

Despre trucarea valorilor științifice (About the scientific values' falsification)

LUCIAN N. VINȚAN

Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu, Facultatea de Inginerie, Str. E. Cioran, nr. 4, 550025, Sibiu, România

Academia de Științe Tehnice din România, Bd. Dacia nr. 26, sector 1, București, România

There are various ways involving scientific values' falsification, including scientometry's vulgarizations and manipulations. Some of such possibilities are discussed in this paper. In order to avoid such bad practices, the Romanian universities need rigorous academic evaluation frameworks, combining in a competent responsible manner quantitative and qualitative evaluation made by human experts. Exclusive quantitative approaches are not adequate for a correct evaluation. A mature academic evaluation must involve human specialists in that research field. The academic evaluation committees, at least for professor positions, must include some high-level scientists belonging to prestigious European universities.

Keywords: Scientometry, Scientific values, Academic evaluation, Domain-axiology

1. Introducere

În ultimii ani, s-au impus tot mai mult evaluările scientometrice în „producția științifică” românească. În principiu, cred că acest fapt a fost pozitiv având în vedere că, înainte, evaluările se făceau îndeobște prin numărarea articolelor, cărților, granturilor etc.; deci, pe baze preponderent cantitative. Aceste evaluări s-au impus și datorită faptului că numărul de articole științifice a crescut enorm în ultimii ani, iar necesitatea implementării unor tehnici de *data mining*, în bazele de date științifice internaționale, a devenit o necesitate, pentru a da posibilitatea cercetătorilor să fie la curent cu ceea ce se întâmplă relevant într-un anumit domeniu de cercetare. Evaluările scientometrice sunt preferabile într-un context academic precar, fără cultura exigenței autoimpuse, în care mulți dintre candidații pe posturi de conferențiar/profesor universitar afirmă, nonșalant, în CV-uri că au creat „școli” în domeniu, că au format tineri cercetători, că au produs un impact considerabil în cercetarea domeniului etc., fără ca aceste pretinse fapte să aibă vreo acoperire în realitate. Dar, cine să-i contracizeze, într-un climat cultural în care respingerea argumentată a unui candidat este percepută, deseori, ca o problemă personală între evaluator și acesta? În ultimii 25 de ani, rareori, s-a reușit stoparea unor neaveniți în obținerea unor titluri academice, precum cele de doctor în științe sau de profesor universitar. De notat și degradarea semnificativă a procesului de abilitare

în România, în multe domenii, prin scăderea exigențelor de eligibilitate. Astfel, se constată o inflație de asemenea titluri, care au ajuns chiar să fie luate în derâdere de societate (am auzit cu toții expresia “numai cine nu vrea, nu își dă astăzi un doctorat”). Din păcate, se poate constata că și aceste evaluări scientometrice au fost pervertite, prin exploatarea, uneori abilă, a unor scăpări, care permit obținerea unor valori suficiente ale indicatorilor scientometrici, însă fără acoperire în valoarea reală a cercetărilor (mai ales în contextul actualelor criterii minimale, stabilite la nivel național). Perseverarea în acest sens poate produce monștri. Acest fenomen este discutat, în continuare, deseori într-un mod empiric, desigur fără pretenții de epuizare a subiectului. Cred că este important să se înțeleagă că evaluările cantitative, fie ele și de tip scientometric, deci având anumite componente calitative înglobate în mod indirect, trebuie îmbinate, în mod natural, cu cele calitative, făcute de experți autentici, prin studierea operei candidatului (cu riscul unor posibile subiectivități). Așa se procedează în toate universitățile de prestigiu și cred că timpul maturizării, al sincronizării universităților românești cu bunele practici internaționale în evaluare, a sosit.

2. Argumente pentru evaluări de fond

Atunci când oamenii sunt rău intenționați, orice normă bună, rezonabilă, poate fi eludată și chiar

ridiculizată, din nefericire. Contextul academic actual nu face excepție. Un exemplu: îngrijorătoare, în opinia mea, este apariția tot mai multor reviste indexate (*ISI Thomson Reuters*, atât la nivel național, cât și internațional, în special de tip *open access*, care pretind autorilor sume semnificative de bani pentru a publica o lucrare. Una din cauzele proliferării tot mai agresive a unor asemenea modele „antreprenoriale” – inclusiv de tip... SRL – constă în importanța excesivă și, uneori, exclusivă, pe care o dau anumite universități indicatorilor scientometrici, în detrimentul unor analize competente ale impactului științific real al cercetărilor. Iar, prin perseverență bibliometrică și prin alte trucuri, gen autocitări impuse, „amalgamare” de domenii într-o singură publicație etc., multe dintre aceste reviste ajung să obțină indexare și cotate în baza de date (*ISI Thomson Reuters*, chiar dacă, în general, valorile indicatorilor scientometrici aferenți sunt relativ mici (deși, în cazul „amalgamării” mai multor domenii diverse într-o revistă, valorile indicatorilor pot fi relativ mari, dacă se raportează lucrarea în cadrul unui domeniu cu valori relativ mici ale acestor indicatori; v. mai jos). Spre exemplu, *The Scientific World Journal* (SWJ), o revistă de tip *open access*, are un factor de impact pe anul 2013 de 1,219, conform propriului site [1]. Scorul relativ de influență al revistei, pe același an, conform UEFISCDI, este de 0,783 [2]. Autorii unui articol trebuie să achite o sumă de 1200 de dolari pentru publicare, conform precizărilor de pe site (o sumă, totuși, ceva mai modestă decât cei 1500 de dolari solicitați de revista *BioMedResearch International*, spre exemplu. Există destule reviste care solicită sume și mai mari. Personal, nu am publicat niciodată vreo lucrare într-o revistă care solicita bani, în acest sens, și cred că aceasta este o cale decentă în orice domeniu). Există 98 de domenii, în care această revistă publică lucrări, de la inginerie aerospațială la agricultură, de la algebră la obstetrică, de la nanotehnologii la reumatologie (*sic!*). În contrapondere, spre exemplu, *ACM Transactions on Architecture and Code Optimization* (ACM TACO) este una dintre cele mai prestigioase reviste din domeniul arhitecturilor de calcul și compilatoarelor, editată de apreciată organizație profesională internațională *Association for Computing Machinery* (ACM) și care, evident, nu condiționează publicarea de nicio plată, ci doar de valoarea științifică intrinsecă a lucrării, stabilită în urma unor recenzii competente. În editarea acestei reviste este implicată și singura rețea europeană de excelență în domeniu, recunoscută și finanțată de Comisia Europeană, numită *European Network of Excellence on High Performance and Embedded Architecture and*

Compilation (HiPEAC) – v. <http://www.hipeac.net/>. Factorul de impact și scorul relativ de influență pe anul 2013, aferenți acestei reviste, sunt 0,68 respectiv 0,475, inferiori celor ai SWJ. De altfel, cea mai prestigioasă revistă, în acest domeniu, este considerată celebra *IEEE Transactions on Computers* (IEEE TC), cu un factor de impact de 1,473 și un scor relativ de influență de 2,06 pe anul 2013.

Vă pot asigura că pentru oricare cercetător serios în domeniul sistemelor de calcul, publicarea unei lucrări științifice în revista ACM TACO este incomparabil mai valoroasă decât publicarea unui articol în revista SWJ – în opinia mea, nefrecventabilă - în ciuda indicatorilor scientometrici superiori ai celei din urmă (și a faptului că domeniul *Computing Systems* se încadrează - cum altfel? - în cadrul celor 98 de domenii ale revistei). Pe ce se bazează asemenea judecăți de valoare? – pe baza percepției proprii asupra valorii științifice, dar și a opiniilor, unanime, ale specialiștilor autentici pe care i-am consultat. Pe competență și pe simpla bunăcredință, pe bunul simț (în sensul englezescului *common sense*), pe experiența personală, pe contactul, vreme de zeci de ani, cu specialiști de vârf, la nivel mondial, în domeniul respectiv de activitate, pe tradiția profesională „bună”, în care cred că m-am format. Nu știu, dacă asemenea judecăți de valoare, pot avea o platformă științifică obiectivă, eventual, bazată pe indicatori scientometrici sau pe alte metode formalizate. Personal, înclin să cred, totuși, că nu, iar, în continuare, furnizez, succint, un argument fundamentat teoretic.

Deoarece criteriile de evaluare a activității științifice sunt multiple, iar manipularea lor este dificilă (impunându-se, uneori, abordări multiobiectiv de tip *Pareto*), a apărut ideea agregării sintetice – utilizând, deseori, metode empirice – a acestor indicatori scientometrici. Ideea este de a micșora, cât mai mult posibil, pierderea de informație, pe care procesul de agregare o implică. Acad. *Gheorghe Păun* a formulat 3 condiții necesar a fi îndeplinite în procesul de agregare. Astfel, indicatorul global trebuie să fie sensibil (senzitiv în mod corect la variațiile valorilor indicatorilor componenți). Apoi, acesta trebuie să fie anticatastrofic, în sensul dat de teoria catastrofelor elaborată de matematicianul francez *Rene Thom* – laureat al Medaliei *Fields* (1958). Intuitiv, aceasta înseamnă că variații mici ale valorilor intrărilor nu trebuie să producă valori mari („catastrofice”, discontinue) ale ieșirii. În fine, indicatorul agregat trebuie să fie necompensatoriu, adică modificarea într-un sens (creștere/descreștere) a valorii unui indicator component să nu poată fi compensată de modificarea în sens invers a altuia. (Astfel, spre

exemplu, un număr mic de publicații indexate *ISI Thomson Reuters* să nu poată fi compensat de un număr mare de cărți publicate.) *Gheorghe Păun* a arătat că nu există nicio operație de agregare a indicatorilor, care să satisfacă, simultan, cele 3 condiții de bun-simț enunțate [3], ceea ce încheie iluzia unei aprecieri a valorii științifice printr-un simplu număr.

Cum am putea face oare ca în universitățile românești, dar și la nivelul unor foruri naționale de evaluare și validare, să se dezvolte și să se utilizeze axiologia științifice sănătoase, corecte, aidoma celor practicate în marile universități ale lumii? (eventual, inspirate din cele practicate în primele 10 universități din ierarhia *Academic Ranking of World Universities* [4]). Întrebarea este importantă, iar posibilele răspunsuri – salvatoare, pentru că, altminteri, vom polua și mai mult, cu urmări malefice la nivelul societății, și așa precara axiologie academică românească. Cred că o soluție constă, inclusiv, în educația corectă a tinerilor universitari și cercetători, în spiritul onoarei, al unei deontologii adecvate. Aceștia – și nu doar ei – trebuie să înțeleagă faptul că nicio realizare valoroasă, cu adevărat, nu se obține într-un mod facil. O revistă/conferință este „bună” nu neapărat datorită valorilor factorilor de impact, ci, mai degrabă, dacă rata de acceptare a articolelor este mică (sub 20-25%), dacă recenziile acestora sunt consistente, critice, exigente și competente, dacă prin aceste recenzii autorilor li se deschid perspective științifice noi, fertile etc. O astfel de publicație nu acceptă, practic, niciodată un articol spre publicare fără prealabile revizuirii importante (chiar dacă autorii sunt laureați ai premiilor *Nobel*, *Turing* sau ai prestigioaselor medalii *Fields!*).

Există anumite domenii, în general cele mature – matematizate sau/și care contribuie la dezvoltarea matematicii prin cele mai avansate cercetări! - și cu o îndelungată tradiție științifică, care dețin reviste cu scoruri relative de influență, incomparabil de mari, în raport cu altele. Cele mai mari scoruri de influență, la nivelul anului 2013, se întâlnesc în domenii precum: fizică (ex. *Reviews of Modern Physics* - 78,447), medicină (*New England Journal of Medicine* - 52,424), chimie (*Chemical Reviews* - 44,809), materiale (*Nature Materials* - 43,926), economie (*Quarterly Journal of Economics* - 18,063) [2]. Comparativ cu un indicator de 2,06, cât are cea mai prestigioasă revistă din domeniul ingineriei calculatoarelor, spre exemplu (IEEE TC), aceste valori sunt pur și simplu enorme. Aceasta nu înseamnă însă că subdomeniile emergente de cercetare, mai înguste, nu sunt la fel de importante și nici că un cercetător de top, dintr-un astfel de domeniu, este insignifiant, comparativ cu unul de top

din domenii cu valori mai mari ale indicatorilor scientometrici, precum medicina, spre exemplu. (În caz contrar, ar trebui ca toți cercetătorii să se ocupe, în mod direct, de cancer sau SIDA.) Fizica, biologia, chimia, economia, medicina etc. beneficiază, din plin, de cuceririle cele mai semnificative din domeniul științei și ingineriei calculatoarelor (și, desigur, nu numai), dar și reciproc. Evident, însă, că lumea, în general, (și cea științifică, în special) este mult mai interesată de „cireșele de pe tort” ale cercetării – precum progresele în domeniul tratării cancerului, spre exemplu, – decât de paradigma sistemelor de calcul de tip *multicore* și *manycore*. Iată, de ce, comparații directe între domenii pe baza valorilor indicatorilor scientometrici nu au sens (și nici între cercetători din generații diferite). Nu cred că valoarea unui cercetător (candidat pe un post academic) se poate stabili, exclusiv, pe criterii scientometrice. Depășirea unor valori de prag minimale ar putea constitui, uneori, o condiție necesară în evaluare – însă și aici pot fi date contraexemple – dar, nimic nu poate înlocui analiza calitativă a unor specialiști maturi, de certă recunoaștere. Aceștia vor face judecăți de valoare, pe baza cunoașterii profunde a operei candidatului și a impactului acesteia asupra dezvoltării domeniului respectiv, uneori, nu doar din punct de vedere științific, dar și tehnic, comercial, social etc.

„Nevroza ISI” determină mulți dintre cercetătorii români să se focalizeze, exclusiv, pe publicarea în reviste cotate *ISI Thomson*, chiar dacă valoarea unora dintre acestea nu este nici măcar decentă. Se neglijează, astfel, participarea la anumite conferințe internaționale de mare valoare, cu efecte negative, în special, asupra tinerilor cercetători. Motivul este dat, în principal, de faptul că publicarea în conferințe nu implică factori de impact în baza de date *Thomson Reuters*, iar punctajele acordate în grilele de evaluare ale multor universități pentru articolele din conferințe sunt mult mai mici decât cele acordate lucrărilor din revistele cotate. Este inacceptabil să se supraliciteze valoarea unei reviste *ISI Thomson* proaste și să se subvalueze o conferință de top mondial, uneori, mai valoroasă decât orice revistă din domeniu (dau, din nou, un exemplu cunoscut din ingineria calculatoarelor: conferința *International Symposium on Computer Architecture* – cea mai elitistă a domeniului, condiție *sine qua non* pentru obținerea „tenure in Computer Architecture domain” în multe universități de top din SUA). Conferințele bune permit interacțiunea vie cu alți cercetători, demararea unor proiecte comune, esențiale pentru o cercetare cu adevărat valoroasă. Echilibrul, maturitatea, competența și responsabilitatea sunt necesare pentru a contracara asemenea discriminări păguboase.

Am întrebat anumiți cercetători de top mondial în domeniul ingineriei calculatoarelor (ex. Prof. *Mateo Valero* – un renumit arhitect de sisteme de calcul, laureat *Eckert-Mauchly Award*, Prof. *Manolis Katevenis* – pionier al microprocesoarelor de tip RISC, arhitect șef al proiectului *Berkeley RISC II*, cel care a inspirat arhitectura microprocesoarelor comerciale *Sun Sparc* etc.) cum îi evaluează ei pe candidații pentru diverse poziții academice. Invariabil răspunsul a fost unul de tipul: ne strângem 3-4 specialiști de nivel mondial, potrivim specializării postului respectiv, din diverse universități de top ale lumii și discutăm vreme de vreo 2-3 zile, care este candidatul cu cel mai semnificativ impact în știința noastră. Discuțiile sunt aprinse, vii, dar, în final, se ajunge la identificarea celui mai merituos candidat. Nu mi s-a relatat despre utilizarea unor evaluări scientometrice, poate și deoarece, în acest domeniu, – probabil și datorită dinamicii sale accentuate – publicarea în conferințe de prestigiu predomină (încă?) publicarea în reviste. (Iar conferințele, din păcate, nu au, cel puțin deocamdată, memorie scientometrică!) Uneori, nici unul dintre candidați nu se dovedește a fi suficient de valoros sau de prestigios pentru ocuparea postului respectiv. Astfel, de exemplu, după decesul distinsului profesor *Stamatis Vassiliadis* (+ 2007) – director al Departamentului de ingineria calculatoarelor de la Universitatea Tehnică din Delft, Olanda, s-a deschis un concurs internațional pentru ocuparea acestui post important. Vreme de câțiva ani, în ciuda înscrierii unor candidați valoroși, niciunul nu a fost considerat apt pentru a prelua această funcție de mare importanță, care necesită, inclusiv, o largă notorietate științifică internațională.

Prezint asemenea exemple, de bune practici, în speranța contaminării noastre. Din păcate, interese mărunte, dar și o tradiție academică, uneori, de tristă amintire – a se vedea, în acest sens, instructivele lucrări ale domnului dr. *Lucian Nastasă Kovács*, disponibile pe internet la <http://www.history-cluj.ro/Istorie/cercet/Nastasa.htm> (accesat la 08.09.2014) - au dus, de zeci de ani, în derizoriu concursurile pentru ocuparea posturilor în universitățile românești unde, deseori, avem “omul și postul”, iar comisiile sunt numite, practic, de candidatul unic. Poate că ar fi utilă, în contextul actual, impunerea legislativă a unor comisii de concurs formate, inclusiv, din 2-3 specialiști străini provenind de la universități de top, la nivel european, măcar pentru ocuparea posturilor de profesori (conferențieri) universitari. Costurile aferente merită făcute, pentru că, numai printr-o exigență deosebită, vom putea transforma profesorul universitar într-o instituție, care să se constituie într-un motor al

dezvoltării unei universități, în sensul prezentat în [5, 6]. Este necesar doar să ne dorim asta cu adevărat. Cineva ar putea obiecta că asemenea evaluări elitiste nu sunt adecvate, având în vedere salariile mici din România, comparativ cu cele din UE. Personal, nu cred că trebuie să condiționăm nivelul de exigență profesională cu veniturile financiare. În caz contrar, procesul de confuzie a valorilor va continua, cu efecte dintre cele mai negative la nivelul întregii societăți.

Revenind la necesitatea unor evaluări calitative, competente, complementare celor scientometrice, dau un exemplu din domeniul în care activez, anume ingineria calculatoarelor. Este cunoscut aici celebrul algoritm al lui *Robert Tomasulo* (1934-2008), cercetător și proiectant la compania IBM, care a dat o perspectivă nouă, de mare forță, fertilitate și originalitate, dezvoltării microprocesoarelor comerciale de înaltă performanță [7, 8]. Recunoașterea acestei contribuții majore s-a făcut, inclusiv, prin acordarea prestigiosului premiu *Eckert-Mauchly* lui *Tomasulo*, în anul 1997. Această distincție, oferită de organizațiile profesionale internaționale ACM și IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), răsplătește cele mai semnificative și fertile contribuții în domeniul arhitecturii sistemelor de calcul. De subliniat faptul că *Tomasulo* a publicat în viața lui doar două articole științifice, unul prezentând algoritmul (arhitectura), care îi poartă numele, iar altul, scris în colaborare, prezentând arhitectura sistemului de calcul IBM 360/91 la a cărui proiectare a contribuit, alături de alți mari ingineri [9]. Iată doar un contraexemplu, extrem de relevant, la „justețea” evaluărilor pur scientometrice. Este drept că fertilitatea articolului său, inclusiv măsurată prin extrem de numeroase citări, este una enormă.

Deși numărul de citări constituie, deseori, o metrică importantă a fertilității științifice, și aici sunt posibile contraexemple. Uneori, la un moment dat, se constată că nu mai este citată contribuția originală, ci altele mai recente, este adevărat, semnificative și ele. În acest sens, mi-aș permite un exemplu din propria activitate: deși am introdus în premieră ideea de predicție dinamică (*run-time*) prin structuri neuronale ale instrucțiunilor de ramificație (*branches*) în microprocesoarele avansate (*dynamic neural branch prediction*) prin lucrarea [10], iar acest fapt a fost recunoscut prin peste 100 de citări internaționale ale ideii mele în publicații prestigioase, autori subsecvenți, care m-au citat cu onestitate, au fost, ulterior, mai des citați în calitate de promotori și dezvoltatori ai acestei idei (ex. *D. Jimenez* – *Rutgers University, SUA*, *A. Seznec* – *INRIA, Franța*, *H. Akkary et al* – *INTEL, SUA* etc.). Între timp, ideea a devenit atât de

cunoscută în breasla arhitecților de sisteme de calcul (inclusiv prin implementări reale) încât, deseori, se citează doar publicațiile cele mai recente, în acest sens.

O altă sursă de impostură și confuzii axiologice constă în includerea unor meșteșuguri, domenii artistice, false-științe sau științe-falsificate numite emfatic „emergente” (una dintre cele mai trivializate fiind, în opinia mea, la noi, managementul), în cadrul paradigmei științifice. Avem, mai nou, doctorate în „arta actorului” („bietul” *Al Pacino* nu deține așa ceva), în „arta interpretării muzicale” (unde marii muzicieni, iarăși, nu dau buzna) etc. Te uiți pe anumite teze de doctorat și „lucrări științifice” din România și te crucești baleind subiectele abordate: de la „managementul modern” al grădinițelor, la „calitatea instituțională a învățământului”, de la „dezvoltarea durabilă a turismului în Carpați”, la “profesionalizarea echipei manageriale a firmei militare” (?!). Lecturând asemenea „contribuții”, realizezi că beția de cuvinte, limbajul de lemn, formele fără fond, snobismul bombastic etc. sunt ilustrate, în mod caricatural, rivalizând, pe alocuri, cu sintagme memorabile din nemuritoarele piese ale celui dintâi Caragiale. Texte, doar texte, fără metodologii științifice riguroase, fără scheme, figuri, teoreme, grafice etc. Unde o fi știința în asemenea “producții”? *Nobody knows*. Păcat... din exces de zel, astăzi, până și știința s-a “democratizat”, de vreme ce o “îmbogățesc”, cu frenezie, chiar și politrucii.

Valoarea științifică se apreciază practic în modul cel mai adecvat prin judecăți de valoare venite din partea unor specialiști autentici ai unui domeniu. Impactul (fertilitatea) operei, așa cum este oglindit acesta în lucrările comunității științifice internaționale, este esențial. Asadar, *computing with words rather than computing with numbers!* (*Computing with words* reprezintă o paradigmă novatoare în *computer science*, inițiată de profesorul *Lotfi A. Zadeh* de la Universitatea din *Berkeley*, cel care a propus teoria mulțimilor și a logicilor de tip *fuzzy* – obiectele pot avea în această paradigmă funcții de apartenență graduale la o mulțime, nu doar binare, ca în teoria clasică a mulțimilor.) Morala, cred, este clară: doar o evaluare calitativă, de fond, făcută de oameni competenți, responsabili și de bună-credință, cu răbdare, poate aproxima, atât cât este omeneste posibil, valoarea reală a unui cercetător, la un anumit moment. Desigur, aceștia pot folosi în evaluare și anumiți indicatori scientometrici, acolo unde este cazul. Nimic nu trebuie însă absolutizat; prudența este esențială, atât în evaluare, cât și în cercetarea propriu-zisă. Metodele complet automatizate nu cred că trebuie utilizate, în mod absolut, în evaluarea unor oameni care desfășoară

activități complexe, nuanțate, interpretabile. Uneori, subiectivitatea evaluării este inerentă și trebuie, probabil, văzută ca o limită intrinsecă a posibilităților umane.

3. În loc de concluzii

- Asistăm la multiple încercări de falsificare a valorilor științifice, de mimare a acestora, inclusiv pe baze scientometrice vulgarizate. Cred că avem datoria morală de a denunța asemenea practici nocive, care încearcă amestecarea „grâului cu neghina”, sporind, astfel, confuzia valorilor în societate. Fenomenul nu are granițe.
- Evaluările cantitative trebuie îmbinate cu cele calitative, făcute de experți autentici, prin studierea operei candidatului.
- Comparații directe între domeniile de cercetare științifică pe baza valorilor indicatorilor scientometrici nu au sens (nici între cercetători din generații diferite).
- Este necesară “sincronizarea” metodologiilor de evaluare din universitățile românești cu cele practicate în marile universități ale lumii.
- Comisiile de concurs pentru ocuparea posturilor de profesori (conferențieri) universitari ar trebui să includă, în mod obligatoriu, 2-3 specialiști provenind de la universități de top, la nivel european.
- Este necesară atingerea unei mase critice de cercetători onești și bine orientați valoric, în cât mai multe dintre universitățile românești, care să se implice în dezvoltarea unui sistem axiologic cât mai corect, compatibil cu cele din universitățile de top.

Bibliografie

- [1] The Scientific World Journal, <http://www.hindawi.com/journals/tswj/> (accesat la 31.08.2014)
- [2] UEFISCDI (scorul relativ de influență), <http://uefiscdi.gov.ro/#> (accesat la 31.08.2014)
- [3] S. Marcus, *Paradoxul*, pg. 48-50, Editura Albatros, București, 1984
- [4] Academic Ranking of World Universities, <http://www.shanghairanking.com/> (accesat la 31.08.2014)
- [5] L. Vințan, *Spre o „instituție a profesorului” în universitățile românești*, Contributors.ro. Texte cu valoare adăugată, 27.09.2013 (disponibil la adresa de internet <http://www.contributors.ro/editorial/spre-o-institu%c8%9bie-a-profesorului-in-universita%c8%9bile-romane%c8%99ti/>)
- [6] L. Vințan, *Spre o mai adecvată ierarhizare a valorilor în sistemul academic românesc*

- (Towards a more adequate “axiology” in the Romanian academic system), *Revista de politica științei și scientometrie – Serie nouă*, ISSN-L 1582-1218, Vol. 3, No. 1, pg. 55-59, martie 2014, v. <http://rpss.inoe.ro/articles/spre-o-mai-adekvata-ierarhizare-a-valorilor-in-sistemul-academic-romanesc>
- [7] L. Vințan, *Arhitecturi de procesoare cu paralelism la nivelul instrucțiunilor*, Editura Academiei Române, București, 2000 (264 pg.)
- [8] L. Vințan, *Prediction Techniques in Advanced Computing Architectures*, Matrix Rom Publishing House, Bucharest, 2007
- [9] L. Vințan, *Maeștri ai ingineriei calculatoarelor. Pagini de istorie*, *Univers ingineresc*, anul XVIII, nr. 16 (398), pg.4-5, 16-31 august 2007
- [10] L. Vințan, *Towards a High Performance Neural Branch Predictor*, Proceedings of The International Joint Conference on Neural Networks, Washington DC, USA, 10-16 July, 1999.

Autor corespondent: lucian.vintan@ulbsibiu.ro