S. DELION^{a,b}, D. MIHALACHE^{a,b}

^a*Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară “Horia Hulubei”, POB MG-6, 077125, București-Măgurele, România*

^b*Academia Oamenilor de Știință din România, Splaiul Independenței 54, sector 5, 050094, București, România*

In this paper we analyze the international visibility of the members of Academy of Romanian Scientists (ARS) by using a logarithmic index in terms of the number of independent citations to their papers (i.e., the self-citations are excluded). The scientific output of Romanian members of ARS is compared to that of the ARS members working abroad (foreign scientists as well as scientists from Romanian diaspora), and to that of a set of Nobel laureates in physics, chemistry, and medicine.

We stress on the fact that this kind of evaluation should be accompanied by other quantitative and/or qualitative criteria, depending on the analyzed field.

Keywords: Academy of Romanian Scientists, Scientific visibility, Independent citation, Logarithmic index

Academia Oamenilor de Știință din România (AOȘR) este continuatoarea Academiei de Științe din România (AȘR), care s-a constituit la 11 martie 1935, din inițiativa a 26 de oameni de știință, avându-l ca președinte ales pe prof. dr. C. Angelescu, membru al Academiei Române și al Academiei de Științe Medicale. Aceasta a avut în componența sa pe cei mai importanți oameni de știință ai României, precum și o serie de savanți străini de vază, printre care șapte laureați ai premiului Nobel, patru pentru Fizică și trei pentru Chimie [1]. De asemenea, George-Emil Palade, laureat al premiului Nobel pentru Fiziologie-Medicină, a fost Membru de Onoare al AOȘR [1]. Este demn de remarcat faptul că fondatorii AȘR, în frunte cu primul său președinte, prof. dr. C. Angelescu, o personalitate marcantă în domeniul științelor medicale din România interbelică, au invitat, în calitate de membri ai acestei instituții prestigioase, personalități din România, care aveau o înaltă vizibilitate științifică internațională. De asemenea, fondatorii AȘR au fost vizionari, în sensul că au chemat în rândurile lor, în calitate de membri de onoare, câteva personalități științifice din străinătate, care, ulterior, au obținut premii Nobel în domeniile lor de specialitate. În

anul 1948, noul regim politic instaurat în România a desființat, în mod abuziv, Academia Română, Academia de Științe Medicale și Academia de Științe din România, înglobându-le în Academia Republicii Populare Române. La 23 martie 1956, din inițiativa unor academicieni, printre care și acad. Traian Săvulescu (președintele Academiei Române), s-a înființat Asociația Oamenilor de Știință din România, ca o reparație morală pentru desființarea Academiei de Științe din România. La început, această Asociație a jucat un rol important în peisajul științific românesc continuând tradiția AȘR, prin manifestări științifice interne și internaționale și prin afilierea la o serie de organizații de profil. Cu timpul, s-a transformat într-o organizație de răspândire și popularizare a științei cu peste 4.000 de membri. După 1989, AOȘR și-a reorganizat din temelii activitatea, sub conducerea academicianului Nicolae Teodorescu, un reprezentant de frunte al matematicii din România, activitate continuată din 1994, cu multă dăruire și profesionalism, de către prof. dr. Vasile Căndea, actualul președinte al AOȘR.

În 22-24 mai 1996, la primul Congres al Asociației Oamenilor de Știință din România –

„Știința la sfârșit de mileniu” s-a propus revenirea la titlatura de „Academie”, fapt care s-a concretizat prin hotărârea judecătorească nr. 231 din 3 octombrie 1996, adoptată de Judecătoria sectorului 1, București. Aceasta a funcționat ca ONG până la apariția Legii nr. 31/2007, când a devenit instituție de interes public. AOȘR are în structura sa 13 secții științifice de specialitate, precum și 8 filiale situate în centre universitare sau în alte orașe cu potențial științific semnificativ.

Dupa apariția legii 31/2007, în urma procesului de reevaluare a membrilor AOȘR de către o comisie condusă de acad. Aureliu Săndulescu, numărul acestora a fost redus la aproximativ 100 de membri din țară și 30 din străinătate. Criteriul principal de selecție s-a bazat pe activitatea științifică rezultată prin publicațiile membrilor AOȘR și prin citările obținute de respectivele publicații în reviste de circulație internațională, prin cărțile publicate de edituri de prestigiu, precum și prin patentele naționale și internaționale utilizate în diverse domenii de activitate.

Selecția ulterioară a noilor membri AOȘR, atât din țară, cât și din străinătate, s-a făcut în baza unui proces de analiză riguroasă, în care un loc important l-a jucat vizibilitatea internațională a rezultatelor științifice ale candidaților. Acest proces a fost unul complex în care s-au considerat mai multe elemente, printre care un rol important l-a constituit consultarea bazei de date Web of Science (Thomson Reuters). În acest mod, s-a reușit atragerea unor cercetători de valoare din țară, inclusiv membri ai Academiei Române, care sunt reprezentativi pentru domeniile lor de activitate, români din diaspora, precum și oameni de știință străini, care să ridice prestigiul AOȘR la o înălțime comparabilă cu a Academiei de Științe din România interbelică.

Pentru a realiza acest studiu, am accesat baza de date Web of Science care furnizează informații privind lucrările științifice și citările obținute de acestea, lucrări care au fost publicate în reviste de largă circulație internațională, după anul 1975. Unul din elementele cheie furnizat, în prezent, de această bază de date este numărul independent de citări N_{cit} , definit de citările provenite din alte lucrări decât cele ale autorului analizat (autocitările se exclud în acest mod). Întrucât acest număr prezintă variații de 4 ordine de mărime, am considerat că parametrul relevant este dat de ordinul de mărime furnizat de logaritmul în baza zece al lui N_{cit} : $\log_{10} N_{cit}$. În această alegere, ne-am inspirat de la o idee interesantă de a clasifica fizicienii teoreticieni care au contribuit decisiv la dezvoltarea fizicii moderne în prima jumătate a secolului al XX-lea, cuantificând contribuțiile lor științifice, idee care a fost propusă de L.

D. Landau (premiul Nobel pentru Fizică în anul 1962). Astfel, în lecția ținută după trecerea în eternitate a lui L. D. Landau, de către colaboratorul lui apropiat, E. M. Lifshitz, în cadrul conferințelor despre progresele fizicii contemporane organizate în perioada 1968-1988 de Abdus Salam (premiul Nobel pentru Fizică în anul 1979), la Centrul de Fizică Teoretică, Trieste, Italia, se afirmă, cităm (Ref. [2], p. 91-92):

“The general feature of the intellect of Landau was to strive for simplicity and order. This we may see, not only in the way he treated serious problems, but in all matters. For instance, he liked to classify women according to their beauty and theoretical physicists as well. The latter classification was according to their contribution to science on a logarithmic scale, hence a physicist of the second class, produced ten times more than a physicist of the third class. (The fifth class contained “pathological” cases.) In this scale Einstein was in the half class, Bohr, Heisenberg, Schrödinger, Dirac and some others were in the first class. He modestly considered himself in the 2.5 class and relatively later he took himself in the second class.”

În legătură cu cele spuse mai sus, este demn de remarcat faptul că L. D. Landau a considerat că marele savant englez Isaac Newton a avut contribuțiile cele mai însemnate în domeniul fizicii și i-a atribuit acestuia cel mai înalt rang (clasa 0) pe scara de valori de la 0 la 5; a se consulta pagina lui L. D. Landau din Wikipedia [3].

În acest spirit, am împărțit oamenii de știință în 4 categorii (*clase de echivalență*), folosind o numerotare inversă, corespunzând părții întregi a logaritmului zecimal al numărului de citări: $[\log_{10} N_{cit}]$. Menționăm că pentru domeniile *matematicii aplicate, fizicii, chimiei, biofizicii și biochimiei*, cele patru categorii corespund unor grade academice, după cum urmează:

1) categoria $[\log_{10} N_{cit}]=1$ ($10 < N_{cit} < 99$ citări) corespunde începătorilor.

2) categoria $[\log_{10} N_{cit}]=2$ ($100 < N_{cit} < 999$ citări) corespunde cercetătorilor tineri și conferențiarilor universitari.

3) categoria $[\log_{10} N_{cit}]=3$ ($1000 < N_{cit} < 9999$ citări) caracterizează cercetătorii consacrați și profesorii universitari.

4) categoria $[\log_{10} N_{cit}]=4$ ($10000 < N_{cit} < 99999$) corespunde majorității laureaților premiilor Nobel din ultimii 20 de ani, indiferent de domeniul științific în care au activat. Evident, nu orice om de știință din această categorie poate primi premiul Nobel, ci doar aceia care se disting prin cel puțin o lucrare cu totul

remarcabilă, care acumulează câteva sute de citări pe an timp de cel puțin o decadă. În acest sens, există și câteva exemple de laureați ai premiului Nobel care satisfac doar acest ultim criteriu.

Pentru alte domenii științifice cu caracter aplicativ, cum ar fi *științele geonomice, ingineresti, biologice, agricole și medicale*, care au intrat mai târziu în sistemul de evaluare bazat pe citări, numărul de citări corespunzător fiecărei categorii este, de regulă, cu un ordin de mărime mai mic.

Excepție fac oamenii de știință care au multe lucrări publicate înainte de 1975 și, astfel, nu se pot încadra în mod obiectiv în acest mod de evaluare (*Nota bene*: am analizat doar „output-ul” științific, așa cum rezultă din baza de date Web of Science, pe perioada 1975-2013).

Considerăm că acest mod de evaluare descrie mai bine impactul operei științifice a unui cercetător, decât indicele Hirsch h [4,5], definit de numărul de lucrări care au acumulat, fiecare dintre ele, cel puțin un număr h de citări. Spre exemplu, indicele Hirsch $h=10$ înseamnă că persoana evaluată are 10 lucrări științifice, care au acumulat, fiecare dintre ele, cel puțin 10 citări (incluzând aici și autocitările!). Astfel, există numeroase cazuri în care cercetători valoroși au doar câteva lucrări care au acumulat fiecare dintre ele un număr mare de citări și, în consecință, aceștia au un indice Hirsch foarte scăzut.

Sistemul de evaluare prin citări, chiar prin citări independente, este departe de a fi perfect. Spre exemplu, există cazuri de lucrări cu un număr mare de citări negative, lucrări care sunt de o valoare îndoielnică, sau cazuri de lucrări foarte bune (în general cu caracter teoretic abstract) care au fost apreciate doar după mulți ani de la publicarea lor (este vorba despre, așa-numitele, lucrări științifice de tip „sleeping beauty”).

De asemenea, realizări deosebite cum ar fi: edificarea unor construcții ingineresti de amploare, crearea de soiuri de plante și rase de animale de înaltă productivitate sau mii de intervenții chirurgicale reușite nu pot fi cuantificate prin această procedură.

Am considerat adecvat să analizăm impactul științific, folosind criteriul citărilor independente (cu observațiile menționate), pentru 9 secții științifice din cadrul AOȘR având următoarele denumiri oficiale (prescurtate):

- (a) științe matematice (matematica);
- (b) științe fizice (fizica);
- (c) științe chimice (chimia);
- (d) științe geonomice (geonomia);
- (e) științe biologice (biologia);
- (f) științe tehnice (tehnice);
- (g) științe medicale (medicina);

(h) științe agricole și silvice (agricultura);

(i) științe ale informației (informatica).

În procesul selectării lucrărilor din baza de date Web of Science, publicate în perioada 1975-2013, am analizat cu atenție domeniile de competență ale membrilor AOȘR. În acest mod, s-au rezolvat situațiile generate de coincidența de nume. De asemenea, am evitat una dintre problemele cu care se confruntă această bază de date, și anume, declararea unei afiliere unice la o anumită instituție.

Spre exemplu, numărul de publicații din perioada 2007-2013, rezultat pe baza extragerii lucrărilor în care membrii AOȘR și-au declarat explicit afilierea, este dat în Figura 1, iar al citărilor în Figura 2. Din analiza lucrărilor fiecărui membru în parte, a rezultat un număr sensibil mai mare de lucrări și citări, dat fiind faptul că numai o parte dintre membri și-au declarat și afilierea la AOȘR.

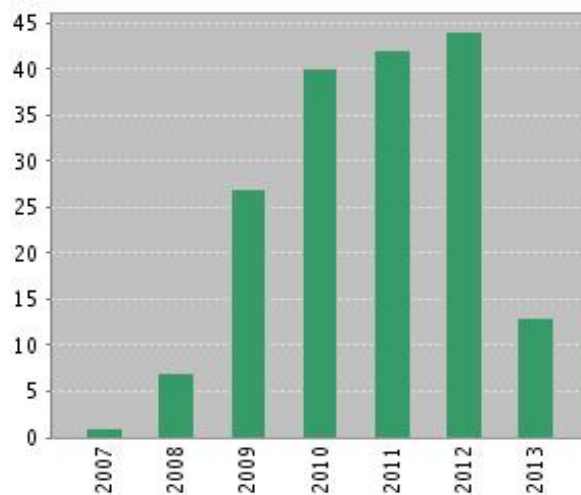


Fig. 1. Publicații cumulate în perioada 2007-2013: 176

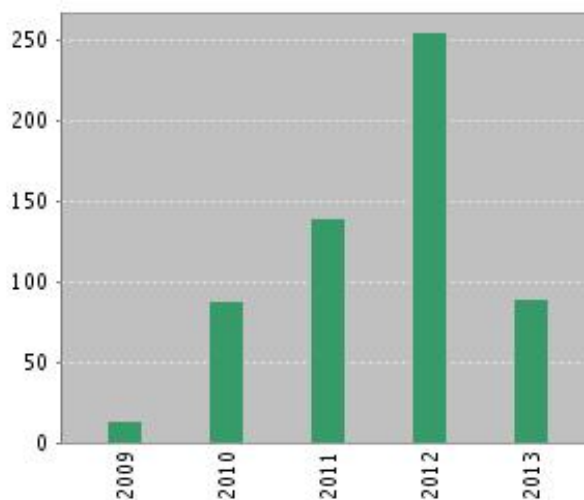


Fig. 2. Citări în perioada 2009-2013: 593, Factor Hirsch: 13

Este demn de remarcat faptul că evaluările scientometrice nu sunt suficiente pentru a măsura calitatea rezultatelor științifice. O analiză amplă a problemelor existente, privind evaluarea bibliometrică a rezultatelor științifice în domeniul medicinei cardiovasculare, a fost publicată în 2011 în lucrările [6, 7]. După părerea noastră, pentru cuantificarea valorii rezultatelor științifice, atât ale unor oameni de știință individuali, cât și a unor instituții de profil, ar trebui să se folosească atât metoda scientometrică, cât și metoda clasică de evaluare de tip “peer review”. În legătură cu aceste idei, reproducem mai jos un paragraf semnificativ din lucrarea [6]. Mai simplu spus, oamenii de știință valoroși știu să identifice prezența unor cercetări de înaltă calitate în lucrările colegilor lor, atunci când le văd publicate și când le analizează cu atenție [6]:

“The best arbiters of the quality of science are its contemporary practitioners who choose to adopt new and potentially important findings heuristically into their own scientific rubric, the wisdom of whose choices is ultimately evaluated through the prism of historical hindsight. Good scientists know good science when they see it.”

Pe de altă parte, științele din domeniul umanist, economic sau militar din România s-au adaptat relativ recent acestui sistem și foarte mulți cercetători

consacrați care activează în institutele de cercetare sau în mediul universitar nu pot fi analizați folosind acest criteriu. Majoritatea cercetătorilor din aceste domenii publică monografiile și/sau cărți de o înaltă valoare care sunt apreciate cu alte criterii, cum ar fi, spre exemplu, tirajul lor sau menționarea lor în cadrul unor enciclopedii de prestigiu. Din această cauză, am considerat mai puțin relevantă analiza scientometrică a următoarelor secții:

- (j) științe economice, juridice și sociologice;
- (k) filosofie, teologie, psihologie și jurnalism;
- (l) științe istorice și arheologice;
- (m) științe militare.

În Figura 3 am analizat secțiile (a)-(c), în Figura 4 secțiile (d)-(f), iar în Figura 5 secțiile (g)-(i), reprezentând $\log_{10} N_{cit}$ funcție de numărul de ordine n al celor mai performanți 20 de membri din cadrul secției științifice respective, în ordinea descrescătoare a numărului de citări independente. Cu cercuri pline am reprezentat performanțele membrilor AOȘR din țară, cu cercuri goale pe cele ale membrilor români din diaspora, iar cu pătrate goale pe cele ale membrilor străini. Spre comparație, cu stelute am reprezentat rezultatele științifice ale unor laureați ai premiilor Nobel din ultimii 10-15 ani în fizică, chimie și medicină (care nu sunt membri ai AOȘR).

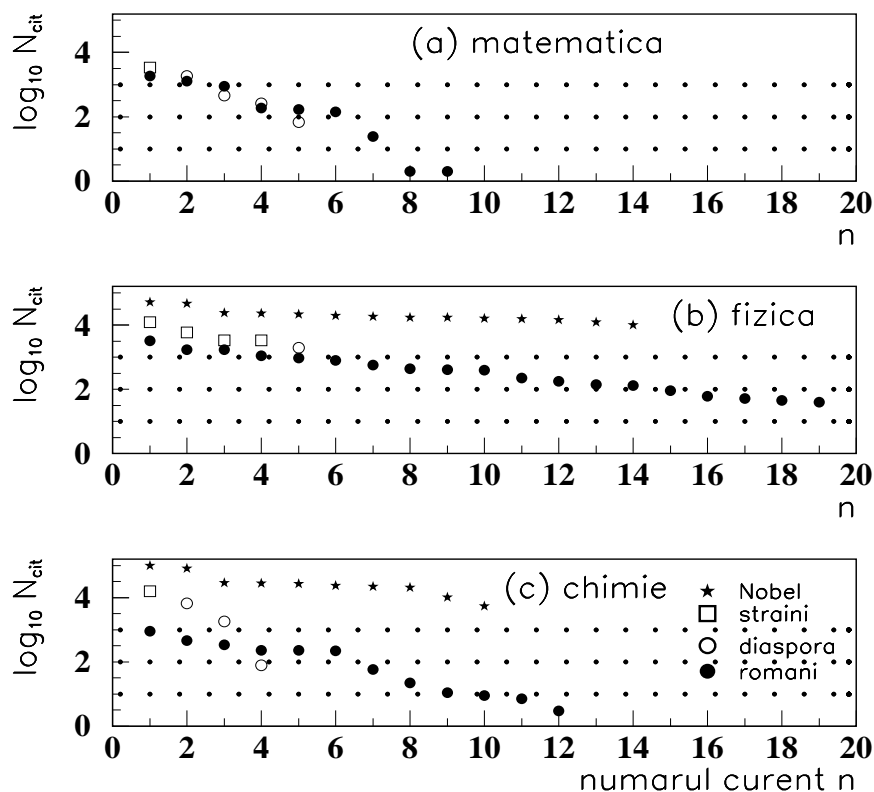


Fig. 3. Dependența logaritmului numărului de citări independente de numărul curent al membrilor AOȘR pentru secțiile de științe matematice (a), științe fizice (b) și științe chimice (c). Cercurile pline corespund membrilor AOȘR, cercurile goale membrilor români din diaspora, pătratele membrilor străini și stelutele laureaților premiilor Nobel din ultimii 10-15 ani (care nu sunt membri AOȘR).

Secția de științe matematice corespunde clasei de echivalență 3 pentru matematicienii care se ocupă de aplicații, indiferent că sunt români sau străini. Matematicienii din clasa de echivalență 2 sunt, în general, de vârstă înaintată sau se ocupă de domenii abstracte, în care, de regulă, citările se obțin mult mai dificil.

Secția de științe fizice corespunde, în mod majoritar, clasei de echivalență 3, sau în vecinătatea ei imediată, doar un membru străin aparține clasei de echivalență 4, corespunzând limitei inferioare de evaluare a laureaților premiilor Nobel. De regulă,

membrii din străinătate corespund clasei celor mai valoroși membri români. Aceste concluzii sunt, în mare măsură, în acord cu recenta analiză a performanțelor fizicii românești [8].

Secția de științe chimice are aproximativ jumătate din membri în imediata vecinătate a clasei 3 sau în clasa 2, restul fiind în clasa de echivalență 1 (corespunzând, în general, membrilor de vârstă înaintată din respectiva secție). Laureații premiilor Nobel sunt cu un ordin de mărime deasupra membrilor români și „output-ul” lor științific este comparabil cu cel al majorității membrilor din străinătate ai AOȘR.

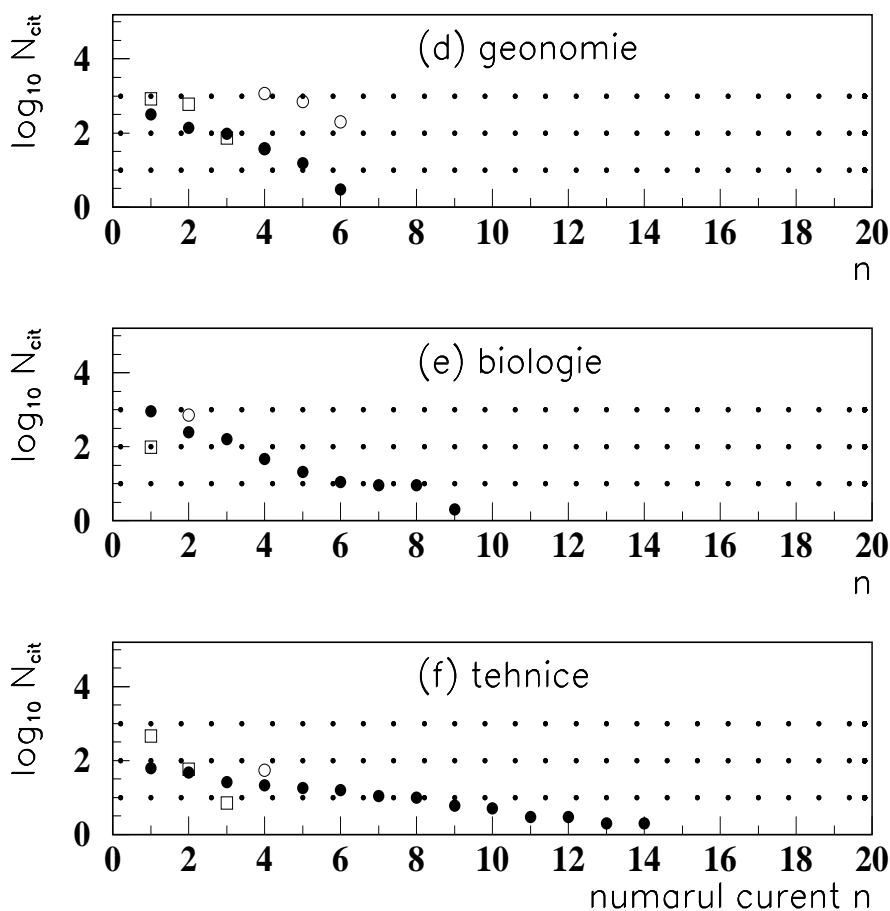


Fig. 4. Dependența logaritmului numărului de citări independente de numărul curent al membrilor AOȘR pentru secțiile de științe geonomice (d), științe biologice (e) și științe tehnice (f). Simbolurile au aceeași semnificație ca în Fig. 3.

Secția de științe geonomice corespunde clasei de echivalență 2, ca de altfel și aproximativ o jumătate dintre membrii din străinătate, încadrându-se în limitele normale.

Secția de științe biologice are un membru român din domeniul biochimiei și unul din diaspora în clasa de echivalență 3, restul aparținând clasei 2 sau chiar

1, corespunzând unor cercetători mai în vârstă.

Secția de științe tehnice aparține imediații vecinătății a clasei 2 sau 1, atât pentru membrii români, cât și pentru cei străini, cu excepția unui membru din străinătate, aparținând clasei 3, de asemenea, încadrându-se în limitele domeniului.

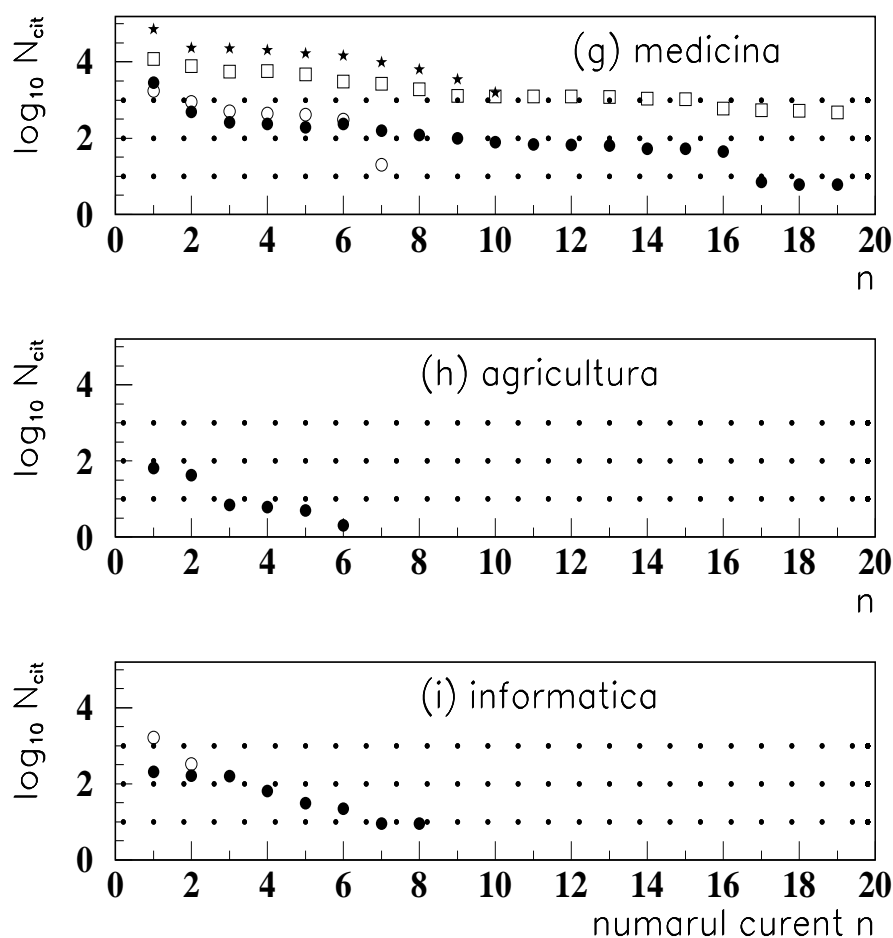


Fig. 5. Dependența logaritmului numărului de citări independente de numărul curent al membrilor AOȘR pentru secțiile de științe medicale (g), științe agricole și silvice (h) și științe ale informației (i). Simbolurile au aceeași semnificație ca în Fig. 3.

Secția de științe medicale are o caracteristică aparte, conținând un număr mare de membri, atât din țară, cât și din străinătate. Membrii români din țară și din străinătate aparțin, majoritar, clasei de echivalență 2, în timp ce membrii străini aparțin clasei de echivalență 3, câțiva fiind situați chiar în clasa de echivalență 4, corespunzătoare laureaților premiilor Nobel.

Secția de științe agricole și silvice are numai o treime din membri cu vizibilitate internațională atestată în vecinătatea claselor de echivalență 2 și 1, din motive care au o explicație istorică. Secția cuprinde cercetători de valoare din domeniile agriculturii, dar majoritatea acestora și-au desfășurat activitatea în vechiul sistem cu caracter autarhic, care a pus o bază deosebită pe crearea de soiuri românești de plante și rase românești de animale, de altfel foarte valoroase, în stațiunile de cercetare din cadrul IAS-urilor. Aceștia și-au publicat rezultatele în mo-

nografiile specializate și în reviste românești neincluse în sistemul Web of Science.

Secția de științe ale informației cuprinde, de regulă, cercetători cu profil ingineresc, acest lucru explicând caracterul aplicativ al cercetărilor acestora, corespunzând, din punct de vedere al vizibilității științifice, clasei de echivalență 2 atât pentru membrii din țară, cât și pentru cei din străinătate, cu o singură excepție, aceea a unui membru din diaspora care aparține clasei de echivalență 3.

Un sumar al acestor rezultate este prezentat în tabelul de mai jos, unde am redat pentru fiecare dintre secțiile științifice valorile numărului de membri evaluați $N(k)$ pentru cele patru categorii, precum și ale medianei $M(k)$, definită de $\log_{10} N_{cit}$ corespunzând persoanei din mijlocul seriei numerice ordonate în sens descrescător al acestui indicator, pentru fiecare secție științifică.

Secția	1. Români		2. Diaspora		3. Străini		4. Nobel	
	N(1)	M(1)	N(2)	M(2)	N(3)	M(3)	N(4)	M(4)
(a)	9	2.27	4	3.27	1	3.52	-	-
(b)	21	2.59	1	3.30	4	4.09	14	4.30
(c)	15	1.76	3	3.82	1	4.20	10	4.44
(d)	7	1.97	3	3.07	3	2.92	-	-
(e)	12	1.32	1	2.85	1	1.98	-	-
(f)	24	.48	1	1.74	3	2.66	-	-
(g)	28	1.81	7	2.71	23	3.10	10	4.32
(h)	14	.30	-	-	-	-	-	-
(i)	11	1.49	2	3.21	-	-	-	-

Menționăm că din analiză au fost excluși membrii AOȘR cu zero citări independente, care au o vârstă de peste 70 de ani. Am optat pentru acest mod de alegere din două motive. În primul rând, valoarea acestui indicator bibliometric este mai relevantă pentru membrii mai tineri care au intrat în rândurile Academiei în ultimii 5 ani, întrucât reflectă nivelul valoric al persoanelor active din prima jumătate a seriei analizate. În al doilea rând, acest indicator este deosebit de util pentru evaluarea viitoarelor candidaturi de accedere în cadrul AOȘR, fiind și o invitație colegială la efectuarea unor cercetări similare de către alte instituții academice.

Concluzionând, considerăm că analiza vizibilității științifice internaționale a membrilor AOȘR efectuată în această lucrare a prezentat doar unul dintre aspectele legate de aprecierea activității lor științifice, reflectat de cuantumul citărilor primite în mod independent. Pentru anumite domenii, cum ar fi matematica aplicată, fizica sau biochimia, acest criteriu poate fi edificator, fapt care este reflectat de scorurile mai mari ale membrilor secțiilor respective. El devine insuficient pentru alte ramuri de activitate și trebuie să fie completat cu alte evaluări cantitative și/sau calitative, specifice fiecărui domeniu în parte, cum ar fi: tiraje de cărți publicate, prezența cărților în biblioteci universitare, mențiuni în enciclopedii, evaluarea specifică a impactului brevetelor de invenții, numărul de aplicări reușite ale unor tehnici chirurgicale noi, valoarea unor proiecte de anvergură, numărul de utilizatori ai unor soiuri și rase noi etc. Cu alte cuvinte, Lev D. Landau nu poate fi evaluat cu aceleași unități de măsură precum Christiaan Barnard, Anghel Saligny sau Eugen Ionesco. Demn de remarcat este faptul că AOȘR are în structura sa câțiva Membri de Onoare care activează în străinătate (atât români, cât și străini) care se încadrează în clasa de echivalență 4, cu șanse apreciabile de a obține în viitor premiul Nobel.

Bibliografie

- [1] I. Scurtu, C. Lungu, *Istoria Academiei Oamenilor de Știință din România (vol. I, 1935-1948)*, Editura AOSR, București, 2013.
- [2] H. A. Bethe, P. A. M. Dirac, W. Heisenberg, E. P. Wigner, O. Klein, L. D. Landau (by E. M. Lifshitz), *From a life of Physics*, Collection of lectures given at 1968-1988 Conferences on Contemporary Physics, Trieste (Italy), ISBN 9971-50-937-7, World Scientific, Singapore, 1989.
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Lev_Landau
- [4] J.E. Hirsch, *An index to quantify an individual's scientific research output*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America **102** (46), 16569 (2005).
- [5] P.T. Frangopol, *The Hirsch index - a new scientometric indicator for the evaluation of the results of a scientific researcher*, Revista de Chimie **56**, 1279 (2005).
- [6] J. Loscalzo, *Can Scientific Quality Be Quantified?*, Circulation **123**, 947 (2011).
- [7] A. Finlay McAlister, M. E. Fiona Lawson, A. Heather Good, W. Paul Armstrong, *Evaluating Research in Cardiovascular Medicine Citation Counts are not Sufficient*, Circulation **123**, 1038 (2011).
- [8] *Evaluarea potențialului direcțiilor de cercetare în domeniul fizicii din România (2001-2008)*, <http://www.ifa-mg.ro/esfro/rapoarte.php>; F. Vasiliu, F. Buzatu, *Romanian physics in the decade 2001-2010*, Revista de Politica Științei și Scientometrie (Serie Nouă) **2**, 3 (2013).