

Aurel Avramescu, precursor al scientometriei moderne (Aurel Avramescu a precursor of modern Scientometrics)

EUGENIU TOMA

Bd.C.Ressu, 37, bl.Z4, ap.3, 031742 București-39

The paper presents the contribution to the theoretical scientometrics of an undeservedly forgotten interesting researcher. Basically an electro-technical engineer with a doctor's degree at the Dresden Polytechnical Institute, he conceived a surprisingly bridge between physics, information science and scientometrics, starting from a thermo-conductive model to describe the information dissemination. Thus, the diffusion of the scientific information is handled by the same mathematical equations which govern the heat conduction in matter. This method is not probabilistic and it has the advantage to introduce the time coordinate into the phenomenon of bibliographic counts. It is worth noting that professor A. Avramescu rediscovered by his physical method the already known aspect of some bibliometric laws. Based on his model he proposes as a theme of discussion the study of the role of the entropy in the information transfer. Unfortunately professor A. Avramescu ended his life before his last book written in 1984 was published (*Quantifying Scientific Information Diffusion*, 2007). The work of Aurel Avramescu represents a courageous example of interdisciplinary approach which deserves further investigations.

Keywords: Scientific information diffusion, Bibliometrics, Physical model

În domeniul larg al științei informației, preocuparea dedicată înțelegerii modului de transmitere a cunoștințelor științifice se dovedește fecundă pentru însăși evoluția științelor în epoca actuală. Depășind simpla înregistrare a fenomenului, scientometria devine, începând din secolul al XX-lea, un instrument de abordare și chiar, ca un paznic de încredere, de călăuzire în dezvoltarea cunoașterii umane. Ceea ce creează oamenii de știință, ei fixează prin scris, sub forma unui document care va ajunge la specialiștii din domeniu după publicare sau introducere pe internet, urmând să capete forma unui material informativ pentru construirea unor noi imagini științifice. Orice om de știință apare așadar atât ca un emițător de cunoștințe cât și ca receptor al produsului intelectual al celorlalți. În era noastră, aflată încă sub semnul lui Gutenberg, „cuantele” de informație transmise sunt cunoștințele științifice vehiculate de documentele făcute publice: articole, cărți, rapoarte de cercetare, brevete etc.

Transferul informației științifice este, de fapt, o transmitere de semnale, investigabil la o primă vedere, în cadrul unei teorii de genul telecomunicațiilor. Totuși, acad. Aurel Avramescu^{1,2} a

considerat procesul acesta ca fiind ceva mai complex și a ales pentru tratarea transferului informației științifice nu un model probabilistic, ci unul fizic, bazat, în esență, pe mecanismul transmiterii căldurii în corpul solid. Abordarea aceasta își propune tratarea cantitativă riguroasă a transferului informației purtătoare de cunoștințe științifice modelat, în mod surprinzător, ca transfer fizic de căldură. De fapt, nu mai avem de-a face cu o enunțare, prin paralelism, a echivalenței unor noțiuni de informare documentară cu anumite mărimi fizice utilizate în studiul propagării căldurii, ci se procedează la enunțarea unei teorii analitice a difuzării

a obținut diploma de Doctor Inginer, iar în 1943, titlul de Doctor Ing. Habil., lucrarea având ca subiect procesele de transmitere a căldurii în conductorii electrici (citată în literatura de specialitate până în 1973). În anul 1964, a fost numit director general al Centrului de Documentare Științifică al Academiei Române, propunându-și să exploreze analitic procesul difuziei informațiilor științifice. Rezultatele lucrărilor sale, publicate până în 1983, au fost reunite în cartea scrisă de autor direct în limba engleză (Aurel Avramescu, *Quantifying Scientific Information Diffusion*, Edited and Prefaced by Dr. Eugeniu Toma, Foreword by Prof. Dr. Eng. Florin T. Tănăsescu, Editura Academiei Române, București, 2007, 160 p.).

² Profesorii mai de seamă pe care i-a avut Acad. A. Avramescu la Dresda, în perioada studiilor, au fost: Max Lagally, Richard Mollier, Hans Gorges, Heinrich Barkhausen, Ludwig Binder. În 1928, a luat titlul de Dipl.- Ing., în 1937 - Dr.- Ing. (cu prof. L. Binder și H. Barkhausen), în 1943 - Dr.- Ing. Habil.

¹ Aurel Avramescu (1903 – 1985), profesor și academician român, a absolvit, în 1928, Institutul Politehnic din Dresda în domeniul ingineriei elec-trice, beneficiind de cursurile unor profesori celebri, ca fizicianul Heinrich G. Barkhausen. În 1937,

informației științifice pe baza căreia să se poată efectua un calcul matematic exact.

Fără îndoială, metoda se adresează cercetătorilor din domeniul bibliometriei, disciplină care urmărește stabilirea de relații cantitative între mărimile ce intră în joc în dinamica literaturii științifice. Însă, fluxul de publicații științifice și de cunoștințe, pe care documentele publicate le transportă, legăturile complexe care apar între autorii de articole de specialitate, problema măsurării valorii unei lucrări de știință, - toate acestea interesează scientometria, adică preocuparea de a găsi relații între parametrii dezvoltării științei, cu un răsunet final în politica științei. Legile bibliografice concretizate sub forma distribuțiilor Bradford și Lotka ale indicelui de transmitere bibliografică enunțat de Garfield, problema îmbătrânirii morale a lucrărilor științifice – au constituit, ani în șir, probleme de investigație pentru acad. A. Avramescu și i-au sugerat alegerea unei căi singulare de atac, serios matematizată și neutilizată actualmente în literatura de specialitate.

De ce un model fizic? Pentru că el conține *timpul* ca variabilă, iar fenomenele studiate se produc evolutiv, au o dinamică desfășurată pe coordonata temporală, care, în logica probabilităților, nu apare. De aici, leit-motivul lucrărilor publicate de A. Avramescu pe această direcție, acela că o abordare probabilistică nu poate explica, până la capăt, modul de efectuare a transferului de informații în știință, proces având implicat aspectul ireversibilității. Neîndoind, sistemele ireversibile sunt „mai reale” și fenomenul propagării căldurii în solide i-a oferit autorului imaginea unei disipări asemănătoare cu difuzarea informației în mediul științei. Păstrând vocabularul comunicațional (sursă-canal-receptor-transfer), tratarea fizică este cea care conferă aspectul dinamic. Pe canavaua fenomenului creativității științifice, adaptarea parametrilor comunicaționali în limbajul propagării căldurii nu este încă directă. Într-adevăr, care este legătura între două lucrări științifice, între doi autori? Răspunsul este: recunoașterea utilizării uneia în cealaltă, ca element component, a cunoștințelor unuia dintre autori de către celălalt. Această relație se constată prin citarea unei lucrări într-o altă lucrare; numai acest act de trimitere, de referire, confirmă transferul informației științifice de la o sursă emițătoare (lucrarea citată) la receptor (lucrarea care o citează pe prima, pentru că o utilizează). Anumite particularități ale fenomenului citării unei lucrări (numărul de referiri multiple făcute într-un interval de timp) caracterizează interesul pentru lucrare și, deci, aproximează valoarea ei științifică; este un mod de estimare pragmatic, singurul care a fost adoptat, până în prezent, și a rămas în atenția politicii științei.

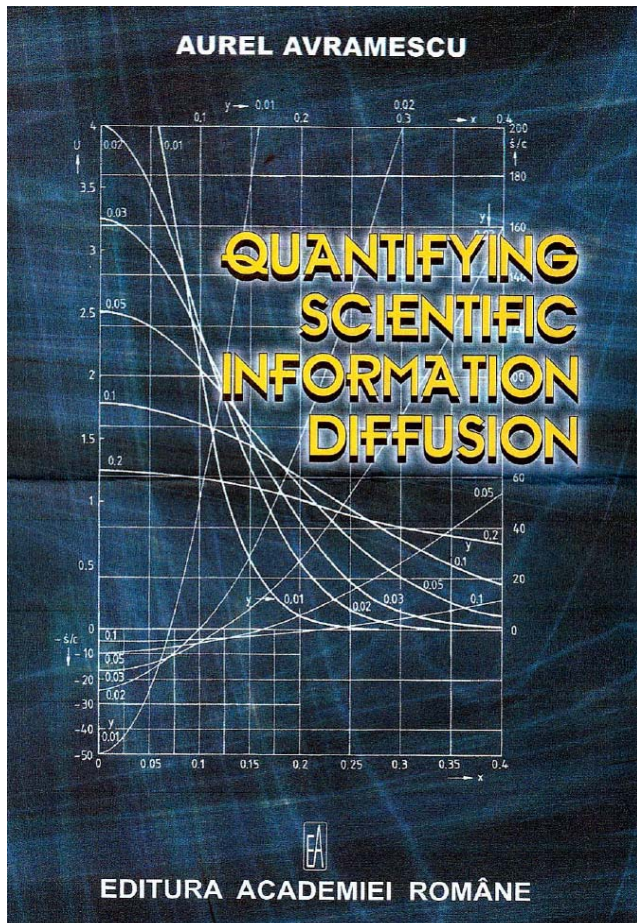
Așadar, conducția căldurii în corpurile solide furnizează o configurație care trebuie asimilată în limbajul informației științifice: temperatura din ecuația lui Fourier devine echivalentă cu potențialul de interes al autorilor virtuali (aceia care tocmai elaborează lucrări), cantitatea de căldură va fi cantitatea de informație transferată, proporțională cu numărul de „cuante” de informație emise sau receptate. Aceste cuante sunt considerate a fi „dublele” de lucrări legate, de la creator la utilizator, prin trimiterea bibliografică care asigură transferul informației științifice de la creator la utilizator. Asimilarea coordonatei spațiale a necesitat aprecierea „distanței” dintre receptori și sursele de informație și a condus la introducerea conceptului modelator al „frontului de undă” al informației. Reprezentările rezultate din calculul fizic au condus la regăsirea conceptului probabilistic, întrucât apare că potențialul de interes evoluează în lungul direcției de propagare, conform curbelor gaussiene în clopot.

O dezvoltare de mare noutate în situația studiată este aceea a introducerii informației în analiza sistemelor termodinamice, temă vastă și model cu implicații profunde. Examinând transferul informației științifice, se deschide problema găsirii unui „echivalent” între energia fizică și cea informațională, analog echivalentului mecanic al căldurii. Pe această linie, se deschide calea unor posibile aprofundări în vederea descoperirii unor tipuri de măsurători capabile să reveleze noi relații între fizică și teoria informației.

Prof. A. Avramescu aplicând teoria sa, regăsește, ca o confirmare, alura legilor bibliometrice menționate anterior, în unele dintre acestea cu verificări și sugestii neașteptate. Una dintre cele mai interesante discuții deschise de modelul termodinamic al transferului informațional în știință este aceea legată de rolul entropiei. Autorul arată că restricțiile impuse unui sistem termoconductiv, luat ca model de lucru, de exemplu cea a menținerii temperaturii constante în lungul anumitor frontiere, necesită introducerea de entropie negativă dinspre mediul înconjurător, ceea ce, discutând în echivalentul sistemului informațional, semnifică impunerea unei ordini interioare prin introducerea de informații din afară.

Dacă orice model idealizează realitatea, modelul fizic adoptat pentru tratarea prin analogie a difuzării cunoștințelor științifice nu poate să facă excepție și, prin aceasta, nu poate să nu provoace gândirea la analizarea acestor noi interpretări ale procesului implicat. În economia cărții acad. A. Avramescu, sunt sintetizate cercetările sale în domeniul studiului propagării cunoștințelor științifice. Soarta a făcut ca lucrarea să nu vadă lumina tiparului în timpul vieții autorului.

Originală în ipoteze, riguroasă în calcule, teoria cuantificării difuzării informației științifice constituie un valoros exemplu de tratare interdisciplinară, demn de a fi luat în considerație în știința scientometriei.



Nota redacției: Apreciem de interes să publicăm fragmentul de mai jos privind peripeziile proaspătului doctor Aurel Avramescu.

Povestea publicării disertației de doctor în științe a Profesorului A. Avramescu

Relatăta de autor,- fragment tradus din manuscrisul în limba engleză al cărții sale, „Difuzarea cuantelor de informație științifică”:

Întâmplări ciudate pot amâna acceptarea unui articol spre publicare. La începutul anului 1931, am prezentat proiectul disertației mele de doctor la Institutul Politehnic din Dresda, iar Profesorul Binder mi-a cerut să completez textul cu rezultatele experiențelor privitoare la topirea sârmelor de cupru și de aluminiu de către curenții foarte puternici de scurtcircuit. În acel moment, valorile căldurii

specifice a acestor metale erau considerate a fi discontinue, după cum indica M. Le Verrier (nu astronomul!).

Experiențele au fost terminate în câteva luni, dar calculele și interpretarea datelor mi-au cerut doi ani. Lumea a intrat între timp în marea criză economică. Am ajuns la Dresda, abia în 1936. Acceptarea disertației a urmat în 1937.

Regulile privind disertațiile nu permiteau publicarea rezultatelor conținute în ele, înainte ca însăși disertația să fie publicată. De aceea, am putut intra în contact cu editorii abia în 1938, adică la cinci ani după obținerea rezultatelor.

Discuțiile cu editorii depășesc orice imaginație. Din întâmplare, am intrat în legătură cu marele fizician Profesorul Fritz Paschen, descoperitorul celei de-a treia serii de linii spectrale a hidrogenului. Acesta, după citirea articolului, l-a considerat indicat de-a fi înaintat editorilor prestigioasei reviste “Zeitschrift fuer Physik” din Leipzig, ceea ce am făcut. După o așteptare de câteva luni în București, am îndrăznit să cer un răspuns. A venit curând. Manuscrisul fusese trimis profesorului W. Wien din Muenchen, care murise și se spera ca manuscrisul să fie găsit printre documentele sale. După două luni, am primit și decizia editorilor, anume aceea de a mi se respinge publicarea. Fiind trimis la firma Siemens în Berlin, m-am putut consulta din nou cu Profesorul Paschen. „Știi cât de ciudați pot fi unii oameni de știință”, mi-a spus el, și-mi recomandă trimiterea articolului la “Zeitschrift fuer Technische Physik”. În aceeași zi, am putut avea o discuție cu profesorul W. Hort care era editorul acestei reviste. După ce i-am explicat conținutul, a acceptat imediat publicarea lucrării, preluând manuscrisul. Am așteptat din nou câteva luni acasă, fără nici un semn. Din fericire, am avut un nou drum la Siemens în Berlin și am putut să aflu, spre stupefarea mea, că profesorul Hort murise; fizicianul R. Swinne era însărcinat, acum, cu munca de editor. Acesta, fiind în acel moment bolnav, se afla acasă și nu voia să primească pe nimeni. L-am convins totuși să mă primească, cu condiția de-a ajunge într-un sfert de oră, ceea ce am reușit luând un taxi. Nu putea decide publicarea fără opțiunea din partea mea de a lăsa în lucrare fie valorile tabelate ale temperaturilor, fie figurile reprezentând rezultatele. În cele cinci minute pe care mi le-a dat, ca să mă hotărâsc, am votat pentru figuri. A fost o greșeală, deoarece valorile numerice s-ar fi publicat în toate lucrările conținând tabele de date fizice. Chiar și așa,

acest articol a devenit cel mai citat dintre cele peste 200 pe care le-am publicat. Este demn de menționat că citarea lui a continuat până în anii '70 în revistele din SUA (în 1965, 1967, 1970) și ulterior și în Japonia (în 1972). Cauza stă probabil în afirmația făcută de Passaglia în cartea "Measurement of Physical Properties of Metals" (1973), în care stabilea prioritatea mea privind posibilitatea de a

obține căldura specifică a metalelor prin șocuri termice.

Deci, s-a obținut succesul, în ciuda mării întârzieri a publicării față de momentul elaborării lucrării.

Pentru conformitate, dr. fiz. Eugen Toma

Autor corespondent: eugtoma@yahoo.com