

# CURIERUL de FIZICĂ

Publicația Societății Române de Fizică și a Fundației Horia Hulubei • Anul IX • Nr. 4 (27) • decembrie 1998

**Laserul are 40 de ani**

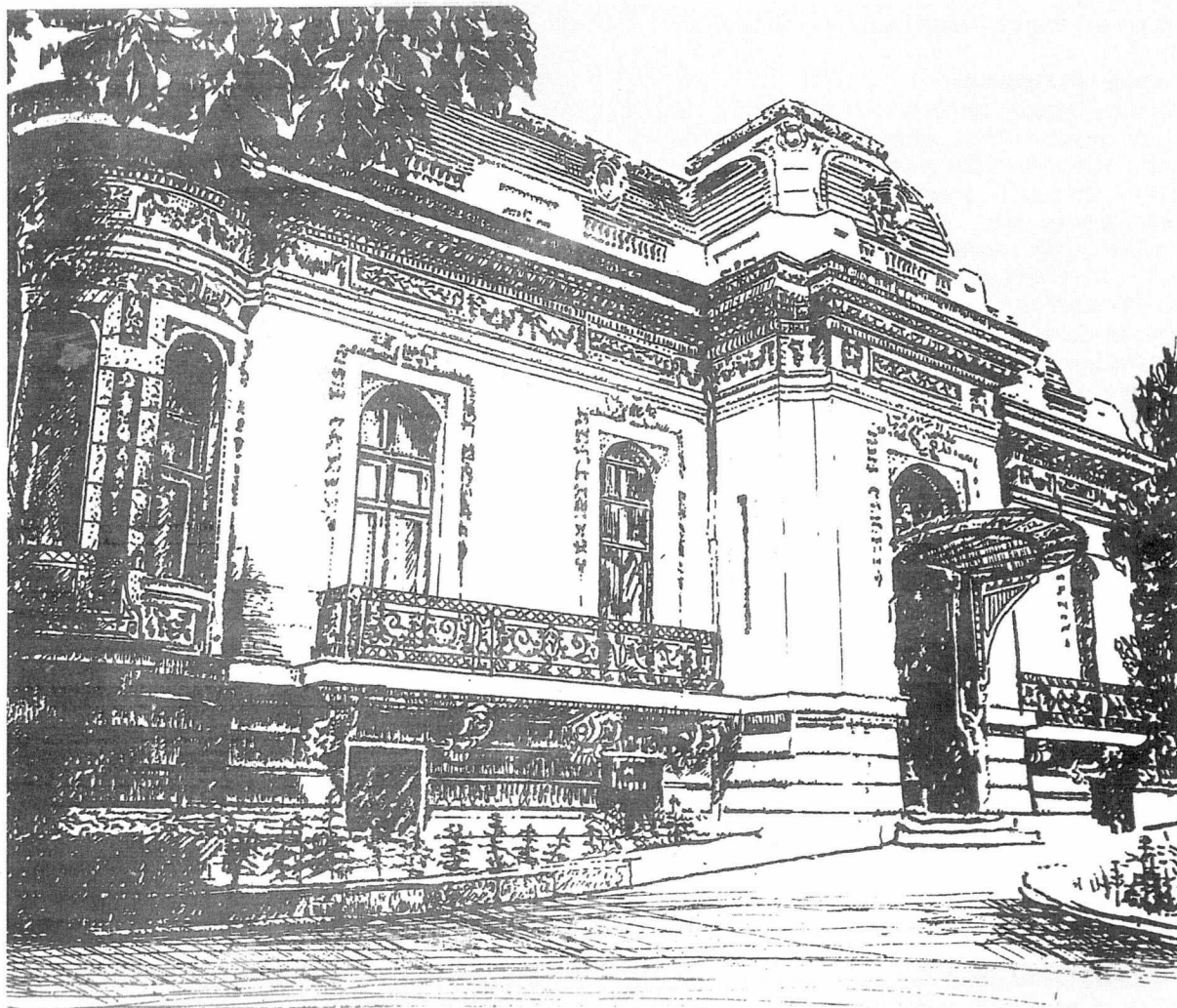
**Noi forme de radioactivitate**

**Distribuirea cuantică a cheii cifrului**

**Nașterea Institutului de Fizică București**

**Clasificarea disciplinelor științifice**

**Bibliometria în fundamentarea politicii științei**



EDITURA HORIA HULUBEI

## A fi liber înseamnă a fi responsabil pentru propriul tău destin.

Mircea Eliade (1907 ... 1986)

### 4 teraflop în Japonia

În CdF din august 1996 anunțasem că japonezii puse-seră la punct un calculator electronic cu viteza 300 Gflop (flop = floating point operation per second).

În ȚARA SOARELUI RĂSARE nu se admite ca să-i întrecă altcineva, așa că în iunie 1998 am aflat că au ridicat cu un ordin de mărime viteza de calcul: au ajuns la 4 Tflop (prefixele G și T pentru, respectiv,  $10^9$  și  $10^{12}$ )

### CIVITAS

Este o organizație nonprofit internațională care promovează educația civică și societatea civilă. Organizația îi invită pe toți cei interesați de domeniul educației să-și trimită adresa de e-mail pentru a fi înscrși pe lista de distribuție a materialelor educaționale oferite de CIVITAS. Cei care se înscriu pe listă vor primi și publicațiile editate de organizație: Civnet News și Civnet Journal of Civil Society. De asemenea, CIVITAS coordonează o bază de date conținând informații despre educatori și organizații care promovează educația civică, jurnalismul civic, democrația și drepturile cetățenilor. Pentru a figura în această bază de date, trimiteți coordonatele dvs. (nume, organizație, oraș, țară, telefon, e-mail, adresa Internet). Puteți trimite de asemenea orice materiale proprii de interes în domeniu, în format electronic, indiferent de limba în care sunt redactate.

Telefon: 202 619 4263; fax: 202 619 6557;  
e-mail: jeischei@usia.gov ; http://www.civnet.org

### Burse germane

Serviciul German de Schimburi Academice pune la dispoziția membrilor instituțiilor de învățământ superior românești burse de studii și cercetare în anul universitar 1999/2000. Bursele se acordă în funcție de merit, pentru următoarele programe:

1. Burse anuale pentru absolvenți (limita de vârstă – 32 de ani); 10 luni (octombrie-iulie); pentru realizarea unui proiect de cercetare, studii aprofundate, specializare post-universitară, doctorat;
2. Burse semestriale pentru studenții facultății de germanistică/limbă germană ca limbă străină (care la începerea bursei au încheiat anul III sau IV de studiu; 5 luni (octombrie-februarie);
3. Burse pentru stagii scurte pentru studenții avansați ai facultății de germanistică;
4. Burse pentru stagii scurte de cercetare pentru absolvenți ai unor institutii de învățământ superior (limită de vârstă – 32 de ani); până în 6 luni în următorul an calendaristic;
5. Cursuri universitare de vară pentru studenții avansați în toate domeniile; 3-4 săptămâni (în perioada iulie-septembrie 1999) pentru participare la cursurile de limbă și cunoașterea Germaniei desfășurate de instituțiile germane de învățământ superior;
6. Sejururi de studiu pentru absolvenții cu titlul de doctor ai instituțiilor de învățământ superior și institutelor de cercetare; 1-3 luni în anul calendaristic 1999;
7. Schimburi de cadre didactice universitare; cadre didactice din ambele țări pot fi promovate pentru a efectua stagii de cercetare de 2-4 săptămâni în țara parteneră;
8. Burse speciale ERP (Economical Research Program) pentru studenți ai științelor economice care doresc să absolve în cadrul bursei penultimul an de studiu în Germania; 12 luni (septembrie-iulie); pentru participarea la cursuri și

seminarii la o instituție de învățământ superior;

9. Program special pentru membrii minorității germane din România; se acordă toate cele menționate mai sus;

10. Călătorii de studii pentru grupuri de studenți străini; se desfășoară în Germania sub conducerea unui profesor universitar pe o perioadă de 2 săptămâni, cu scopul de a facilita grupurilor de studenți contacte profesionale și cunoașterea Germaniei.

Informații suplimentare și formulare de cerere puteți obține de la sediul Ambasadei Germaniei, strada Rabat nr. 21; 71272 București; telefon: 01 230 25 80. Termen limită pentru depunerea solicitărilor: 31 octombrie al anului anterior, iar pentru cursurile universitare de vară data limită este 31 decembrie al aceluiași an (în cazul de față: 31 dec 1998).

### NGO News, vara 1998

buletin informativ regional în limba engleză editat de Fundația Freedom House – Ungaria

Buletinul conține o pledoarie pentru implicarea ONG reunite în coaliții în activități de lobby și advocacy; este citat cazul de succes al coaliției „Investiți în societatea civilă!”, care a obținut modificarea legii sponsorizării în România, precum și conferința de presă organizată de FDSC, CENTRAS, Pro Democrația și Fundația Paltin în urma unor acuzații apărute în presa centrală la adresa sectorului nonprofit autohton. Alte informații cuprinse în NGO News: sfaturi utile pentru demararea unei acțiuni de lobby, studii de caz în Bulgaria și Lituania, activitățile desfășurate de ONG din rețeaua Democracy Network în țările din Europa Centrală și de Est și Comunitatea Statelor Independente. E-mail: fh@freedomhouse.hu .

Fundația are un birou în România; strada Thomas Masaryk nr.1, sc.B, etaj 2, ap.10, sector 2, București; tel./fax: 01 312 41 82; e-mail: fhguseth@mnd.ro

### Sfera publică și transformarea ei structurală autor: Jurgen Habermas

Lucrarea publicata de Editura Univers cu sprijinul Central European University/Translation Project finanțat de Open Society Institute din Budapesta și Fundația pentru o Societate Deschisă. Cartea este „un studiu al unei categorii a societății burgheze” și cuprinde capitole pe teme precum: Structuri sociale, Funcții politice, Conceptul de opinie publică, Instituțiile sferei publice, Principiul deturnat al publicității. Cartea poate fi comandată la Clubul Cărții Univers; CP 33-78; telefon: 01 222 35 44; fax: 01 222 56 52.

### Idealist

Este un website creat de Action Without Borders, o organizație nonprofit cu sediul la New York. Idealist cuprinde informații despre sectorul nonprofit din întreaga lume; 14 000 de organizații, dintre care 30 din România sunt prezentate la adresa [www.idealist.org](http://www.idealist.org) . Orice ONG se poate înscrie pe această pagină de web cu informații despre activitatea sa, oportunități pe care le oferă/caută, posturi, evenimente pe care le organizează, publicații pe care le editează. Informațiile pot fi localizate folosind diverse criterii de căutare și fiecare organizație înscrisă pe Idealist are posibilitatea de a adăuga, modifica sau reactualiza datele pe care le-a introdus. 1500 de persoane din întreaga lume accesează zilnic Idealist. Informații suplimentare la telefon: 212-843-3973; e-mail [russ@idealist.org](mailto:russ@idealist.org) (Russ Finkelstein); adresa Internet: [www.idealist.org](http://www.idealist.org) .

# CURIERUL de FIZICĂ

ANUL IX NR. 4 (27) DECEMBRIE 1998

- 4 \* \* \* Laserul are 40 de ani  
5 \* \* \* Constantele fizice fundamentale  
*Mircea Oncescu* Imagistica digitală și fotografia digitală  
6 *Lucrețiu M. Popescu* Noi forme de radioactivitate  
8 *Acad. Horia Scutaru* Distribuirea cuantică a cheii cifrului  
12 \* \* \* Daniel Lavalette și Ioan-Ioviț Popescu

## APARIȚII EDITORIALE

- 13 \* \* \* Premiile Nobel pentru fizică  
14 \* \* \* Excelența în cercetarea științifică  
15 \* \* \* Pentru organizațiile neguvernamentale  
15 \* \* \* De la redacție  
15 \* \* \* Granturile Academiei Române

## 50 DE ANI DE FIZICĂ LA MĂGURELE

- 16 *Mihai Al. Popescu* Nașterea Institutului de Fizică București  
18 *Rodica Plugaru & Marius Bâzu* Materials for Microsystems  
19 \* \* \* Clasificarea disciplinelor științifice  
20 *Ana Negulescu & Anton Mazuchievici* Bibliometria în fundamentarea politicii științei  
22 \* \* \* Umorul din Cdf, cules din Cyberspace  
23 \* \* \* Servere cu listă pentru poșta electronică  
23 \* \* \* Conferința Națională de Fizică  
24 POȘTA REDACȚIEI

**Pe coperta întâi:** Situată în piața Alexandru Lahovari din București, casa Bazil George Assan (1860..1918) a devenit, după 1948, Casa Oamenilor de Știință. Proprietarul, de profesie inginer mecanic, a fost și un veritabil explorator de teritorii îndepărtate, numărându-se printre primii călători români care au ajuns în regiunile polare nordice (1896) și care au înconjurat mapamondul (1898).

Arhitectul Ioan Berindei a încercat o copie a palatelor franceze dar pe teme autohtone, conform gustului celor de atunci. Casa Assan rămâne o podoabă arhitectonică a capitalei.

Aici la 18 martie 1971, în marele salon decorat cu lambriuri prețioase, erau reuniți alături de academicieni numeroși oameni de cultură din toate generațiile. Atunci s-a înfiripat ciclul de conferințe „Evocări” la care marile personalități ale țării și-au lăsat ideile într-o veritabilă **Fonotecă de Aur**. Acest ciclu a continuat până în zilele noastre.

Grafica: Doina Sandu

## Adunarea generală a Fundației Horia Hulubei

Așa cum s-a împământenit la Măgurele și cum cere legea de bază a organizațiilor neguvernamentale non-profit, consiliul dirigenț (CD) al Fundației Horia Hulubei dă socoteala anuală a activității sale:

- activitatea editorială – inclusiv difuzarea – în special a Cdf,
  - participarea la evaluarea cercetării de fizică din țară, în special a granturilor AR și MCT,
  - mijlocirea transferului sumelor aprobate pentru granturile AR și MCT, precum și a unor burse,
  - solicitarea unor sprijine financiare pentru anul jubiliar 1999
- CD al FHH dorește să sublinieze că activitatea sa

efectuată prin voluntariat a condus la cea mai eficientă folosire a fondurilor de care a dispus.

Expunerea activității pe anul 1998, de către CD al FHH, va avea loc:

**Miercuri 17 februarie 1999 ora 13  
în Amfiteatrul Facultății de Fizică**

Consiliul dirigenț al FHH își propune ca adunarea generală să nu dureze mai mult de 60..70 minute !

În afara membrilor fondatori ai FHH și-au anunțat intenția de a participa la adunarea generală cei care au apelat sau vor să apeleze la granturile AR și MCT, precum și cei care vor să activeze prin voluntariat în viața și activitatea fundației.

# Laserul are 40 de ani

În 1958 Arthur Schawlow și Charles Townes au conceput laserul ca o extensie spre domeniul optic al surselor de microunde coerente – maserul. Cu alte cuvinte, a fost vorba de extensia electronicii – prin trecerea la frecvențe mai mari (spre cele optice) – la electronica cuantică.

Prima realizare experimentală, a lui Th. Maiman în 1960, a fost urmată de folosirea unei mari varietăți a mediilor în care are loc fenomenul: gaze, lichide, medii solide, cristale, fibre etc. Dintre acestea merită a fi subliniate semiconductorii, cristalele dopate cu pământuri rare și fibrele cu care s-au realizat laseri compacți, robuști, cu durată mare de viață și eficiență (raportul între puterea optică și puterea care i se livrează) mare. Acești laseri au puternic impact industrial prin multe tehnologii: comunicațiile optice, stocarea datelor optice, afișarea datelor etc.

Sursele laser acoperă astăzi un domeniu al lungimilor de undă de la infraroșul îndepărtat până la ultraviolet. Au fost perfecționate sursele laser acordabile în lungime de undă precum și cele cu undă continuă și stabilizate în frecvență. Astfel, alături de dezvoltarea tehnicilor de spectroscopie neliniară cu mare rezoluție, s-au realizat progrese mari în spectroscopia laser, permițând incertitudini foarte mici în măsurările din fizica atomică și moleculară. În acest fel s-a ajuns în fizica particulelor și a proceselor fundamentale la experimente în care energia care intră în joc este foarte mică.

Implicațiile în metrologia lungimilor și a duratelor de timp au devenit foarte importante, ajungându-se la „ceasul optic” și, în particular, la decizia în 1983 de a se fixa valoarea numerică a vitezei luminii (*v*). Constantele fizice fundamentale din CdF nr. 14 pagina 4 și în acest număr la pagina 5).

În domeniul duratelor de timp, s-au realizat pulsuri de laser din ce în ce mai scurte (în timp), durând până la câteva cicluri optice (puls de femtosecunde), ceea ce a condus la spectroscopia de femtosecunde cu aplicațiile noi în fizica, chimia și biologia ultrarapide. În legătură cu scurtarea duratei pulsului, s-au obținut puteri optice „instantanee” foarte mari în laserii de petawați și se urmărește realizarea intensităților foarte mari pentru realizarea fuziunii termionucleare laser prin confinare inerțială. Confinarea inerțială se bazează pe faptul că presiunea radiației ar putea duce la creșterea temperaturii la câteva milioane de grade.

La cealaltă extremă a domeniului temperaturii, schimbul de impuls între atom și lumina laser a fost folosit pentru manipularea atomilor (deplasarea controlată a mișcării lor) la temperaturi mult sub nivelul microkelvinului, adică la o milionime de grad deasupra lui „zero absolut”.

Chiar de la începutul erei laserului, au fost subliniate proprietățile particulare ale radiației laser. Analiza și controlul acestor proprietăți fac parte astăzi din domeniul denumit **optica cuantică**. Optica cuantică aparține fizicii cuantice și sistemelor dinamice; această disciplină permite studiul în condiții ideale al conceptelor fundamentale neclasice ca: dualitatea undă-particulă, relațiile de incertitudine ale lui Heisenberg, corelația cuantică și „neconformitatea” Schrödinger, teoria măsurării cuantice etc.

Toate progresele în cunoașterea proceselor fundamentale din fizica și spectroscopia laser precum și performanțele tehnologiei laser au repercutat în mod important în disciplinele de frontieră ca: chimia analitică, biologia, medicina și poluarea mediului. În adevăr de la începuturi, dezvoltarea surselor laser au constituit un fenomen interdisciplinar. Spectroscopia laser permite diagnosticul in

situ, selectiv și exact, al unor anumite specii și a fost aplicată cu succes la detectarea de la distanță a urmelor de elemente în medii extrem de diverse: straturi ale atmosferei înalte, flăcări de reacție și țesuturi vii.

Când laserul a fost descoperit acum 40 de ani, puțini oameni de știință au putut prevedea dezvoltarea fantastică care a urmat a unor vechi discipline ca electronica, fizica atomică și moleculară ... și care au amorsat crearea unor noi discipline ca optoelectronica. Intrând în al treilea mileniu, se poate prezice un viitor strălucit pentru laser și electronica cuantică, cu nenumărate aplicații în multe domenii precum comunicațiile optice, „calculul” optic, metrologia și optica bio-medicală.

*După Martial Ducloy, Chair of the EPS Quantum Electronics and Optics Division, Europhysics News, volumul 29, nr. 4, pagina 126.*

**Nota redacției.** S-au folosit prefixele: femto pentru  $10^{-15}$  și peta pentru  $10^{15}$ .

Din același număr al revistei EN, menționăm articolele: Quantum Optics (Luigi Lugiato), Atom Controlled at the Quantum Limit: Manipulation of Atoms with Laser Light (Wolfgang Ertmer & Gerhard Birkel), Metrology with Simple Atoms: Fundamental Constants of Physics (Massimo Inguscio & Marco Prevedelli), Are Laser Manufacturers Blue with Envy? (Charles Whipple), Quick as a Flash: Ultrashort Laser Sources (Sendro De Silvestri & Orazio Svelto) și Applications of Laser Spectroscopy (Costas Fotakis & Sune Svanberg).

Subliniem de asemenea, prezentarea în primul din articolele menționate, a fenomenului „teleportarea cuantică” despre care unii cititori s-au adresat redacției. Luigi Lugiato expune recentele realizări experimentale ale teleportării cuantice.

Deși există propuneri, redacția nu împărtășește părerea prezentării unor traduceri din aceste articole. Redacția recomandă folosirea lor ca atare, în limba engleză. Există suficiente numere din revista menționată și citată, încât s-ar putea satisface toate cererile. Am rugat cititorii și continuăm să-i rugăm să solicite Europhysics News, revistă pe care Societatea Europeană de Fizică o trimite – în număr suficient de exemplare – Societății Române de Fizică.

Prin urmare, adresați-vă Societății Române de Fizică și redacției CdF pentru obținerea revistei Europhysics News, volumul 29, numărul 4 (iulie-august 1998).

**Primul laser românesc** a fost pus în funcțiune sâmbătă 20 octombrie 1962 în Laboratorul de metode optice în fizica nucleară, condus de profesorul Ion I. Agârbiceanu. Realizarea laserului românesc cu He-Ne în infraroșu a fost raportată la al III-lea Congres de Electronică Cuantică de la Paris în februarie 1963, adică în anul următor realizării sale. (I. Agârbiceanu, A. Agafiței, L. Blănaru, N. Ionescu-Pallas, I. M. Popescu, V. G. Velculescu, – "Contributions to the study of gas lasers"). Realizarea acestui laser la 2 ani după primul laser cu gaz pus în funcțiune în lume s-a datorat existenței unor direcții de cercetare convergente către ceea ce se numește astăzi fizica laserilor și anume spectroscopia de înaltă rezoluție, descărcări în gaze, filme subțiri, etaloane Fabry Perot.

De atunci cercetările de laseri s-au extins în sensul obținerii de noi medii active laser într-o primă etapă și, în principal, către obținerea de aplicații din ce în ce mai elaborate bazate pe proprietățile luminii coerente. În prezent

cercetările de fizica laserilor se desfășoară în Secția Laseri și Laboratorul de Electronică Cuantică a Solidului, componente ale Institutului Național de Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației și de asemenea la Universitatea Politehnică București; pentru unele aplicații specifice, cercetări de laseri se desfășoară și în alte institute de cercetări și universități din țară. Cercetările actuale de fizica laserilor sunt îndrep-

tate, în principal, către aplicații, deși cercetarea propriuzisă de laseri și medii active laser nu a încetat nici-o clipă. Principalele aplicații către care se îndreaptă interesul fizicienilor din INFLPR sunt legate de spectroscopia laser, optica neliniară, optica cuantică, fotochimia indusă cu laserul, obținerea de straturi subțiri prin ablație laser, poluare, medicină și biologie, optoelectronică. ■

## Constantele fizice fundamentale

În CdF nr. 14 la pagina 4, am prezentat valorile numerice ale constantelor fizice fundamentale sub forma unui „set” de valori self-consistente recomandat de CODATA (Comitetul pentru Date în Știință și Tehnologie al Consiliului Internațional al Uniunilor Științifice) în 1986. Prezentarea din CdF s-a bazat pe un articol al celor doi specialiști în acest domeniu al metrologiei, E. Richard Cohen și Barry N. Taylor, publicat în PHYSICS TODAY din august 1994. Acolo se arată modul de 'ajustare' al constantelor fizice fundamentale și că procedeul continuă pe baza ultimelor descoperiri științifice. În tabelul menționat erau date și incertitudinile (relative) ale constantelor fizice fundamentale.

CODATA anunță apariția recentă a ediției 1998 a setului

de valori ajustate ale constantelor fizice fundamentale. Noul set de valori se caracterizează prin faptul că incertitudinile au scăzut și în unele cazuri au ajuns la o cincime din valorile anterioare, adică ale setului din 1986! Ca atare valorile multor constante fizice fundamentale rămân neschimbate, unele – cele cu scăderea mare a incertitudinii – își vor fi modificat a zecea sau a unsprezecea cifră semnificativă.

Din cauza acestor prea mici modificări, CdF nu va publica setul din 1998 al valorilor constantelor fizice fundamentale. Dacă unii cititori doresc să cunoască modificările intervenite la setul nou al valorilor constantelor la care ne referim, le comunicăm adresa Internet unde pot găsi ceea ce caută:

[www.codata.org](http://www.codata.org)

Aici se găsesc și referințele bibliografice – peste două mii articole – privind stabilirea valorilor respective, cu istoria evaluării acestora.

## Imagistica digitală și fotografia digitală

Imagistica – 'imaging' în engleză – caută obținerea imaginii unui obiect văzut cu ochiul liber – o figură omenească sau un peisaj – sau ascuns acestuia – o secțiune a plămânului sau un defect într-o piesă turnată. Imagistica medicală, de exemplu, a folosit la început acțiunea directă a radiațiilor X asupra unui ecran adecvat (observat cu ochiul liber) și a trecut la folosirea televiziunii pentru redarea pe ecran a imaginii. Este adevărat că această trecere a permis medicului radioprotecția sa față de acțiunea sursei de radiații X, dar trebuie subliniat că, în principal, imagistica caută îmbunătățirea imaginii transmise. De aceea efortul ultim al imagisticii este trecerea la caracterul 'digital' adică prelucrarea imaginii cu ajutorul calculatorului, așa numita prelucrare computațională.

Aspectul trivial – ordinar – al imagisticii este fotografia, a cărei istorie are aproape 150 ani. În actualul deceniu asistăm la trecerea de la fotografia convențională, cu halogenură de argint – cu film, pe placă sau rolă –, la fotografia fără film – fotografia digitală. Imaginea reală obținută prin lentila acestui aparat de fotografiat pe un 'strat sensibil' CCD (charged coupled device) este transformată într-un șir de biți stocați ca atare pe un suport magnetic - disc flexibil. Informația de pe discul flexibil poate fi imediat preluată și prelucrată digital (pentru retușare, dimensiuni etc.) la PC dacă acesta are o cartela SmartMedia de 8 MB și un adaptor pentru discul floppy.

Este important de subliniat că ceea ce a permis realizarea fotografiei digitale de serie – CDC = consumer digital camera – este 'megapixel quality' adică redarea imaginii cu un număr de pixeli de ordinul milionului, mai precis standardul în materie prevede 1,5 MB pe 1,7 inch. Redarea imaginii în cameră se face cu CCD, căreia i se impune standardul menționat, încât se vorbește de megapixel CCD.

Pentru stocarea acestor imagini a fost necesar un superdisc (o îmbunătățire a de acum popularului disc compact) cu o capacitate de 5...17 GB numit DVD (digital video disc sau digital versatile disc). Folosit și în 'audio, un DVD înlocuiește, cu aceeași calitate, 25 CD-uri. Este evident că toate acestea au concurat și în TV digitală. Discul DVD este esențial pentru D-TV (D=digital).

Această tehnologie digitală are ca țintă standardul de 2 MB (pentru CCD) care va permite realizarea fotografiei

digitale ce poate concura prin înalta sa rezoluție cele mai bune fotografii cu halogenură de argint cu care am fost obișnuiți în expozițiile de vârf.

Tehnologia digitală la care s-a ajuns astăzi a fost impusă de necesitatea interpretării imaginilor transmise din spațiu de sondele trimise de om ca să vadă ceea ce nu se putea vede nicicum de pe Pământ.

Un aparat foto digital, foarte aproape de mărimea celor clasice, poate realiza 150 imagini pe un DVD, care pot fi imediat prelucrate într-un PC, cu SM de 8 MB și adaptor de disc, imprimate (evident color) sau/și transmise în Internet sau prin e-mail. În acest fel este înlăturată dezvoltarea chimică cu toate anexele sale. Depozitarea milioanei de fotografii de care au nevoie atât presa cât și toate instituțiile științifice, tehnice și culturale a căror activitate are nevoie de așa ceva se simplifică enorm. Depozitarea devine o problemă de stocare electronică.

Evident că folosirea, în special transmiterea fotografiilor digitale, ridică problema vitezei de transmisie a semnalelor. Prin introducerea standardului de telecomunicare de 155 MB/s, o fotografie digitală poate fi 'încărcată' în 3 minute în loc de două ore!

În ceea ce privește producția de serie, aflăm că firme mari, ca JVC, Canon, Leica, Nikon au lansat camerele foto digitale pentru amatori (se folosește termenul 'camcorder' pentru 'camera recorder'), cele profesionale erau cu un pas mai înainte. Pe piața respectivă lupta este dură. Anul trecut s-au vândut 64 milioane de camere foto convenționale și 2,8 miliarde role de film, ca și 250 milioane 'single-use camera' care au apărut acum zece ani. Aceste firme ne spun că piața pentru camerele digitale crește vertiginos dar la fel de impresionant piața pentru camerele nedigitale continuă să crească în China, Rusia, India și țările asiatice. Single-use camera, care a devenit foarte populară are o expansiune anuală de 18...20 % în toată lumea.

În încheiere un gând pentru viitor: căutatul în Internet. Astăzi în Internet căutăm text. Măine va trebui să căutăm imagine ... Să ne închipuim criminalistul care va căuta printre milioane de fotografii niște ochi albaștri cu sprâncene negre! Programelor de căutare a cuvintelor li se vor adăuga programele de căutare a ... „bucățelelor de imagine”!

**Mircea Oncescu**

# Noi forme de radioactivitate

Adaptare de **Lucrețiu M. Popescu** după *W. Greiner, A. Săndulescu, "New Radioactivities", Scientific American, March 1990, și D. N. Poenaru, W. Greiner, "Nuclear Decay by Cluster Emission", Europhysics News, 26, No. 5, 1995.*

## 1. Ce este 'cluster radioactivity' ?

În 1896 H. Becquerel descoperă radioactivitatea naturală, imediat după aceea fiind identificate cele trei tipuri clasice de radiații  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , iar mai târziu în 1940 a fost descoperită **fisiunea spontană**. Pentru explicarea acestor fenomene au fost elaborate teorii distincte, mai exact, deși afit la dezintegrarea alfa cît și la fisiune din nucleu se separă structuri nucleare, aceste procese au fost tratate mult timp ca fenomene separate. Însă, dezvoltarea modelelor de structură nucleară au dus la concluzia că acestea nu sunt singurele căi de dezintegrare a nucleului, fiind prezisă radioactivitatea prin emisie de clusteri, notată în continuare prescurtat RC (radioactivitatea prin clusteri).

Acest nou tip de radioactivitate este un fenomen intermediar între dezintegrarea  $\alpha$  și fisiunea spontană. A fost prezisă în 1980 și confirmată experimental în 1984 cu descoperirea emisiei de  $^{14}\text{C}$  de către nucleul  $^{223}\text{Ra}$ .

În RC un nucleu părinte  $^AZ$  (unde  $Z$  este numărul atomic) se separă în două fragmente, nucleul emis:  $^AZ_e$  și nucleul fiică:  $^AZ_d$ . Fragmentul emis fiind un nucleu ușor (de exemplu  $^{14}\text{C}$ ,  $^{24}\text{Ne}$  etc.) care este mai masiv decît particula  $\alpha$ , dar mai ușor decît cel mai ușor fragment de fisiune.

## 2. Predicția

Pentru a descrie felul în care nucleul se poate separa în două fragmente, Walter Greiner și colaboratorii săi de la Universitatea din Frankfurt au propus în 1969 modelul în pături cu două centre. Acesta descrie forma nucleului aflat în stări apropiate de starea fundamentală și în plus poate da o descriere a diferitelor feluri în care un nucleu se poate separa în două protonuclee, precursori ale fragmentelor de fisiune.

Astfel se poate considera cazul în care într-un nucleu s-au format două protonuclee aflate la o distanță dată unul de celălalt. Presupunînd că unul din aceste protonuclee are un anumit număr de protoni și neutroni, iar celălalt restul de nucleoni, modelul în pături cu două centre prezice cîtă energie este necesară pentru a transforma nucleul inițial într-o astfel de stare. Variind distribuția de masă între cele două fragmente și distanța dintre ele, se poate obține o reprezentare tridimensională a energiei nucleului funcție de distribuția de masă și distanța dintre cele două fragmente. Aceasta imagine a energiei prezintă o serie de minime (văi) și maxime (munți) relative. Munții corespund unor stări de energie mare și deci instabile, pe cînd văile corespund unor stări relativ stabile.

Ca și în cazul dezintegrării  $\alpha$ , există o probabilitate scăzută ca prin tunelare să se treacă de la o stare relativ stabilă la alta (dintr-o vale în alta) sau chiar la separarea completă a celor două fragmente.

În 1977 Greiner și Săndulescu au prezis existența unui proces nuclear denumit **fisiune superasimetrică**. În acest caz spre deosebire de fisiunea obișnuită, între cele două fragmente rezultate este o importantă diferență de masă și sarcină electrică. Din nucleu este emis un fragment ușor, proces care a capătă denumirea de radioactivitate prin

emisie de clusteri (RC), fragmentul ușor (cluster) fiind doar de cîteva ori mai masiv decît o particulă  $\alpha$ .

Fisiunea superasimetrică poate fi observată la multe nuclee. De exemplu,  $^{252}\text{No}$  se poate dezintegra în  $^{214}\text{Ra}$  și  $^{38}\text{S}$  (emisia unui cluster). Această reacție reprezintă o dezintegrare de la o stare instabilă la o stare relativ stabilă, nucleul de  $^{214}\text{Ra}$  format din 128 de neutroni și 86 de protoni, stare apropiată de aceea a  $^{208}\text{Pb}$  (un nucleu dublu magic cu 82 de protoni și 126 de neutroni).

De ce  $^{252}\text{No}$  se dezintegrează în  $^{214}\text{Ra}$  în loc de mult mai stabilul  $^{208}\text{Pb}$  ?

Explicația se obține folosind modelul în pături cu două centre. Astfel calculînd energia potențială de suprafață pentru  $^{252}\text{No}$  ca funcție de distanța dintre protonuclee și masa unuia dintre fragmente se observă existența a trei văi, două corespunzînd unor procese de fisiune superasimetrică, iar al treilea fiind procesul de fisiune obișnuit. Una dintre văi corespunde formării protonucleului avînd numărul de masă 214, mai exact, se observă că două protonuclee formate din  $^{252}\text{No}$  sunt într-o stare de energie minimă atunci cînd masa unuia dinre ei este 214 iar a celuilalt este 38.

În 1978 Greiner, Săndulescu și Poenaru au început o laborioasă căutare a nucleelor ce pot produce RC. Pe lîngă probabilitatea de preformare a protonucleelor susceptibile să genereze RC a trebuit calculată și probabilitatea de penetrare a barierei de potențial. Astfel s-a găsit că  $^{224}\text{Ra}$  poate emite  $^{14}\text{C}$  cu o probabilitate de un milion de ori mai mică decît aceea e emisiei unei particule  $\alpha$ , sau o probă de  $^{230}\text{Th}$  poate emite  $^{24}\text{Ne}$  de aproximativ 1000 ori mai rar decît se poate dezintegra  $\alpha$ .

În 1979 Săndulescu, Poenaru și Ivașcu au demonstrat că și procesul dezintegrării  $\alpha$  poate fi interpretat ca un tip de fisiune superasimetrică, duratele de înjumătățire absolute calculate pentru cîteva elemente dovedindu-se în bun acord cu datele experimentale. De aici pînă la confirmarea experimentală a noului tip de radioactivitate era necesar, pentru ghidarea experimentelor, în principal, să se determine ce specii de nuclee emit RC cu probabilitatea cea mai mare, care sunt tipurile de clusteri emiși, și care sunt ratele de emisie relativ la alte tipuri de dezintegrare. Rezolvarea acestei probleme necesită o căutare sistematică printre aproximativ 2200 tipuri de nuclee, iar pentru fiecare nucleu părinte trebuie să se urmărească toate combinațiile posibile, ceea ce în final duce la nu mai puțin de un milion de posibilități. Pentru aceasta un grup de teoreticieni români și germani au creat un model computerizat cunoscut sub numele de ASAF (Analytical Super Asimetric Fision model), mai târziu aparînd și versiunea NuSAF (Numerical Super Asimetric Fision model). Prin exploatarea sa extensivă grupul condus de Poenaru și Ivașcu din partea română și de Greiner din partea germană au obținut un tabel cu diferitele tipuri de RC susceptibile de a fi emise de mai mult de 800 tipuri de nuclee. S-a găsit că practic orice nucleid cu mai mult de 40 de protoni se poate dezintegra prin aceste noi moduri.

În schimb, din punctul de vedere al șanselor confirmării experimentale s-a estimat că tehnica actuală nu permite detectarea emisiei de clusteri decît pentru nuclee care se dezintegrează în  $^{208}\text{Pb}$  sau într-unul dintre vecinii acestuia. Aceștia includ mai mult de 150 de tipuri de RC a căror durate de înjumătățire estimate sunt mai mici de  $10^{23}$  ani și a căror energie cinetică este în jur de 2 MeV pe nucleon.

Deoarece clusterii sunt emiși în competiție cu un fond important de particule alfa, cel mai important factor este factorul de schemă (ramificare) adică raportul dintre probabilitatea emisiei de clusteri față de cea totală care include și emisia de particule alfa. Calculele factorilor de schemă pentru diferite nuclee au dus la concluzia că cei mai ușor de detectat clusterii sunt  $^{14}\text{C}$ ,  $^{24}\text{Ne}$ ,  $^{26}\text{Ne}$  și  $^{28}\text{Mg}$ . De exemplu pentru  $^{223}\text{Ra}$  s-a estimat că o emisie de  $^{14}\text{C}$  are loc la un miliard de emisii de particule alfa, acesta fiind și cel mai mare factor de schemă estimat.

### 3. Confirmarea experimentală

Prima confirmare experimentală convingătoare a RC au adus-o Hans Jurgen și G. A. Jones de la Universitatea din Oxford în 1984. Ei au separat pe cale radiochimică din  $^{225}\text{U}$  o probă de  $^{227}\text{Ac}$  care se dezintegrează natural în  $^{223}\text{Ra}$ , care, după cum s-a menționat mai înainte, este un emițător de  $^{14}\text{C}$ . Sursa de actiniu a fost poziționată lângă un detector capabil să înregistreze energia fragmentelor nucleare emise și să distingă între emisia unei particule alfa și cea a  $^{14}\text{C}$ . Cu toate acestea înregistrarea concomitentă a trei particule alfa poate fi confundată cu cea a unui nucleu de  $^{14}\text{C}$ . Montajul experimental a fost realizat astfel încât înregistrarea unui triplet să devină un eveniment mult mai rar decât detectarea unui fragment de  $^{14}\text{C}$ . De-a lungul a 189 de zile, cât a durat căutarea, au fost înregistrate 65 de miliarde de particule alfa și 11 evenimente având ca origine emisia de  $^{14}\text{C}$ . Rose și Jones au ajuns la concluzia că nuclidul  $^{14}\text{C}$  a fost emis ca urmare a dezintegrării  $^{228}\text{Ra}$  în  $^{208}\text{Pb}$  și au calculat că emisia unui nucleu de  $^{14}\text{C}$  corespunde la aproximativ un miliard de particule alfa emise. Cîteva luni mai tîrziu un colectiv condus de Alexei A. Ogloblin de la Institutul pentru Energia Atomică I. V. Kurchatov din Moscova efectuînd un experiment similar au confirmat rezultatele lui Rose și Jones.

O altă strategie a fost adoptată de echipe de cercetători din Franța și Statele Unite folosind aparatură care permite separarea mulțimii de particule alfa de clusterii emiși. Pe de o parte în Franța E. Hourani și colaboratorii săi de la Universitatea din Paris, au construit un spectrometru cu solenoid superconductor denumit SOLENO, pe de altă parte în SUA la Argonne National Laboratory, Walter Kutschera, Walter F. Henning și colaboratorii lor au construit un spectrograf magnetic de tip Enge (Enge split-pole magnetic spectrograph). Astfel în 1985 echipa de cercetători francezi utilizînd spectrometrul SOLENO au pus în evidență 11 evenimente de emisie a  $^{14}\text{C}$  la dezintegrarea  $^{224}\text{Ra}$  timp de numai cinci zile. Mai tîrziu au pus în evidență că și  $^{222}\text{Ra}$  și  $^{226}\text{Ra}$  emit nuclee de  $^{14}\text{C}$ , dar cu o probabilitate de aproximativ zece ori mai redusă decât  $^{223}\text{Ra}$ . La puțin timp după aceasta, echipa de cercetători americani de la Argonne National Laboratory folosind spectrograful Enge au reușit ca în timp de șase zile cât a durat experimentul să înregistreze 24 nuclee de  $^{14}\text{C}$  emise de  $^{223}\text{Ra}$ .

Dar cele mai sensibile dispozitive pentru detectarea RC sunt **detectorii** de urme. Aceștia constau dintr-un film special în care radiațiile lasă urme, ce pot fi văzute după dezvoltare. Aceștia sunt construiți în așa fel încît particulele alfa să aibă șanse scăzute de a lăsa urme în timp ce nucleele ceva mai masive precum un cluster să lase aproape sigur urme. În 1984 P. Buford Price și colaboratorii săi de la Universitatea Berkeley din California au construit un astfel de detector la CERN. Detectorul construit era dintr-un film de policarbonat sensibil la nucleele cu mai mult de doi protoni. Ca sursă au folosit un fascicul de nuclee de la

instalația ISOLDE (Isotope Separator On-line) de la CERN, care poate produce fascicule de nuclee avînd aceeași masă. În experimentul condus de Price nucleele generate au fost cu 222, 223 sau 224 nucleoni. Fasciculul de neutroni folosit a fost îndreptat spre un detector format dintr-o mică incintă avînd în partea din spate o placă, imediat după care, era plasat filmul de policarbonat. La impactul nucleelor din fascicul cu placa, exista șansa să fie emis un cluster care apoi să fie înregistrat de film.

Cu un dispozitiv similar a fost descoperit un al doilea tip de RC și anume emisia de  $^{24}\text{Ne}$ , descoperire făcută în 1985 de către Price și independent la Dubna de către S. P. Tretyakova și Săndulescu. În ambele cazuri au fost folosiți detectori din terafталat de polietilenă capabili să înregistreze numai nucleele avînd mai mult de șase protoni. Grupul de la Dubna a observat emisia  $^{24}\text{Ne}$  de către nucleele de  $^{231}\text{Pa}$ ,  $^{233}\text{U}$  și  $^{230}\text{Th}$ , în timp ce grupul de la Berkeley a pus în evidență emisia  $^{24}\text{Ne}$  de către nuclee de  $^{232}\text{U}$  cu o rată de un cluster la 500 miliarde de particule alfa.

În 1986 Price și colaboratorii săi au mers mai departe și au dezvoltat detectori de urme formați din sticlă de fosfat cu care să detecteze urme de clusteri și mai masivi, emiși de  $^{234}\text{U}$ , care pe baza predicțiilor date de Greiner, Săndulescu și Poenaru ar fi trebuit să emită semnificative cantități de neon și magneziu. Prin expunerea a trei detectori timp de trei luni au fost observate 14 emisii de  $^{24}\text{Ne}$  și trei emisii de magneziu  $^{28}\text{Mg}$ .

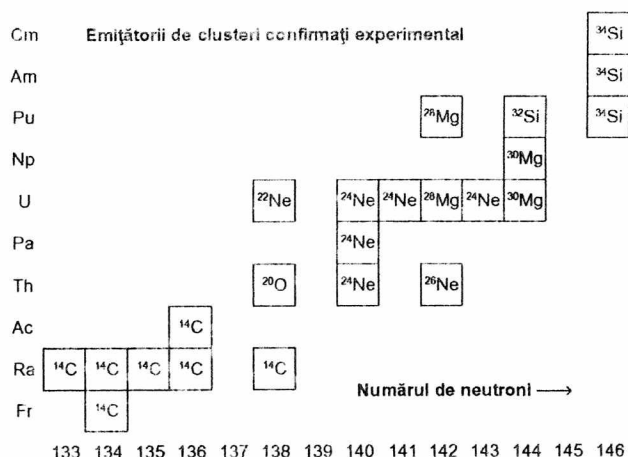
Trebuie menționat că între timp și alte grupuri de teoreticieni au dezvoltat modele pentru explicarea RC fie prin extinderea la asimetrii mari a teoriilor de fisiune, fie extinzînd modelul dezintegrării alfa cu multe corpuri (many-body) la clusterii mai masivi.

### Încheiere

Pînă în 1990 s-a putut considera confirmată emisia de carbon, neon și magneziu. Ulterior s-a confirmat emisia de oxigen și siliciu, încât astăzi ansamblul clusterilor emiși ar fi:

Z=6	C	14		
Z=8	O	20		
Z=10	Ne	22	24	26
Z=12	Mg	28	30	
Z=14	Si	32	34	

În continuare ansamblul nuclizilor emițători de clusteri cu specificarea acestora. Datele de față au fost obținute prin amabilitatea acad. A. Săndulescu și dr. N. Poenaru.



# Distribuirea cuantică a cheii cifrului

## I. FILTRE CLASICE ȘI CUANTICE

### A. Filtre clasice

Atât în optică cât și în mecanică proprietățile optice sau mecanice ale sistemelor fizice sunt corect definite experimental atunci când se pot construi selectoare care să separe efectiv obiecte cu proprietăți diferite.

1. **Prisma.** În acest sens, culoarea luminii a fost definită pentru prima oară de către Newton. El a folosit drept selector **prisma** și a demonstrat experimental că dacă se trece una dintre razele colorate și selectate, folosind o prismă și o fantă îngustă, printr-o a doua prismă, atunci această rază nu mai este descompusă. Cu alte cuvinte, Newton a demonstrat experimental că proprietatea de culoare este intrinsecă. Posibilitatea de a selecta componentele de culori diferite din amestecul de culori care este lumina albă a fost explicată de el prin interacția diferită a luminii de culori diferite cu materialul din care este făcută prisma.

2. **Spectrometrul de masă.** La fel se petrec lucrurile în cazul spectrometrului de masă, care despică un fascicul de ioni în fasciculele de ioni de mase diferite. Dacă unul din fasciculele ieșite din primul spectrometru este trecut printr-un al doilea spectrometru, acesta nu va mai fi despicat.

3. **Filtre clasice.** Din oricare astfel de selector se pot construi filtre dacă se absorb toate fasciculele în afară de unul. În acest caz, fasciculul care iese dintr-un filtru de masă sau dintr-un filtru de culoare, nu va trece decât prin filtrele de același tip, dar va trece integral. Prin urmare, toate filtrele sunt fie complet transparente, fie complet opace pentru fasciculele ieșite din alte filtre. Filtrele cu un astfel de comportament sunt numite **filtre clasice**.

### B. Filtre cuantice

1. **Polarizarea luminii.** Aproape în aceeași perioadă în care Newton reușise să definească proprietatea de culoare pentru lumină, au fost descoperite selectoare de un alt tip, care acționează cu totul diferit față de prisme. Astfel, Bartholinus (1400) a descoperit că un fascicul de lumină trecut printr-un cristal de spat de Islanda se desface în două fascicule. Huyghens a constatat că trecând fiecare dintre cele două raze printr-un alt cristal de spat de Islanda, acestea se descompun la rândul lor în două raze de intensități diferite, iar aceste intensități variază în funcție de orientarea celui de al doilea cristal în raport cu primul, astfel că pentru anumite orientări – intensitatea unuia descrește până la zero. Prin urmare, cristalul de spat de Islanda acționează ca un selector, deoarece desface o rază de lumină în două raze, *dar spre deosebire de cazul prisme, oricare dintre cele două raze este la rândul ei descompusă în altele două la trecerea printr-un alt cristal de spat de Islanda.*

Un filtru de acest fel este oferit de cristalul de turmalină care, spre deosebire de cristalul de spat de Islanda, absoarbe puternic una dintre cele două raze refractate, lăsând să treacă numai una dintre ele. Lamelele de cristal de turmalină sunt tăiate astfel ca fețele lor să fie paralele cu o direcție fixată numită axa optică. O rază de lumină care cade perpendicular pe o astfel de lamelă iese din ea cu o intensitate redusă de absorbția descrisă mai sus. Dacă această rază este trecută printr-un al doilea cristal de turmalină, ea iese din acesta cu o intensitate redusă din nou și descreșterea intensității depinde de orientarea reciprocă a axelor optice ale celor două lamele. Astfel, dacă ele sunt paralele, intensitatea la ieșirea din a doua lamă este egală cu aceea la intrarea în ea. Dacă axele sunt perpendiculare, atunci a

doua lamelă este complet opacă pentru raza care iese din prima lamelă. În situațiile intermediare intensitatea la ieșirea din a doua lamelă este o fracțiune din aceea de la ieșirea din prima lamelă și anume egală cu  $\cos \alpha$ , unde  $\alpha$  este unghiul dintre axele optice ale celor două lamele.

Este evident că filtrele de acest tip nu satisfac criteriul lui Newton (satisfăcut de prisme), care i-a permis acestuia să definească proprietatea de culoare a luminii. Într-adevăr, filtrele clasice, care prin definiție satisfac criteriul lui Newton, sunt fie complet transparente, fie complet opace pentru razele trecute prin alte filtre de același tip, în timp ce cristalele de turmalină satisfac această condiție numai în două poziții, și anume, atunci când axele lor optice sunt fie paralele, fie perpendiculare, iar în toate celelalte poziții nu sunt nici complet transparente nici complet opace.

*Rezultă că proprietatea luminii definită de aceste filtre nu este o proprietate de tip clasic.*

2. **Spinul.** Dacă, în cazul luminii există și alternativa clasică a opticii ondulatorii de asimilare a polarizării cu o proprietate clasică a undelor, în cazul electronilor nu există o astfel de alternativă pentru proprietatea numită spin. Aparatul selector care definește această proprietate este un selector Stern-Gerlach (SG), care în esență constă dintr-un câmp magnetic cu un gradient mare pe distanțe de ordinul  $10^{-8}$  cm, realizat printr-o formă specială a pieselor polare ale unui electromagnet.

Trecând un fascicul de hidrogen atomic aflat în starea fundamentală prin acest câmp magnetic, se obține o despicare a fasciculului în altele două, care se află la distanțe egale față de poziția fasciculului ce iese în absența câmpului magnetic. Neclasicitatea proprietății definite de selectorul SG rezultă din faptul că, dacă trecem oricare din cele două fascicule obținute la ieșirea din selectorul SG prin alt selector de același tip, acest fascicul se despică la rândul lui în altele două și așa mai departe.

Proprietatea definită de acest selector se numește **spin**.

Deși selectoarele pentru polarizare și pentru spin se aseamănă prin faptul că ambele produc o desfacere a fasciculului incident numai în două componente, există între ele și o deosebire fundamentală, de natură geometrică. În cazul cristalului de turmalină avem două direcții privilegiate, fixate de axa optică a cristalului și de direcția perpendiculară pe aceasta, pe când în cazul selectorului SG avem o singură direcție, dată de axa nord-sud a câmpului magnetic, iar pe această direcție este fixat un sens. Consecința este aceea că la rotația celor două tipuri de selectoare se obțin comportări complet diferite. (Din punct de vedere matematic, această deosebire se poate formula în modul următor: spinul este descris de reprezentarea grupului rotațiilor într-un spațiu Hilbert bi-dimensional, numită și reprezentare spinorială, iar polarizarea este descrisă într-un subspațiu bidimensional al reprezentării de definiție a grupului rotațiilor, care este denumită reprezentarea vectorială și care acționează în spațiul euclidian tridimensional.)

3. **Coeficienții de transparență.** Filtrele de tipul cristalelor de turmalină sau a celor obținute din selectoare SG, prin absorbția unuia dintre fasciculele emergente, au o proprietate remarcabilă: *pentru oricare pereche de filtre, intensitatea fasciculului care iese din unul dintre ele este diminuată de celălalt filtru în aceeași proporție, indiferent de culoarea luminii sau de tipul de atomi care formează fasciculele.*



Această proprietate este numită **proprietate geometrică**.

Numărul real subunitar, care arată în ce proporție este diminuată de către al doilea filtru intensitatea fasciculului emergent din primul filtru, se numește **coeficient de transparență al perechii de filtre**. Acest coeficient nu depinde, evident, de ordinea filtrelor, fiind invariant la permutarea lor, și nu depinde nici de natura fasciculului incident.

Un sistem de filtre care are proprietatea că pentru fiecare pereche de filtre există un coeficient de transparență definit, se numește **sistem geometric de filtre**.

Filtrele clasice formează întotdeauna un sistem geometric, deoarece pentru oricare pereche coeficientul de transparență este sau zero sau unu. Cristalele de turmalină formează și ele un sistem geometric de filtre. Filtrele SG formează și ele un sistem geometric.

Performanța experimentală atinsă la un moment dat fixează **sistemul geometric maximal de filtre**. Acesta reprezintă de fapt spațiul stărilor fizice ale sistemelor filtrate.

Definirea pe baze experimentale a noțiunilor de stare și de spațiu al stărilor pentru un sistem fizic, clasic sau cuantic, evită acea cerință de natură filozofică privind conceptul de stare, care constă în exigența ca starea să conțină toată informația posibilă asupra sistemului. Noțiunea de stare definită de sistemele geometrice maximale de filtre poate corespunde unor informații parțiale, iar diferitelor proprietăți le corespund spații ale stărilor diferite. Astfel, spațiul stărilor de polarizare liniară a luminii este definit de sistemul geometric al filtrelor de tip cristal de turmalină.

Pentru a obține spațiul tuturor stărilor de polarizare, trebuie să extindem sistemul geometric de filtre, astfel încât să definească și polarizarea circulară și polarizarea eliptică.

Această extindere se realizează experimental combinând o rafinare a filtrelor de tip cristal de turmalină, care au drept scop o filtrare cât mai fină, cum ar fi prismele de tip Nicol, cu convertoare de polarizare, cum ar fi lama sfert de undă, care permite folosirea prismelor Nicol, adecvate numai pentru polarizarea liniară, și în cazul polarizărilor circulare și eliptice.

Există numai trei stări de polarizare esențial diferite: liniară, circulară și eliptică. Fiecareia dintre acestea îi corespunde o familie de filtre sau polarizori care nu lasă să treacă decât lumina polarizată corespunzător. Se pot construi astfel de polarizori folosind prisme Nicol și lame sfert de undă. Există și polarizori artificiali care realizează fiecare dintre aceste tipuri de polarizare. Având o clasă completă de filtre, pentru a o descrie, trebuie să se arate cum se calculează coeficientul de transparență pentru fiecare pereche de filtre din această clasă. Adică trebuie să se arate care sunt coeficienții de transparență între doi polarizori liniari, circulari sau eliptici, sau între un polarizor liniar și unul circular sau eliptic, sau între un polarizor eliptic și unul circular.

O parte dintre acești coeficienți pot fi descriși ușor. Polarizorii liniari satisfac legea lui Malus, adică coeficientul de transparență este  $\cos^2 \Theta$ , unde  $\Theta$  este unghiul format de axele polarizorilor față de poziția în care transparența este maximă. Polarizorii circulari sunt de două feluri: drept și stâng. Pentru doi polarizori circulari de același fel, coeficientul de transparență este egal cu 1. Pentru doi polarizori circulari diferiți, el este egal cu 0. Între polarizorii liniari și aceia circulari, coeficientul de transparență este egal cu 1/2.

Problema dificilă este aceea ridicată de perechile formate dintr-un polarizor eliptic și un alt polarizor oarecare. Așa cum rezultă din textul de mai sus, coeficientul de transparență pentru o pereche formată dintr-un polarizor eliptic și un polarizor liniar are un maxim și un minim în funcție de orientarea reciprocă, dar nu se anulează niciodată.

Dacă se rotește polarizorul liniar, se observă că minimum și maximum trec unul în altul după o rotație cu 90 grade, iar suma intensităților razelor emergente la minim și la maxim este egală cu intensitatea razei incidente pe polarizorul eliptic. Analiza tuturor coeficienților de transparență conduce la concluzia că fiecărui polarizor  $i$  se poate asocia un vector tridimensional de lungime unu ale cărui componente (trei numere reale) se numesc parametri Stokes și astfel că pentru doi polarizori oarecare, coeficientul lor de transparență este  $1/2 (1 + \cos \Theta)$ , unde  $\Theta$  este unghiul format de vectorii Stokes ai celor doi polarizori. Adică stările de polarizare sunt în corespondență biunivocă cu punctele unei sfere de rază unu, numită sfera Poincaré. Acestea sunt stările pure. Dacă asociem centrul sferei cu starea complet nepolarizată, atunci punctele interioare ale sferei vor descrie amestecuri de lumină polarizată cu lumină nepolarizată. Pe sferă, polul nord corespunde polarizării circulare drepte, iar polul sud polarizării circulare stângi. Punctele de pe ecuator descriu polarizările liniare, iar restul punctelor de pe sferă descriu polarizările eliptice.

Pe această reprezentare geometrică se vede clar că o stare de polarizare descrisă de un punct interior al sferei poate fi obținută într-o infinitate de moduri, ca amestec de stări pure, care sunt descrise de punctele de pe suprafața sferei.

În geometria stărilor de polarizare descrisă de sfera Poincaré este conținut și un principiu de imposibilitate (analog aceluia din termodinamică care interzice construirea unui perpetuum mobile) care poate fi formulat în felul următor:

**PRINCIPIU. Coeficienții de transparență ai filtrelor cuantice nu pot fi făcuți simultan oricât de mici.**

Acest principiu exprimă o limită naturală a selectivității filtrelor. Adică, un filtru transparent pentru o stare fixată, nu poate să lase să treacă un număr de particule aflate într-o altă stare, definită de un alt filtru, care să fie mai mic decât numărul determinat de coeficientul de transparență al perechii de filtre considerate.

Astfel, ceea ce deosebește filtrele cuantice de filtrele clasice, este transparența care nu poate fi eliminată complet și simultan între toate perechile de filtre care definesc stări distincte. Cu alte cuvinte, în încercarea practică de laborator de a reduce cât mai mult coeficienții de transparență ai diferitelor perechi de filtre, se ajunge la un moment dat la coeficienți de transparență minimali, care definesc sistemul geometric de filtre cuantice. *Din experiment rezultă că, oricâte încercări s-ar face, nu se pot obține seturi de filtre cu coeficienți de transparență mai mici.* Acest fapt a fost ridicat la rang de principiu fizic fundamental al mecanicii cuantice.

### C. Mecanica cuantică și realismul ontologic

Ipoteza ontologică realistă presupune implicit faptul că proprietățile sunt anterioare interacției și că sunt determinante pentru rezultatul acesteia. Se presupune că deosebiriile de proprietăți implică deosebiri de interacție sau, cu alte cuvinte, stările finale depind de stările inițiale în mod univoc, iar nu de procesul de interacție propriu-zis. Această ipoteză este fundamentală pentru oricare procedeu de măsurare care urmărește să determine starea inițială a sistemului studiat pe baza cunoașterii stării inițiale și a stării finale a aparatului de măsurare.

Fizica cuantică aduce precizări și extinderi ale ipotezei ontologice, care, în forma prezentată mai sus, este în concordanță doar cu fizica clasică. Să considerăm din acest punct de vedere interacția luminii cu cristallul de turmalină. Dacă avem două cristale de turmalină și o sursă de lumină și privim sursa prin cele două cristale rotind unul dintre ele,

observăm că există o poziție în care lumina transmisă are intensitatea maximă și o alta, aflată la 90 grade de prima, în care nu se transmite deloc lumină. Aceste maxime și minime se repetă periodic ori de câte ori se face o rotație multiplă de 90 grade. Să presupunem că în locul ochiului folosim un fotomultiplicator, iar sursa o construim astfel ca prin această instalație experimentală să treacă câte un singur foton. Fixăm al doilea cristal la 45 grade față de poziția în care intensitatea este maximă. Atunci, atașând la fotomultiplicator un aparat de înregistrare a impulsurilor, vom obține un șir de numere

110101101010001101010110011100100110 ...

Se poate verifica că acest șir de numere este aleatoriu, fiind analog șirului care înregistrează apariția stemei la aruncarea unei monede. Să admitem că această distribuție aleatorie are aceeași cauză ca în cazul aruncării monedei și anume: variația necontrolabilă a condițiilor inițiale. Atunci ar însemna că fiecare foton emis de sursă trebuie să difere puțin și aleatoriu de altul și că această deosebire provoacă o interacție atât de diferită cu cristalele de turmalină, încât unii trec, iar alții nu. Pentru aceasta, ar fi necesară o proprietate a fotonilor determinantă pentru interacția cu cristalele de turmalină și a cărei variație aleatorie la emisie să provoace trecerea sau absorbția aleatorie a acestora.

Dar am putea considera că sursa este formată din sursa propriu-zisă și primul cristal de turmalină, iar aparatul de măsurare este format numai de al doilea cristal de turmalină. Atunci ar fi necesar să considerăm că diferența de interacție dintre fotoni se manifestă abia în cazul celui de al doilea cristal, primul neproducând nici o modificare a ipoteticei proprietăți discriminante. Pentru a verifica dacă este așa sau nu, să luăm un al treilea cristal de turmalină, pe care să-l așezăm după cel de al doilea în așa fel încât să fie la 45 grade față de acesta și la 90 grade față de primul. Vom observa în acest caz un șir de numere de tipul:

01000100000010000010000010010000010001 ...

adică tot aleatoriu dar cu mult mai multe zerouri decât primul. Dacă vrem să vedem ce depinde numai de sursă și ce depinde numai de cristale, să scoatem cristallul din mijloc. În acest caz vom obține :

000000000000000000000000000000000000 ...

adică numai zerouri. Prin urmare, scoaterea cristallului din mijloc are o influență total determinantă asupra rezultatului, deși am revenit la situația cu două cristale. Această constatare arată că nu se poate considera că numai sursa este responsabilă de apariția variațiilor aleatorii în interacția fotonilor cu cristalele. Cu alte cuvinte, nu este evidentă existența unor proprietăți ale fotonilor anterioare interacției cu cristalele de turmalină și care să explice interacția lor diferită cu aceste cristale. Se poate susține doar că sursa și cristallul din mijloc ar produce apariția diferențelor aleatorii în interacția fotonilor cu cristalele. Dar toate cristalele sunt identice. Deci ele trebuie să contribuie la fel la apariția acestui fenomen. Ajungem astfel să contrazicem exact ipoteza de la care plecasem, conform căreia diferențele dintre fotoni sunt anterioare interacției, confirmând exact contrariul ei și anume că proprietățile diferite apar chiar în cursul interacției.

#### D. Principiul lui Lüders

O condiție generală, care trebuie să fie satisfăcută de oricare proces de măsurare, numită condiția de repetabilitate, se referă la starea finală a obiectului de studiat, și a fost formulată de von Neumann în felul următor: dacă asupra sistemului s-a efectuat o operație de măsurare cu un aparat dat și dacă această operație se repetă asupra stării finale a sistemului studiat, rezultate din prima operație, atunci

numărul obținut este același ca în prima operație.

Această condiție impusă aparatului de măsurare este exprimarea concretă a condiției ca **oricare operație de măsurare să fie și un procedeu de preparare într-o stare fixată.**

Lüders a exprimat această condiție într-o formă și mai stringentă, cerând ca oricare măsurare să acționeze ca un filtru asupra stării sistemului. Astfel, după măsurare, sistemul va avea starea corespunzătoare aceluia filtru.

#### E. Colapsul funcției de undă

John von Neumann a remarcat faptul că formalismul matematic, propus de el pentru descrierea proceselor de măsurare în cadrul mecanicii cuantice, presupune că în partea finală a citirii rezultatului măsurării pe scala aparatului are loc distrugerea corelațiilor cuantice dintre stările acestuia și stările sistemului care sunt stări proprii ale observabilei măsurate. Acest fenomen face ca în starea finală a perechii aparat de măsurare – sistem de studiat, acestea să fie complet independente. Transformarea de la starea corelată a perechii aparat-sistem, la starea necorelată, a fost numită de von Neumann reducerea stării sau **colapsul funcției de undă.**

## II CRIPTOGRAFIA CUANTICĂ

### A. Un scurt istoric

Criptografia cuantică își are originea spre sfârșitul deceniului al șaptelea. Primul care a avut ideea de a folosi stările cuantice pentru a înmagazina informația a fost Stephen J. Wiesner (atunci la Universitatea din Columbia) care într-o lucrare scrisă în anul 1970, dar rămasă nepublicată până în 1983, a arătat cum pot fi folosite efectele cuantice, pentru a produce ordine de plată bancare care să nu poată fi contra-făcute. De asemenea, el a propus un canal cuantic de multiplexare, în care două sau trei mesaje sunt combinate astfel încât citirea unuia dintre ele le distruge pe celelalte.

În 1984 Charles H. Bennett (IBM) și Gilles Brassard (Universitatea din Montreal) și-au dat seama că stările cuantice ar putea fi folosite pentru transmiterea informației și au propus o schemă de distribuire a cheii cifrului care folosește numai stări uniparticulă. Primul protocol al criptografiei cuantice a fost publicat de ei în acel an și de aceea este denumit cu inițialele numelor lor și cu anul respectiv, adică BB84. În 1989 Bennett și Brassard împreună cu colaboratorii lor au construit o instalație de criptografie cuantică.

În 1991 Arthur Eckert (Universitatea din Oxford) a propus un nou protocol bazat pe stările corelate a unor perechi de sisteme cuantice cunoscute ca stări de tip Einstein-Podolsky-Rosen (pe scurt perechi EPR). În acest caz siguranța protocolului este bazată pe inegalitățile Bell.

În 1992 C. H. Bennett a publicat o schemă "minimală" de distribuire cuantică a cheii cifrului (denumită B92) și a propus ca ea să fie realizată experimental folosind interferența unui foton cu fotonii care se propagă la distanțe mari prin fibre optice. El a arătat că oricare două stări neortogonale ar fi suficiente pentru transmiterea unei chei.

După 1992 numărul unor astfel de propuneri a devenit tot mai mare.

**Axioma Fundamentală a Criptografiei: NU EXISTĂ CIFRURI CARE SĂ NU POATĂ FI DESCIFRATE**

### B. Ce este criptografia ?

**Cheie secretă.** Cea mai sigură metodă clasică de cifrare a informației este metoda teancului de chei. Această metodă a fost creată probabil în 1918 și este una dintre cele mai simple și sigure scheme. Mesajul este convertit în binar (adică șiruri de 0 și 1) și atât expeditorul (notat cu E) cât și destinatarul (notat cu D) au o copie a unei chei a

cifrului (care este secretă) formată dintr-un șir aleatoriu de 0 și 1. El combină cheia cu mesajul folosind exclusiv operatorul logic SAU, care este echivalent cu adunarea modulo 2 (adică rezultatul adunării este obținut după scăderea multiplilor întregi ai lui 2), iar D decodifică mesajul făcând aceeași operație folosind duplicatul cheii care este în posesia sa. Această metodă este teoretic (cum a demonstrat Shannon în anul 1949 folosind teoria informației) de nepătruns, cu condiția ca șirul de 0 și 1 folosit pentru cheie să fie cu adevărat aleatoriu și să fie folosit o singură dată.

Dezavantajul său rezultă din necesitatea de a folosi o mare cantitate de chei, acestea folosindu-se o singură dată. Dacă două mesaje ar fi codificate cu aceeași cheie, atunci un intrus poate folosi operația de adunare modulo 2 pentru aceste două mesaje, ca să elimine cheia, obținând ceva ușor de descifrat.

**Cheie publică.** Un mijloc clasic eficient de a codifica informația este acela cu cheie publică, care se bazează pe dificultatea de a rezolva probleme „grele”, cum ar fi descompunerea în factori a numerelor mari. Totuși progresele realizate în algoritmi de calcul și în performanțele calculatoarelor subminează siguranța unor astfel de sisteme.

În 1977 în revista Scientific American a fost făcută următoarea provocare: să se descifreze un mesaj incifrat cu cheie publică. Pentru aceasta era necesar să se factorizeze un număr cu 129 de cifre în factorii săi primi cu 64 și 65 de cifre. Această operație ar fi trebuit să consume  $4 \cdot 10^{16}$  ani (aproximativ de un milion de ori vârsta universului). Dar în 1994 algoritmi de factorizare și rețelele de calculatoare au avansat până la nivelul la care factorizarea se putea face în 8 luni. Nu există nici un motiv pentru a crede că această viteză de factorizare nu ar putea să crească în continuare. De exemplu un algoritm inventat recent pentru un viitor calculator cuantic ar permite factorizarea de mai sus în câteva secunde, chiar dacă calculatorul cuantic ar avea viteza unui calculator personal. Astfel de îmbunătățiri imprezibile ale algoritmilor sau puterii de calcul ar permite intrusului să descifreze comunicările criptate înainte ca acestea să-și piardă valoarea.

#### 1. Câteva principii ale criptografiei

Criptografia are de atins două scopuri:

- să permită comunicarea astfel ca ea să fie neinteligibilă pentru oricare intrus;
- să asigure transmiterea nealterată a mesajului.

Prin ce diferă distribuția cuantică a cheii de distribuția clasică ?

Pentru prima oară o distribuție absolut sigură a cheii cifrului devine posibilă prin folosirea canalelor de comunicare cuantice. Această caracteristică a criptografiei cuantice este fundamentată pe o trăsătură specifică, esențial nouă, a sistemelor cuantice, care contrazice intuiția sau bunul simț și anume: *în cazul cuantic procesul de măsurare nu determină o valoare deja existentă în starea cuantică !* Chiar principiul incertitudinii al lui Heisenberg asigură detectarea oricărei intruziuni, deoarece activitatea intrusului (notat cu I) produce schimbări ireversibile ale stărilor cuantice ("colapsul funcției de undă") înainte de retransmiterea lor către D. Modificarea stărilor produce erori anormal de mari, care permit detectarea intrusului. Prin urmare, distribuția cuantică a cheii cifrului face ca intrusul să nu poată obține informații complete despre cifru fără a fi detectat.

#### Fenomene cuantice care asigură secretul perfect:

- în cazul cuantic procesul de măsurare nu determină o valoare deja existentă în starea cuantică;
- colapsul funcției de undă.

#### Procedura de distribuție cuantică a cheii

Metoda considerată este simetrică în raport cu cei doi corespondenți E și D. În Pasul 1 atât E cât și D își generează independent propriile lor seturi de numere aleatorii care conțin mai multe numere decât sunt necesare pentru cheie.

**PASUL 1.** Cei doi corespondenți generează seturi independente de biți aleatorii

E	1	0	1	1	0	1	1	...
D	0	0	1	0	1	1	0	...

Apoi își compară seturile de numere pentru a extrage submulțimea comună care va deveni cheia. Dacă semnele folosite pentru a transmite pe 0 și pe 1 sunt obiecte clasice, atunci ele poartă valoarea respectivă înainte de a fi observate de receptor sau de un intrus pasiv. Dacă semnele sunt obiecte cuantice, ele nu au o valoare determinată decât după ce li se aplică o procedură de măsurare. Prin urmare nu pot exista intruși pasivi. Filtrele SG care definesc stările de spin sunt indicate de vectorul care descrie câmpul magnetic. Astfel spinul poate fi „în sus” sau „în jos” pe o axă oarecare. În Protocolul B92 se vor alege filtre care prepară stări cu spin în sus pe direcția axelor z și x la expeditor E iar destinatarul D va avea filtre care selectează stări de spin în jos pe direcția aceluiași axe. Primele sunt notate cu  $|\uparrow\rangle$  și  $|\rightarrow\rangle$ , iar celelalte cu  $|\downarrow\rangle$  și  $|\leftarrow\rangle$  respectiv. Coeficienții de transparență între aceste filtre sunt dați în următorul tabel:

	$ \uparrow\rangle$	$ \rightarrow\rangle$
$ \downarrow\rangle$	0	$\frac{1}{2}$
$ \leftarrow\rangle$	$\frac{1}{2}$	0

Figura 1. Coeficienții de transparență

Emitentul prepară câte o stare pentru fiecare bit din lista sa după regula din Pasul 2 și o transmite printr-un „canal cuantic”. Acesta este un mediu de transmitere care izolează stările cuantice pentru a nu interacționa cu mediul. Destinatarul efectuează o măsurătoare pe fiecare stare recepționată și îi asociază un bit după regula din Pasul 2.

#### PASUL 2.

E trimite lui D "0"  $\leftrightarrow |\uparrow\rangle$  și "1"  $\leftrightarrow |\rightarrow\rangle$

D măsoară (proiectează pe) "0"  $\leftrightarrow |\leftarrow\rangle$  și "1"  $\leftrightarrow |\downarrow\rangle$

Destinatarul nu va înregistra nici o „trecere” prin filtrul său, dacă bitul respectiv diferă de al emitentului. Dacă au același bit, atunci probabilitatea de trecere sau coeficientul de transparență este de 1/2. Cu alte cuvinte va înregistra o trecere a numai 50% din biții pe care îi au în comun.

Astfel destinatarul poate înregistra „eșec”, chiar dacă ei au în comun bitul respectiv. În figură s-a ales „trecere” pentru cel de al treilea bit în comun.

#### PASUL 3. Cei doi corespondenți

E	1	0	1	1	0	1	1	...
E	$\rightarrow$	$\uparrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\uparrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	...
D	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\downarrow$	$\leftarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\leftarrow$	...
D	0	0	1	0	1	1	0	...
Rezultat	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	...

În Pasul 4 destinatarul îi trimite o copie a rezultatelor emitentului (dar nu și măsurarea care a făcut-o el pentru fiecare bit). Copia poate fi trimisă printr-un canal public care este posibil de intruziune. Cei doi corespondenți rețin numai biții pentru care destinatarul are rezultatul "Da". Aceștia vor forma cheia cifrului. Din patru biți inițiali rămâne doar unul. O atât de mare ineficiență este prețul pe care cei doi îl plătesc pentru asigurarea secretului.

#### PASUL 4.

D Îi transmite public lui E o copie a rezultatului;  
ambii rețin numai biții cu Da

E	1	0	1	1	0	1	1	...
Rezultat	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	...
D	0	0	1	0	1	1	0	...
Rezultat	Nu	Nu	Da	Nu	Nu	Nu	Nu	...

#### Intruziunea

Singura situație cu adevărat interesantă este aceea în care intrusul I măsoară și el stările transmise de E și retransmite stările către D. Dar filtrele folosite de intrus modifică în mod radical coeficienții de transparență. Prin urmare, intrusul alterează ireversibil toate stările emitentului care nu trec prin filtrul său. Corespondenții autorizați realizează că au fost interceptați și pot sacrifica acea parte a cheii pe care se constată anomalia.

[1] Richard D. Hughes, D. M. Alde, P. Dyer, G. G. Luther, G. L. Morgan și M. Schauer, Criptografie cuantică, Contemporary Physics, vol. 36, 1995, 149-163.

**Academician Horia Scutaru**

Departamentul de Fizică Teoretică, Institutul de Fizică Atomică

E-mail: scutaru@theor1.ifa.ro

## Daniel Lavalette și Ioan-Ioviț Popescu

Cei doi profesori din titlu, primul de biofizică moleculară la Paris, al doilea de optică și plasmă la București, au stabilit pentru scientometrie un adevăr fundamental bazat pe descrierea unui aspect de comportare umană. Vom pleca de la frecvența cuvintelor într-o limbă pentru a ajunge la frecvența citărilor unei 'realizări științifice' a unui om de știință. Ambele frecvențe sunt descrise de legi care sugerează, prin alura lor, existența unui adevăr fundamental.

Fie o limbă care constă din N cuvinte, fiecare cuvânt folosit cu o anumită frecvență de utilizare, f. În lingvistică se ordonează cuvintele după f descrescător; fie n numărul de ordine care este un întreg pozitiv în domeniul [1, N]. G. K. Zipf și B. Mandelbrot au dat legea care exprimă forma funcției f(n)

$$f(n) = 1 / [n \log(AN)]$$

unde A este un parametru specific unei limbi. Pentru engleză A = 1,78.

În 1996, Daniel Lavalette a căutat să aplice legea de ordonare a lui Zipf și Mandelbrot la revistele științifice dintr-o anumită disciplină ordonate după factorul de impact. (Factorul de impact, F, al unei reviste științifice, de exemplu pentru 1997, este definit ca numărul total al citărilor, c, din anul 1997 pentru cele P articole publicate în cei doi ani anteriori – 1995 și 1996 – de către revista considerată, împărțit la numărul P, adică  $F = c/P$ .)

Factorul de impact este dat anual, din 1975, de către Science Citation Index (SCI), Journal Citation Reports (JCR), o publicație a lui Institute for Scientific Information din Philadelphia, PA, USA. Legea de ordonare a lui Lavalette, nu așa de simplă ca a lui Zipf și Mandelbrot, se exprimă în funcție de raportul  $n / (N-n+1)$ , și anume

$$f(n) = a [Nn / (N-n+1)]^{-b}$$

unde f este factorul de impact, n este numărul de ordine, N este numărul total de reviste științifice al disciplinei considerate, iar a și b sunt doi parametri de potrivire (fitare). Funcția f descrește monoton de la

$$f_{\max} = f(1) = a$$

până la

$$f_{\min} = f(N) = a / N^{2b}$$

Legea exprimată analitic este ilustrată în figura 1 pentru câteva valori ale parametrilor N și b. Lavalette a aplicat-o factorilor de impact pentru 1022 reviste aparținând la 17 discipline (v. I. I. Popescu ș. a., Rom. Rep. Phys. 1997, vol 49, pag. 3 ... 27, ).

În articolul citat se arată că apare o trăsătură interesantă a funcției 'bibliometrice' a lui Lavalette când se

folosește numărul de ordonare crescător relativ

$$g = (N-n+1) / N$$

ca variabilă independentă, ceea ce conduce la forma

$$f(g) = a [(N+1)g - N]^{-b}$$

unde noua variabilă g, definită în domeniul [1, (1/N)], joacă rolul unui index de ordonare relativ al unei reviste științifice în disciplina respectivă. Astfel, de exemplu, o valoare  $g = 0,75$  înseamnă că 75 % din revistele disciplinei considerate au un număr de ordine n mai mare sau egal (respectiv un factor de impact mai mic sau egal) cu cel al revistei considerate. Avantajele folosirii acestui index sunt:

1. o mult mai mare stabilitate a indexului de ordonare, g, al revistelor în comparație cu factorul lor de impact,
2. echivalența bibliometrică a revistelor științifice aparținând diferitelor discipline dar având același index de ordonare g.

Noua variabilă g este de recomandat, în scopul evaluării scientometrice individuale. Astfel, prin analogie cu factorul cumulativ individual

$$F = \bar{f} \sum(1/a_i) = \sum(1/a_i) f_i$$

introdus de I.-I. Popescu în CdF nr. 12, pagina 14, se propune indexul de ordonare cumulativ individual

$$G = \bar{g} \sum(1/a_i) = \sum(1/a_i) g_i$$

unde  $\bar{f}$  și  $\bar{g}$  sunt, respectiv, factorul de impact mediu și indexul de ordonare relativ mediu al revistelor în care autorul a publicat,  $a_i$  este numărul coautorilor, iar  $\sum(1/a_i)$  este numărul efectiv al lucrărilor publicate, suma extinzându-se pentru întreaga listă a publicațiilor științifice a individului considerat. Se presupune că ultimul indicator scientometric poate fi folosit mai bine în evaluări și comparări interdisciplinare, ca și în cazul unor evaluări mai precise în cazul contribuțiilor individuale sau de grup în diferite (sub)domenii de cercetare.

La locul citat din Rom. Rep. Phys. (1997), se demonstrează legea lui Lavalette în fizică și câteva domenii conexe atunci când 'seturile' considerate sunt ordonate prin factorul de impact în disciplina respectivă. De asemenea se arată că aceeași lege guvernează și seturi mai mari – conținând mai multe discipline, ca și seturi ordonate după alte criterii de performanță.

O aplicație interesantă este aceea a unui efect de 'subcitare' care poate avea loc la numere de ordonare mari. Pentru aceasta s-au folosit datele din SCI 1994 în legătură cu articolul „Știință pierdută în lumea a treia” (v. CdF nr 17 pagina 5). Cu aceste date, 136 de țări au fost ordonate prin producția științifică dată de numărul articolelor publicate în 1994 în aproape 3300 reviste științifice care îndeplinesc

condițiile de referire în baza de date SCI. Aceste țări sunt ordonate prin producția lor științifică (în procente din producția mondială, dată între paranteze) astfel: 1. USA (30,8), 2. Japonia (8,2), 3. Anglia (7,9), 4. Germania (7,2), 5. Franța (5,6), 6. Canada (4,3), 7. Rusia (4,1), 8. Italia (3,4), 9. Olanda (2,3), 10. Australia (2,2), 11. Spania (2), 12. Suedia (1,8), ... între 50 și 56 sunt situate România și alte 5 țări vecine (0,053) ș. a. m. d. Reprezentarea grafică a acestor valori este dată în figura 2 unde se vede efectul științei pierdute din lumea a treia de care era vorba în articolul citat din CdF nr. 17.

Deoarece există o mare diferență între populația țărilor considerate, în articolul la care ne referim se introduce alt indicator și anume numărul lucrărilor pe locuitor, care este reprezentat în figura 3 și care arată mai clar acest efect al științei pierdute în lumea a treia!

În articolul menționat se discută slaba 'vizibilitate' a științei din 'Lumea a treia' și se insistă pe situația din România. Se face acolo o examinare a producției științifice românești reflectată în baza de date ISI (Institute for Scientific Information) așa cum este arătată în CdF nr. 26 la pagina 11 (Romanian Scientists in the ISI data base).

În fine, merită etalarea concluziilor din articolul la care ne referim. În ciuda caracterului subiectiv al statisticii bazate pe citări, dependența funcțională între factorul de impact al revistelor științifice și numărul de ordonare, așa cum a fost demonstrat de Daniel Lavalette, scoate în evidență un indicator excelent în scopuri bibliometrice și scientometrice. S-a arătat că legea de ordonare a lui Lavalette este mai generală decât s-a propus inițial, fiind

capabilă să 'descrie' ansamble mari de reviste științifice multidisciplinare ca și ansamble de oameni de știință. Folosind curbele de ordonare pe baza ecuației lui Lavalette se pot pune în evidență anomalii de ordonare. Având în vedere degradarea continuă a vizibilității științei românești, indicatorii F și G, trebuie să fie folosiți în stabilirea 'claselor de valori' și a 'pragurilor' în scopuri de promovare, angajare sau acreditare, așa cum s-a ilustrat prin exemplul dat în CdF nr. 12 la pagina 16. În mod particular, simplu și aplicabil pentru evaluarea individuală sau de grup, pare să fie indicatorul G, bazat pe indexul de ordonare relativ, g, al revistelor științifice în discipline științifice diferite.

**Redactorul rubricii**

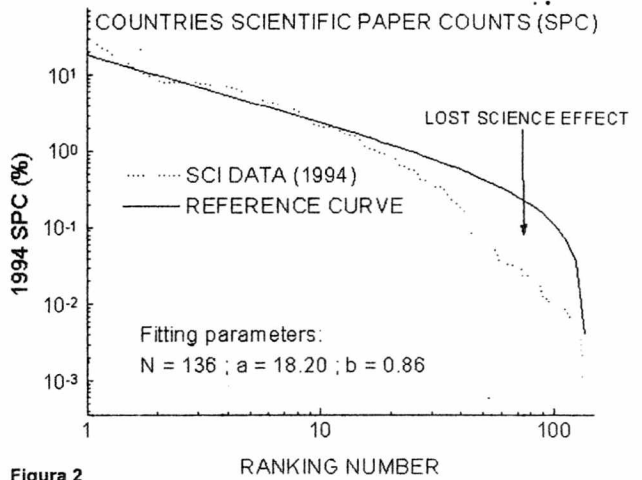


Figura 2

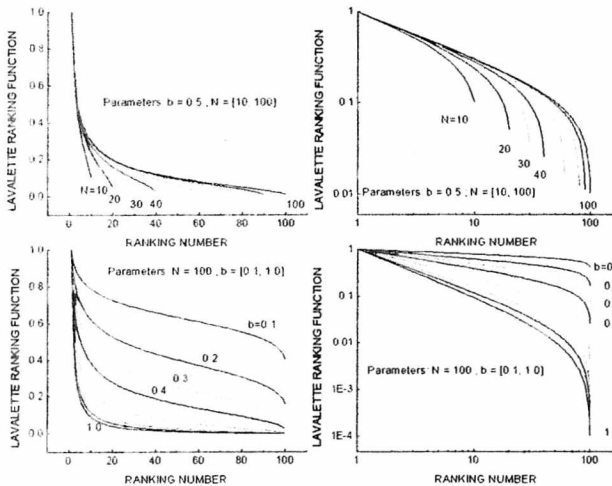


Figura 1

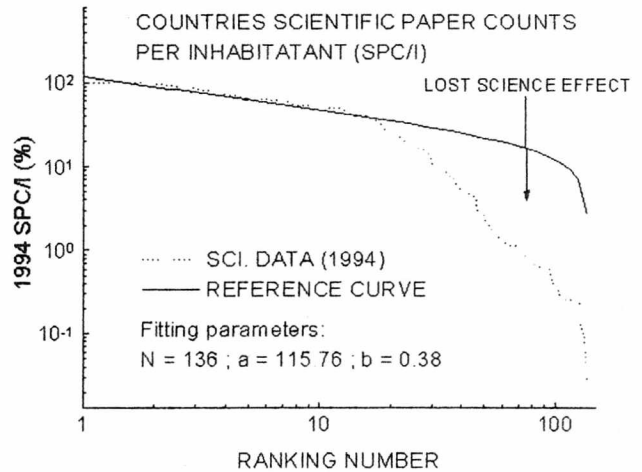


Figura 3

### Apariție editorială:

*Ioan-Ioviț Popescu și Ion Dima*

## PREMIILE NOBEL PENTRU FIZICĂ / THE NOBEL PRIZES FOR PHYSICS

București, Editura Academiei Române, 1998 (sub tipar), 450 pagini

Volumul de față prezintă, pe scurt, laureații premiilor Nobel pentru fizică și opera lor, în ordinea cronologică a decernării premiului, pe o perioadă de aproape o sută de ani (1901-1997). Sunt date mai întâi datele biografice de bază, și anume data și locul nașterii/decesului, naționalitatea, religia, educația, cariera, opera (lista publicațiilor majore) și informații privind cele mai importante surse biografice. În continuare, descoperirile efectiv premiate sunt prezentate prin extrase, de regulă comentate, selectate din lecțiile Nobel ținute de laureați (uneori chiar din publicațiile lor științifice originale) și/sau din prezentările lor cu ocazia ce-

remoniei premierii. Ideea de bază a fost aceea ca laureatul să se prezinte el însuși într-un limbaj cât mai larg accesibil, comentariile noastre, cu numeroase trimiteri la predecesori, colaboratori, competitori și succesori, având numai rolul de liant al întregii lucrări. Ori de câte ori contextul a permis, și aceasta s-a întâmplat de multe ori, am evidențiat și contribuțiile fizicienilor din România. Volumul se încheie cu lista abrevierilor și a celor mai importante referințe bibliografice, precum și cu un indice de subiecte. Lucrarea se adresează, deopotrivă, elevilor, studenților și profesorilor, cercetătorilor și inginerilor, oamenilor de cultură în general. ■

## Exelența în cercetarea științifică

Într-o discuție purtată cu academicianul Ionel Haiduc, redactorul CdF a primit o propunere a domniei sale privind stabilirea stării de excelență în cercetarea științifică. Este vorba de un chestionar pus în dezbatere. CdF, conform liniei sale de acțiune, lansează dezbaterea.

**Definiție:** Este recunoscut ca „centru de excelență” un grup de cercetare (colectiv, laborator, institut etc.) care printr-o activitate continuă are realizări științifice la nivel internațional în cel puțin un domeniu de cercetare, sau la nivel național în majoritatea subdomeniilor pe care le abordează, bucurându-se de reputația corespunzătoare, dovedită printr-un ansamblu de indicatori.

În cele ce urmează prezentăm indicatorii pentru stabilirea stării de excelență în cercetarea științifică, într-un „centru de excelență (CE)”, așa cum sunt aceștia înșirați în chestionarul lansat spre dezbatere.

Chestionarul se referă la evaluarea pentru identificarea și acreditarea centrelor de excelență în cercetarea științifică; ca urmare chestionarul ar fi necesar unei comisii de evaluare pentru acreditarea la care ne referim. Datele prezentate în chestionar de către solicitatorul acreditării se referă la activitatea științifică a acestuia pe o durată anterioară acceptată de 7 ani !

### Chestionarul începe prin declararea:

- grupului care solicită acreditarea ca CE,
- componența colectivului/grupului (prin principalii protagoniști, evident personal cu studii superioare),
- domeniul de cercetare,
- subdomeniul în care colectivul/grupul are contribuții semnificative.

### Reputația internațională trebuie dovedită prin:

- a) monografiile și cărți publicate în străinătate (autorii, titlul, editura, locul și anul apariției, numărul de pagini),
- b) publicațiile în reviste științifice cu referenți pe durata acceptată (lista acestor publicații va fi dată în Anexa 1, iar obiectul acestui punct va fi o sinteză numerică cu rubricile: revista, factorul de impact, numărul de articole în acea revistă și suma factorilor de impact pentru revista respectivă; sinteza se încheie cu un indicator global),

c) participarea cu capitole în monografii multi-autor publicate în străinătate (pe bază de invitație), (autori, titlul capitolului, titlul monografiei, editura, anul și locul apariției, numărul de pagini), (lista acestor participări va fi dată în Anexa 2, iar obiectul acestui punct va fi o sinteză cu locul apariției și numărul de participări), (se precizează că o monografia diferă de o culegere de lucrări sau un volum de congres),

d) conferințe plenare invitate la manifestări internaționale (nu comunicări !), (lista acestor participări va fi dată în Anexa 3, iar obiectul acestui punct va fi o sinteză cu rubricile: persoana invitată, congresul, țara, anul),

e) participarea la colaborări internaționale pe durata acceptată (colaborator, instituția cu care s-a colaborat, țara, numărul de lucrări publicate în comun),

f) granturi, programe sau burse de mobilitate câștigate prin competiție internațională pe durata acceptată (numele beneficiarului membru al colectivului/grupului, titlul de grant/program/bursă, durata, țara, sursa/sponsorul),

g) stagii de „visiting professor/scientist” în alte țări pe aceeași durată acceptată (numele, țara, instituția și durata),

h) calitatea de membru într-un colectiv de redacție/referenți al unei reviste străine (numele, revista, țara),

i) calitatea de membru într-un comitet științific, consiliu sau alt organism științific internațional,

j) alte informații în sprijinul solicitării de acreditare (la discreția solicitanților).

### Reputația la nivel național trebuie dovedită pentru aceeași durată acceptată prin:

a) Monografiile și cărți publicate în edituri din țară (autori, titlul, editura, locul și anul apariției, numărul de pagini), (nu se indică lucrările didactice, cursurile multiplicat local și lucrările de popularizare),

b) publicațiile în revistele științifice cu referenți (revistele științifice ale Academiei Române, ale societăților științifice naționale și ale marilor universități din țară: București, Cluj, Iași și Timișoara), (lista acestor publicații va fi dată în Anexa 4, iar obiectul acestui punct va fi o sinteză numerică cu rubricile: revista, factorul de impact, numărul de articole în acea revistă și suma factorilor de impact pentru revista respectivă; sinteza se încheie cu un indicator global),

c) participarea cu capitole în monografii multi-autor publicate în țară (pe bază de invitație), (autori, titlul capitolului, titlul monografiei, editura, anul și locul apariției, numărul de pagini), (lista acestor participări va fi dată în Anexa 5, iar obiectul acestui punct va fi o sinteză cu editura, locul apariției și numărul de participări),

d) conferințe plenare la manifestări de nivel național (nu se includ sesiunile științifice locale, ale universităților, institutelor etc.), (lista acestor participări va fi dată în Anexa 6, iar obiectul acestui punct va fi o sinteză cu rubricile: persoana invitată, manifestarea, anul),

e) colaborări cu institute din țară sau cu universități (colaborator, instituția cu care s-a colaborat, numărul de lucrări publicate în comun)

f) granturi/contracte ale AR, CNCSU sau MCT câștigate prin competiție (nu se includ contractele aplicative cu industria), (beneficiarul colectiv sau individual, responsabilul de grant/contract, tipul de grant/contract, durata, sursa/sponsorul),

g) stagii de profesor asociat sau invitat în alte universități din țară (numele, instituția gazdă, durata),

h) calitatea de membru într-un colectiv de redacție al unei reviste științifice din țară,

i) calitatea de membru într-un comitet științific, consiliu sau alt organism științific național,

j) alte informații în sprijinul solicitării de acreditare (citări, premii naționale – de ex. premiul AR etc. la discreția solicitanților).

Chestionarul se încheie cu data întocmirii și cu semnătura șefului colectivului/grupului. Se includ cele 6 anexe menționate în corpul chestionarului. În note de subsol se menționează că comisia de evaluare poate cere corespondența pentru confirmarea acceptării unor lucrări încă nepublicate sau programul unor manifestări ale căror volume publicate sunt mai greu de categorisit.

Redacția menționează că există sugestii pentru îmbunătățirea chestionarului. De exemplu, spicuim din cele existente într-o listă anexată chestionarului prezentat:

– Adăugarea unor indicatori privind: numărul brevetelor înregistrate cu precizarea țării de înregistrare, numărul conducătorilor de doctorat din colectivul/grupul respectiv, procentul din volumul total de venituri/cheltuieli (cifra de afaceri) atras din surse extrabugetare, organizarea de manifestări științifice naționale/internaționale (cu excepția sesiunilor ordinare proprii) inclusiv școlile de vară, persoanele invitate ca profesori la școlile de vară.

– Nu ar trebui descurajată valorificarea cercetărilor și altfel decât prin publicații (v. pct. f. la nivel național).

– Necesitatea adoptării unui sistem de punctare a indicatorilor.

**Nota redacției.** Activitatea unui om de știință poate fi evaluată pe baza unor criterii de excelență: factorul de impact (individual), numărul citărilor, frecvența de utilizare a numelui, numărul lucrărilor publicate, numărul studenților sub îndrumare (diploma. doctorat), venitul și altele.

**Redactorul rubricii**

## Pentru Organizațiile Neguvernamentale

De la Guvernul României aflăm: Cabinetul Primului Ministru a adoptat la 9 septembrie 1998, Decizia nr. 232 privind constituirea Consiliului Consultativ al Primului Ministru pentru Relația cu Organizațiile Neguvernamentale.

Art. 1 Se constituie Consiliul Consultativ al Primului Ministru pentru Relația cu Organizațiile Neguvernamentale, numit în continuare Consiliu, format din 13 membri, nominați în anexa ce face parte integrantă din prezenta decizie.

Art. 2 Membrii Consiliului sunt numiți pentru o perioadă de 2 ani și au calitatea de experți în cadrul organizațiilor neguvernamentale.

Art. 3 Participarea membrilor Consiliului la activitățile acestuia este voluntară.

Art. 4 Principalele atribuții ale Consiliului vor consta în:

- avizarea, la cererea Primului Ministru, a proiectelor de lege și a altor reglementări interesând sectorul neguvernamental;
- realizarea de rapoarte asupra dezvoltării sectorului asociativ din România;
- formularea de propuneri de sprijinire a participării sectorului neguvernamental la elaborarea și punerea în aplicare a politicilor publice;
- elaborarea de programe pentru promovarea parteneriatului dintre administrația publică și sectorul neguvernamental.

Art. 5 Consiliul își stabilește propriul regulament de organizare și funcționare. El se va întruni cel puțin de două ori pe an, în condițiile prevăzute în regulament sau la cererea Primului Ministru.

Art. 6 Secretariatul Consiliului va fi asigurat de Oficiul pentru relația Guvern-ONG din cadrul aparatului de lucru al Guvernului.

### ANEXA

Membrii Consiliului Consultativ al Primului-Ministru pentru Relația cu Organizațiile Neguvernamentale:

1. Alexandrescu Gabriela (Salvați Copiii)
2. Antoci Monica  
(Asociația Handicapaților Neuromotor din România)
3. Diaconu Dana (Delegația Comisiei Europene)
4. Georgescu Maria (Asociația Română Anti SIDA)
5. Giurgiu Francisc  
(Asociația Română a Comitetelor și Satelor Românești)
6. Inayeh Alina (Asociația Pro Democrația)
7. Koo Borbala (SECS)
8. Lambru Mihaela (lector universitar, Universitatea București)
9. Lișețchi Mihai (Asociația Pro Democrația)
10. Micescu Viorel (CENTRAS)
11. Oancea Ovidiu (REC)
12. Vameșu Anuța (FDSC)
13. Vasilache Ana (FDLSP)

## De la redacție

Articolul despre viața și opera fizicianului G. Manu (autori Maria Someșan și Mircea Iosifescu) din CdF nr. 23, pagina 15, a produs unele reacții negative, din păcate doar verbale. Reacțiile sunt legate de o problemă care frământă lumea europeană (și în special estul Europei) și divide inteligența. În esență este vorba de paralelismul dintre Holocaustul brun și cel roșu și despre cum trebuie tratate personalitățile care au simpatizat (sau chiar au fost înregimentate) de una sau de cealaltă parte a baricadei. Există un curent de opinie care consideră cele două tragedii profund asimetrice. Cei care acordă „prioritate” ororilor nazismului sunt de părere că personalități de tipul lui G. Manu ar trebui excomunicate din

orice text (în afară de cazul în care textul îi incriminează), în schimb sunt perfect confortabili cu faptul că unii dintre cei care au slujit comunismul au în continuare doctoranzi, sunt invitați la comemorări etc. Evident există și replica în oglindă a acestora.

Redacția CdF consideră că cele două tragedii trebuie tratate de o manieră echilibrată, cum bine spunea cineva, ca două dolii care nu se exclud reciproc. În acest sens, considerăm instructivă seria de articole a colegului Gabriel Andreescu (apărută recent în săptămânalul „22”), precum și pledoaria pentru o tratare nuanțată a tragediilor istoriei făcută de prof. Lucian Boia în recenta sa carte „Jocul cu trecutul”.

Redacția CdF rămâne deschisă dialogului (în scris!) pe aceste teme. Vom reveni.

## Granturile Academiei Române (GAR)

Am mai scris în CdF că această formă de finanțare a unor cercetări a adus o oarecare perspectivă pentru oamenii de știință din țară, independent de locul de lucru, în actuala stare de sărăcie! Este vorba de cercetări fundamentale care se impun în fața comisiei de evaluare – peer review – ca fiind realizabile de către colectivul propus, ce prezintă credibilitate din punctul de vedere al abordării și finalizării temei propuse.

Cititorii și în special cei ce s-au adresat acestui mod de finanțare ne întreabă dacă s-au tras unele concluzii și dacă există rezultate mediatizabile.

Academia Română a publicat o CARTE ALBĂ asupra GAR pe anii 1996 și 1997. Sunt înșirate acolo temele aprobate, cărora li s-au acordat granturi în cei doi ani. Am extras de acolo numai datele de sinteză interesante pentru fizică. Numărul granturilor acordate din numărul cererilor primite la AR pentru fizică în cei doi ani sunt:

1996	16 din 52
1997	34 din 148

Valoarea totală alocată granturilor acordate pentru fizică cu procentul din suma totală a GAR:

1996	130 Mlei: 11,3 % din 1,1 Glei
1997	270 Mlei: 14,6 % din 1,8 Glei

Remarcăm că în 1997 procentul pentru fizică este cel mai mare din acelea corespunzătoare celor 14 secții ale AR, menționate în Cartea Albă.

Menționăm că în afara GAR există și granturi acordate de MCT-GMCT. Comisiile de evaluare ale AR își îndeplinesc funcția și pentru GMCT.

Pe măsură ce vom obține date de sinteză pentru GMCT le vom publica.

Încercăm să obținem date de sinteză pentru GAR referitoare la anul 1998.

Atenționăm cititorii interesați pentru obținerea unor granturi – GAR sau GMCT – că presa va publica începutul acestei acțiuni în fiecare an. Publicarea va avea loc abia după aprobarea bugetului. Oricum, sfatul nostru pentru cei interesați, este că pregătirea cererii de grant trebuie începută în primul trimestru al anului. Formularele se pot obține de la Biroul pentru granturi al AR

telefon 659 4866, e-mail [apopescu@acad.ro](mailto:apopescu@acad.ro)

**Notă.** La închiderea ediției am obținut știrea că pentru GAR pe anul 1998, s-au aprobat 15 proiecte pentru un fond aprobat de 320 Mlei. Lista acestora cu numele solicitantului, instituția solicitantului, titlul proiectului, notele obținute și suma aprobată, este afișată în holul AR.

În CdF nr. 25 la pagina 6, în cadrul aceleiași rubrici, scriam că 'ruperea' IFB-ului (Institutului de Fizică București) din „așezământul fizicii de la Măgurele”, în 1956; merita a fi analizată și prezentată în CdF. Această rupere s-a datorat unor cerințe specifice acelor vremuri, primate astăzi ca anacronice. La cerința guvernanților de atunci – ai regimului comunist – ca la Măgurele să nu lucreze cercetători cu „origina socială nesănătoasă”, profesorii Horia Hulubei și Eugen Bădărău au găsit soluția plecării IFB-ului de la Măgurele. Grăitor pentru acest moment ni se pare un pasaj dintr-un manuscris al lui Mihai Al. Popescu cu titlul „Șoapta Demiurgului” care, sperăm, va apare în Editura Horia Hulubei (v. pagina 18). Acest pasaj inserat în continuare aparține capitolului 6, MAGISTRUL – profesorul Eugen Bădărău – și este vorba de o întâlnire între cei doi profesori în care s-a decis zămisirea IFB-ului (titlul aparține redacției).

## Nașterea Institutului de Fizică București

(...)

„– Domnu', domnu' !” zicea magistrul, „uite, aici în buzunarul drept am soluția dar dincolo, în buzunarul stâng, mai am o soluție pe care o țin bine, pentru că nu se știe niciodată...” Așa era magistrul. Totdeauna cu un pas înainte. Totdeauna cu privirea mai departe decât ceilalți. Totdeauna cu gândul la el și la cei pe care trebuia să-i protejeze, fără a le căta însă în coarne, ca să-i învețe să se descurce. Deseori suspicios, dar cu acea suspiciune sănătoasă, pavază râului ce căuta să străpungă pânza subțire ce înfășura cristalida firavă a colectivului catedrei.

Dar când totul părea că intră pe făgașul normalului cotidian, când magistrul ar fi putut gusta din mulțumirea pentru ceea ce clădise cu trudă, veni războiul cu avatarurile și răsturnările sale nebunești. Colegul său, profesorul HH fusese numit Rector al Universității. Unii nu uitaseră că magistrul venea din est. Vremurile erau tulburi. Unde ești tu, mică fortăreață din Cernăuți ?

După marele și cruntul război, în care România fu înfrântă și ocupată pentru multe decenii, cunoașterea limbii ruse a fost un avantaj, a fost asul de treflă pe care magistrul știa să-l scoată cu abilitate din mânecă. Între timp luă ființă Institutul de Fizică al Academiei. Magistrul preluă conducerea Secției de Optică și Spectroscopie și deveni membru al Consiliului Științific. Dar fiorul lui cel mai intim, scânteeea aceea profundă, era dăruită întrebărilor asupra naturii. Niciodată n-a uitat irizările violete ale tuburilor de descărcare. Acele tuburi adenemitoare puteau fi văzute acum peste tot în oraș. Cine oare, însă, se mai întreabă, în aceste vremuri moderne, cum este acea mișcare lăuntrică a firișoarelor de electricitate care țes lumina în fel de fel de culori ?! Dar, dacă înțelegi ce se întâmplă în materie, poți să pui stăpânire pe ea, poți să faci precum alchimistii, să schimbi o substanță în alta. Așa i-a venit magistrului ideea să producă acetilenă (atât de importantă pentru industrie !) pornind de la gazul metan, bogăția țării, prin descărcări electrice în dragile lui tuburi de sticlă. Un brevet pentru eternitate. O eternitate pentru un ciob de stimă a autorităților și pentru o punguță dolofană, fiindcă te costă așa de scump să pleci în vacanță, să-ți îngrijești sănătatea minții și trupului și să reînșălezi legături cu colegii tăi de breaslă din străinătate. Fiecare bănuț trebuia economisit. Magistrul pretindea restul până la ultimul bănuț, dacă te ruga să-i faci o cumpărătură. Parcimonie sau calcul lucid ? Magistrul a rămas toată viața omul calculat, atent, prevăzător, pe care l-au forjat anii revoluției bolșevice.

Anii au trecut cu acea pendulare ancorată în timpul sideral, între bătrânul oraș și tânăra mlădiță a fizicii, institutul de la Măgurele. Specialiști noi ieșeau an de an și erau drenați cu grijă spre Institutul de la Măgurele. Dar destui aveau tatuat pe filele albe ale dosarelor albastre, semnul negru al originii sociale aflate în suferință. Cum poți să salvezi germeii nestematei științifice ? Un alt institut, mai puțin ancorat în realitatea atomului războinic era, fără doar și poate, necesar. Pentru asta s-a bătut. El, magistrul. El, cu experiența atâtor bătălii din care a ieșit

mereu învingător. Doar o singură bătălie a fost pierdută. Cea pentru Institutul de la Măgurele, de care se despartea acum cu o victorie à la Pirrus. Rivalul lui, da, rivalul lui, va fi aici curând ...

În fine, ușa se deschise și se auzi vocea molcomă și scuzele profesorului Hulubei. Doamna Condruf se retrase din dreptul canatului capitonat.

– Scuzele mele, profesore, am fost reținut. Sunt atâtea probleme la care nu mai știu cum să le dau de capăt. Am discutat la Minister problema instalării unui reactor nuclear la Măgurele. Se pare că-l vom obține în dar de la sovietici. Noi avem de pus pe roate o armată de oameni care să-l deservească. Trebuie să ne mobilizăm forțele. O secție nouă de ingineri fizicieni la Politehnică ne va da specialiști în domeniul tehnicilor nucleare.

– Profesore Hulubei, nu te invidiez, dar te povoc la întrecere. Garnitura de fizicieni pe care i-ai scos de la Institut va veni la mine. Nu-i vina mea. Oricum, cu toate dificultățile voi pune la punct o școală de cercetare modernă la IFB. La început voi avea dificultăți cu dotările, cu aparatura de cercetare. N-avem mai nimic modern. Știi bine cum sunt echipate laboratoarele. La nivelul experiențelor didactice. Am totuși o rugămintă. Veți primi, desigur, fonduri pentru dezvoltare. Ceea ce aveți mai vechi, ce se va înlocui curând, n-ați putea să mi le transferați mie ? Eu îți promit că te voi ajuta cu cercetările mele. De altfel, pe unii din cercetătorii mei, încă nu pot să-i iau de la Măgurele.

Directorul Hulubei, rămase gânditor. Cu obișnuitul lui ton molcom, care caută vreme ca să înțeleagă asaltul asupra sa, zise:

– Profesore, dă-mi un răgaz. Voi încerca să-ți vin în sprijin. Dar acum, ce mai e nou la voi ? V-ați aranjat la Facultate ? Mă bucur că vei putea salva câțiva dintre băieții aceștia admirabili, pe care eu trebuie să-i scot din institut. Eeh ! Mi-e suflatul greu și mă simt întrucâtva vinovat pentru traiectoriile lor întrerupte atât de brutal.

– N-avem încă un local, dar am promisiuni. Ne-am îngrămădit la etajul II în câteva cămăruțe, se tângui noul director.

– Deocamdată, deci, nici nu ai unde să pui aparatura mai de doamne-ajută pe care ai obține-o.

– Măcar s-o obțin, că mă descurc eu, continuă încăpățânat Bădărău.

– Profesore, zise HH cu un ton apăsat, nu e ușor să faci un institut. Eu am pornit să clădesc un institut de fizică din temelie la Cluj încă înainte de război. Știi ce înseamnă să strângi fonduri, să faci proiectarea și construcția însăși ?! Dar a venit Diktatul de la Viena și cedarea Ardealului. Toată construcția era gata, minus echiparea, când a trebuit să ne retragem. Iar pentru institutul nostru de la București, știi bine cât m-am zbatut pentru ca să ajungem la nivelul de acum.

– Știi, dar relațiile matala au fost mereu la nivelul cel mai înalt. Și... ai reușit să-i convingi.

– Eu, profesore, m-am străduit. Ce vrei, viața nu iartă,



dar nici moartea nu ocolește

– Domnu', domnu', să știi că în familia mea longevitatea a fost mare, replică magistrul tăios după care rosti râspicat:

– Și eu înțeleg lupta, dar cea dreaptă, directă. La urma urmei cel mai bun trebuie să triumfe !

– Să obții materiale și aparate, fonduri de investiții pentru diferite dotări, fonduri de reparații și câte altele, este o luptă continuă, încercă profesorul să parăze atacul. De bună seamă că știi cât de greu este să te descurci cu contabilii. Lupta asta corp ia corp eu o dau în fiecare zi. Mata vezi acum câmpul ăsta de bătălie, precum vedeam eu frontul din aeroplan în '917. Apropo ! Știi ce trebuie să faci când întâlnești pe drum un șarpe și un contabil șef ? Ei, vezi că nu știi, zise Hulubei după o scurtă pauză. Îi dai în cap întâi contabilului șef !

Magistrul zâmbi. Profesorul Hulubei continuă, de astă dată pe un ton grav:

– Vremurile nu aleg după criteriile mărunte. Sunt în joc marile idealuri ale lumii care te trag spre ele. Eu am tins spre ele mereu. Am mers în pas cu viața.

– Fără îndoială, scopurile sunt nobile dar mijloacele pot fi nu tocmai dintre cele mai curate, cum zicea Macchiavelli, iubite profesore, sublinie cu malițiozitate magistrul.

– Pe dumneata te vor ajuta sovieticii mai mult, pentru că ai anumite atuuri, ridică puțin vocea directorul Hulubei și adăugă rar și apăsat: Chiar dacă ești născut în Covurlui, la Foltești.

Moldoveanul de peste Prut rămase o clipă încremenit. Într-adevăr, locul său de naștere declarat după '44 era Foltești și asta spre a se sustrage repatrierii forțate încercate de sovietici asupra populației basarabene refugiate în România, în anii tulburi ai războiului. HH ținuse bine.

Tacticos, profesorul apucă tortița ceșcuței de cafea și sorbi cu nesaț din licoarea neagră și amăruie, privind triumfător cum dispăre bănuțul de caimac. Magistrul lasă să alunece, cu un gest de neputință, brațul drept de pe cotiera fotoliului. Mâna se opri fără voie, în dreptul buzunarului.

– Trebuie totuși să știi că ceea ce am obținut până acum n-a fost rezultatul nici unui compromis. Alții au făcut compromisuri, profesore, zise cu subînțeles magistrul. Ne vom mai vedea la facultate !

– Ne vom război acolo, sau vom îngropa securea războiului ? zise atunci profesorul Hulubei și se grăbi să arunce o nouă întepătură: Oricum, pe culoarele Institutului Maxim Gorki, unde ai zăbovit ca rector o vreme, nu cred că o să ne vedem.

Într-adevăr, magistrul condusesese o vreme Institutul

pentru studiul limbii ruse ce pregătea profesori pentru limba surorii de la răsărit și care era în fapt un cuib de rusofili și de agenți, cu scopuri politice abia acoperite. Acum, magistrul își aținti privirea spre rivalul său prin ochelarii rotunzi cu ramă groasă și două suluri de lumină păreau că străpung spațiul căutând infinitul.

– Domnu', domnu', ce vrei să spui ?

– Profesore, ești de admirat, continuă HH. Mai ales că te-ai gândit că fiind în conducerea ARLUS-ului poți face mai mult pentru colaborarea științifică româno-sovietică.

Ironia profesorului Hulubei nu era gratuită. Magistrul, desigur, era curtat atât pentru cunoștințele sale de limbă rusă cât și pentru că a lucrat în Uniunea Sovietelor pe vremea Marii Revoluții din Octombrie, ce se sărbătorea an de an, invariabil și cu mult fast, la 7 noiembrie. Cine era oare mai potrivit pentru secția științifică a ARLUS-ului, acea asociație pentru strângerea legăturilor cu Uniunea Sovietică, decât el, magistrul ? Magistrul se ocupase ani de-a rândul cu culegerea, corectarea și chiar scrierea articolelor științifice de popularizare, ce apăreau în Gazeta ARLUS. Uneori primea manuscrisul unui articol, care începea cam așa: „Fenomenul cutare a fost descoperit și studiat pentru prima oară de către savantul rus ... Printre cei care au adus contribuții la studiul fenomenului a fost și ...” și urma numele savantului occidental care de fapt fusese adevăratul descoperitor al fenomenului. Pe atunci era obligator ca, în orice domeniu să figureze ca primi descoperitori savanți ruși sau sovietici. Iar sârmanul autor al manuscrisului, neștiind ce să facă în această situație ingrată, lăsa pe seama Magistrului dificila sarcină de a completa locul gol cu un nume de savant rus sau sovietic. Munca științifică la ARLUS nu era de ici, de colo. Era și un pic remunerată.

Bădărău se ridică încetșor de pe jilțul în care stătu în această zi de răspântie, se uită în ochii lui HH. și murmură:

– Uneori n-am reușit să fiu un bun luptător. Te salut și-ți mulțumesc totuși !

Magistrul întinse mâna marelui director care i-o strânse afabil, apoi deschise ușa cu un gest hotărât. Hulubei îl însoți câțiva pași. În liniștea zănelică a unor vremuri atât de frământate simțea cum se închide o epocă pentru a face loc alteia de la început. A fi eroic înseamnă să ai puterea să iei totul de la început cu același entuziasm și puritate a gândului, chiar dacă lumea, viața, te-a învățat că eșecul dă totdeauna târcoale pândind calea marilor împliniri, iar curajul de a te avânta pe cărări noi se macină an de an, clipă de clipă, până devii lut și piatră nesimțitoare.

Mihai Al. Popescu

## Precizare

Mulți colegi și cititori s-au întrebat și ne-au întrebat de ce se consideră data de 1 septembrie 1949 ca dată de înființare a Institutului de fizică de la Măgurele ? Este știut că profesorul Horia Hulubei a început pregătirea intrării în funcțiune a laboratoarelor Institutului din 1948 conform aprobărilor pe care le obținuse.

De asemenea, începuseră încă din 1948 „plimbările” în jurul Capitalei pentru alegerea locului Institutului. Chiar înainte de 1 septembrie 1949 s-au întocmit liste cu propuneri

de cercetători pentru noul institut, cu gruparea lor pe eventuale colective și propuneri de achiziționare de aparatură.

Ceea ce ne-a oferit arhiva de la Măgurele este faptul că de la 1 septembrie 1949 au început să funcționeze primele grupuri de lucru. Cu alte cuvinte a fost data deschiderii finanțării.

Nu s-a făcut încă nici o încercare de 'despuiere' a arhivei Academiei Române în acest domeniu. Ceea ce știm astăzi este că toată activitatea profesorului HH în legătură cu pregătirea înființării așezământului fizicii de la Măgurele a fost dusă în cadrul Academiei Române.

## PHYSICS TODAY: 50 de ani

În mai 1998 PHYSICS TODAY a împlinit 50 de ani de apariție (1948...1998). Numărul din mai 1998 al acestei re-

viste este o excelentă trecere în revistă a celor mai importante evenimente ale fizicii din jumătatea de secol trecută. Recomandăm cititorilor noștri acest minunat număr al revistei. Revista poate fi citită și la 'website': <http://www.aip.org/pt/>

## Materials for Microsystems. Defects in Materials: Influence on Physical Properties

În perioada 8-10 iunie 1998, s-au desfășurat la București cursurile școlii de vară cu tema: MATERIALS FOR MICROSYSTEMS. Defects in Materials: Influence on Physical Properties. Școala a fost organizată de către: Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie, Academia Română – Comisia pentru Știința și Tehnologia Microsistemelor, Facultatea de Electronică și Telecomunicații a Universității Politehnica, București și Fundația Universitatea Mării Negre.

După un scurt cuvânt introductiv rostit de Acad. Dan Dascălu, directorul general al Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie, au prezentat lecții: prof. J. Piqueras, de la Universitatea Complutense, Madrid (Spania), prof. V. Ţopa și dr. M. Popescu de la Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, prof. V. Grecu și dr. M. Bercu, de la Facultatea de Fizică a Universității București, precum și cercetătorii: dr. C. Cobianu, dr. Rodica Plugaru, dr. M. Mihăilă, dr. C. Fluieraru, dr. M. Băzu, ing. Ileana Cernica și ing. Carmen Moldovan, de la Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie.

În cadrul cursurilor a fost invitat reprezentantul firmei KEITHLEY, ing. D. Ofrim, care a prezentat o serie de sisteme de monitorizare a proceselor tehnologice, de testare și caracterizare electrică a dispozitivelor semiconductoare.

Cursanți au fost 58 de ingineri, fizicieni, chimiști, specialiști cercetători, doctori sau doctoranzi din Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie, SC Băneasa SA, Institutul de Cercetare Proiectare pentru Electrotehnică, Institutul de Chimie Fizică al Academiei Române, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, Matpur SA, Institutul Național pentru Științe Biologice.

Lecțiile prezentate în cadrul școlii s-au referit la:

- Formarea și evoluția defectelor în:
  - materiale semiconductoare (Si, GaAs, GaSb, GaN), inclusiv a defectelor induse prin iradiere sau implantare ionică,
  - materiale non-cristaline: tipuri de defecte locale, macro-defecte și influența lor asupra proprietăților fizice ale materialelor dezordonate,

- halogenuri alcaline: formarea ionilor negativi ai metalelor grele, prin schimbarea de valență în procesul de colorare electrochimică și influența defectelor de tip coloizi asupra proceselor implicate.

- Defecte de suprafață și interfață: efectele rugozității suprafeței straturilor policristaline ca factor de defectare prin acțiunea la nivelul interfețelor în structurile multistrat, modele privind reconstrucția și evoluția legăturilor chimice la suprafața siliciului în prezența oxigenului, rezultate privind influența defectelor de suprafață asupra proceselor de corodare anizotropă.

- Metode de caracterizare a defectelor: microscopia electronică de baleiaj (SEM), microanaliza prin difracție de raze X (MXRD), catodoluminescența (CL), curenți induși prin fasciol electronic (EBIC), microscopia cu scanare laser (LSM), cu posibilități de caracterizare a proprietăților de fotoluminescență (PL), sau a curenților induși optic (OBIC), microscopia electronică prin transmisie (TEM) pentru caracterizarea defectelor structurale, microscopia de tunelare (STM), pentru investigarea defectelor de suprafață, cu posibilitatea determinării influenței defectelor și impurităților asupra valorilor locale ale benzii interzise prin spectroscopie de tunelare (STS), microscopia de forță atomică (AFM).

- Influența defectelor asupra funcționării dispozitivelor cu semiconductoare: mecanisme de defectare care apar în interconexiunile microsistemelor hibride integrate, analiza complexă a defectelor induse de procesele tehnologice, a influenței acestor defecte asupra funcționării dispozitivelor și predicția mecanismelor de defectare, a factorilor de risc și a duratei de viață a dispozitivelor.

Organizată cu scopul de a prezenta cunoștințe fundamentale în domeniul defectelor și al metodelor de caracterizare, școala a constituit un cadru în care au fost abordate problemele complexe ale formării și caracterizării defectelor în materialele utilizate în micro- și nanotehnologiile cu care se realizează, în ziua de azi, dispozitivele cu semiconductoare. În același timp, prezentarea unor rezultate ale cercetărilor celor mai recente în care lectorii sunt implicați a oferit cursanților o bună posibilitate de cunoaștere a unor direcții actuale de cercetare.

**Dr. Rodica Plugaru & Dr. Marius Băzu**

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Microtehnologie (IMT-București)

## De la Editura Horia Hulubei

Condițiile de editare nonprofit ale EHH tentează pe autorii care își propun acest gen de editare. Repetăm: "editarea nonprofit" nu a fost descoperită de FHH, deoarece există în lume acest gen de editare. În CdF nr 25, pagina 2, am prezentat "Institute of Physics Publishing" – un concern anglo-american – care se recomandă în toate publicațiile sale "a non-profit publisher".

În numărul anterior am anunțat intenția colegului dr. Dorel Bucurescu de a publica prin EHH "Cursul de Teoria Nucleului" al profesorului Șerban Țițeica.

Colegul dr. ing. G. I. Peteu lucrează împreună cu OID din INFHH la definitivarea pentru tipar a lucrării: "Îndrumător - Memorator pentru TEHNICI NUCLEARE în Industrie, Agricultură, Medicină".

Alt coleg, dr. Leon Grigorescu, ne-a comunicat dorința sa de a elabora împreună cu colaboratorii săi pentru EHH:

– Metrologia radionuclizilor;

– Aplicații ale statisticii în măsurări radiometrice.

Și alți fizicieni care predau la facultate sau la centrul de pregătire sunt în discuție cu EHH pentru găsirea soluției celei mai eficiente de tipărire. EHH insistă pentru un format cât mai apropiat de acela al CdF care are cea mai mare densitate de caractere pe pagină: cca 7000 bytes pe pagina fără formule sau figuri.

EHH a tipărit și distribuie împreună cu numărul de față calendarul său, în formatul devenit tradițional, pe anul 1999 cu motto-ul "50 de ani de fizică la Măgurele 1949...1999".

EHH discută cu colegul și colaboratorul nostru, dr. Mihai Al. Popescu de la IFTM, pe marginea unui manuscris al acestuia despre istoria așezământului de la Măgurele începând cu secolul trecut ... Dorim pregătirea unei cărți, elaborată și redactată de Mihai Al. Popescu, și editată de EHH cu titlul "Șoapta Demiurgului". Partea I (Vreme trece, vreme vine ...) ar cuprinde capitolele: 1. Ceasuri de taină la Măgurele, 2. Har și destin, 3. Liviu Crăiță, 4. David, 5. Răscrucea și 6. Magistrul.

## Clasificarea disciplinelor științifice

(urmare)

În CdF nr. 19 (decembrie 1996) la pagina 21 am prezentat 'Physics and Astronomy Classification Scheme' (PACS), care face parte din "ICSTI International Classification System for Physics" (ICSTI = International Council for Scientific and Technical Information). Descrierea activității de cercetare din IFIN-HH în fișiere adecvate ale nodului "roifa.ifa.ro" se face pe baza acestei clasificări (v. CdF nr 19, pagina 31).

În relația cercetătorilor cu MCT, în legătură cu propunerile de proiecte științifice sau de evaluare a rezultatelor cercetării, sau cu încadrarea lor în diferite discipline (subdiviziuni) științifice, ne-am confruntat cu faptul că există și alte clasificări ale disciplinelor științifice. Aceste clasificări sunt folosite de MCT. Ele au apărut din nevoia unor organizații internaționale care urmăresc anumite aspecte ale unor activități științifice. Cele trei organizații internaționale la care ne referim sunt: UNESCO, NATO și EUROSTAS (Statistical Office of the European Communities). Pentru prima există o versiune română:

– Clasificarea internațională UNESCO pentru domeniile științei și tehnologiei.

Aceasta a fost inserată în CdF nr. 24 (martie 1998) la pagina 18.

Următoarele două (în original):

– Classification of Scientific Subjects – NATO,  
– Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets – EUROSTAS–, sunt inserate în numărul de față. La fiecare domeniu vor fi specificate numai subdomeniile presupuse de interes pentru cititori, celelate, menționate doar prin numărul de ordine, sunt cuprinse în lista de la redacția CdF.

### Classification of Scientific Subjects

#### 1. LIFE SCIENCES

Biology: 101 ...111

Agricultural and Food Sciences: 121...126

Medical Sciences: 131...144

100 Life sciences (non-specific)

#### 2. MATHEMATICS, PHYSICS and ASTRONOMY

Mathematics: 201...211

Physics: 221 Acoustics, 222 Atomic and molecular physics, 223 Condensed matter physics, 224 Electromagnetism, plasmas and electric discharge, 225 Elementary particles and fields, 226 Fluid dynamics, 227 General physics, 226 Mathematical physics, 229 Nuclear physics, 230 Optics, 231 Statistical physics, 232 Physics (other)

Astronomy and Astrophysics: 241 Astronomy, 242 Astrophysics, 243 Cosmology, 244 Space and planetary physics, 245 Astronomy and astrophysics (other)

200 Physical and mathematical sciences (non-specific)

#### 3. CHEMISTRY and MATERIALS

Chemistry: 301...316

Materials Science: 321 Ceramics, inorganic materials, 322 Corrosion, chemical degradation, 323 Electrical, magnetic and optical properties, 324 Mechanical and thermal

properties, 325 Metal and alloys, 326 Polymers, 327 Structure, composition and properties, 328 Materials sciences (other)

300 Chemistry and materials (non-specific)

#### 4. EARTH SCIENCES

Solid Earth: 401...412

Atmospheric Science: 421...425

Oceanography: 431...436

400 Earth Sciences (non-specific)

#### 5. ENVIRONMENTAL SCIENCES

501...512

500 Environmental sciences (non-specific)

#### 6. APPLIED SCIENCES and ENGINEERING

Engineering 601...619

Computer Science 621...627

Systems Science 631...635

Information Science 641...643

600 Diverse applied sciences (non-specific)

#### 7. SOCIAL and BEHAVIOURAL SCIENCES

Social Sciences 701...716

Behavioural Sciences 721...729

700 Social and behavioural sciences (non-specific)

### NABS

Acesta este numele – acronimul – sub care se găsește clasificarea de care ne ocupăm aici. Aceasta cuprinde 13 domenii (vom indica numai subdomeniile de interes):

1. Explorarea și exploatarea mediului terestru (8 subdomenii din care 1.4 Hidrologia, 1.5 Mări și oceane, 1.6 Atmosfera)

2. Infrastructuri și amenajarea teritoriului (8 subdomenii)

3. Poluarea și protecția mediului (11 subdomenii din care 3.1 Atmosfera și clima, 3.2 Aerul ambiant, 3.3 Deșeuri solide, 3.4 Apa, 3.5 Solul și pânza freatică, 3.6 Zgomot și vibrații, 3.8 Riscuri naturale, 3.9 Radioactivitatea)

4. Sănătatea publică (10 subdomenii)

5. Producția, distribuția și utilizarea rațională a energiei (9 subdomenii din care 5.2 Fiziunea nucleară, 5.4 Fuziunea nucleară)

6. Producția și tehnologia agricolă (8 subdomenii)

7. Producția și tehnologia industrială (24 subdomenii)

8. Structuri și relații sociale (9 subdomenii)

9. Explorarea și exploatarea spațiului (6 subdomenii, din care 9.1 Explorarea științifică a spațiului)

10. Cercetări finanțate de universități (10 subdomenii, din care 10.1 Fizica, 10.2 Chimia, 10.3 Biologia, 10.4 Științele Pământului și disciplinele conexe – mediul înconjurător)

11. Cercetări neorientate (10 subdomenii din care 10.1 Fizica, 10.2 Chimia, 10.3 Biologia, 10.4 Științele Pământului și disciplinele conexe – mediul înconjurător)

12. Alte cercetări civile

13. Apărarea

### OBITUARIA

**Nicolae Comaniciu 1934...1998**

**Laurențiu Blănaru 1927...1998**

## Astrometrie

Astrometria este o disciplină a astronomiei, cu o vechime de 2000 ani, care se ocupă cu măsurarea poziției stelelor. (Cel preocupat de astrometrie este un astrometru – astrometer în engleză –, după cum geometrul se preocupă de geometrie.) Primul astrometru de care știm este Hipparchus din Niceea, care a trăit înaintea erei noastre. El a descoperit precesia echinoxurilor și a măsurat distanțele până și între stele cu ochiul liber, ca și Tycho Brahe (1546...1601)

ultimul astrometru 'cu ochiul liber'. Tycho Brahe a murit 8 ani înainte ca Galileo Galilei (1564...1642) să îndrepte al său telescop (o lunetă astronomică) spre ceruri în 1609.

Astăzi se cunosc pozițiile a 20 000 stele cu o incertitudine de 10 %. Astăzi numărul stelelor poziționate crește iar incertitudinea asupra pozițiilor lor scade cu ajutorul telescoapelor din ce în ce mai puternice poziționate pe Terra dar și trimise în spațiu cu nave spațiale. Anul acesta a fost trimis în spațiu Hipparchos - cel mai modern 'sistem astrometric'.

## Bibliometria în fundamentarea politicii științei

*There is a link, non automatical of course, between the place occupied by a country in Human Development Index – HDI hierarchy and those represented by Science Development Index.*

**"Dezvoltarea umană durabilă** (ca un corolar al dezvoltării economice durabile - n.n.) reprezintă acel tip de dezvoltare, care duce nu numai la o creștere economică, ci și la distribuirea echitabilă a rezultatelor acestei creșteri, regenerând mediul înconjurător și nu distrugându-l (așa cum se întâmplă în economiile intensive - n.n.) și care mărește răspunderea resurselor umane, în locul transformării lor în executanți indiferenți"- O.N.U. (Human Development Report).

Începând cu 1990, Organizația Națiunilor Unite publică un anuar mondial în care țările sunt ierarhizate după **"indexul dezvoltării umane"**. "Indexul dezvoltării umane" – HDI, reprezintă un indicator complex și integrat, care ține seama de mai mulți factori precum: *situația economică a țării respective și cetățenilor acesteia (inclusiv standardul de viață), nivelul de instruire și al sănătății populației (inclusiv speranța de viață la naștere)*. Astfel, HDI permite guvernelor să evalueze corect caracterul dezvoltării statelor proprii și să identifice adevăratele priorități ale politicii, totul în comparație cu realizările altor țări. În anul 1996, se configurase o ierarhie mondială în care România ocupa locul 74, fiind considerată țară având un indice al dezvoltării umane mediu-mediu.

Studiile recente relevă existența unei legături, neautomate însă, între indicii dezvoltării umane și nivelul dezvoltării științifice și tehnologice a statelor. Pe de altă parte, nu mai este nevoie să se demonstreze faptul că știința și tehnologia reprezintă factorii cheie care asigură progresul social-economic în orice stat, deci și dezvoltarea umană durabilă. În prezent, a căpătat o recunoaștere unanimă modelul, conform căruia știința este percepută ca un proces informațional mondial (un sistem sinergic cu auto-organizare gestionat prin intermediul propriilor fluxuri informaționale).

Dezvoltarea științei ca proces informațional de anvergură mondială, pe de o parte, și progresul în domeniul informaticii care a permis elaborarea noilor tehnologii informaționale, pe de alta, au dus la expandarea unui nou domeniu al cunoașterii – **scintometria** – care se ocupă cu analiza cantitativă a fluxurilor informaționale mondiale, în care **bibliometria** ocupă un loc important. Unul dintre cele mai puternice instrumente scintometrice în materie de evaluare a cercetării științifice a unor tipuri variate de comunități de cercetare ( cum ar fi: grupe de cercetare, departamente universitare, instituții, țări, zone geopolitice, domenii științifice), reprezintă **"Science Citation Index" – SCI**, dezvoltat în SUA de către *Institute of Scientific Information – ISI* din Philadelphia. Analizele efectuate cu ajutorul **SCI**, arată că fluxurile informaționale care vin dinspre oamenii de știință din diferite țări (sau a instituțiilor la care aceștia sunt afiliați), pot fi utilizate în calitate de indicator al nivelului general de dezvoltare al acestor state. Se pune însă întrebarea, cum de a reușit această aplicație (este vorba de **SCI**) să devină într-un timp relativ scurt, atât de cunoscută și apreciată. La aceasta au contribuit mai mulți factori, printre care: *caracterul ei internațional și pluridisciplinar dobândit prin considerarea celor mai importante reviste științifice din diverse țări ale lumii și din ramurile științei; rapiditatea și promptitudinea cu care a luat în considerare aparițiile (uneori la numai câteva săptămâni după publicare); prelucrarea referințelor bibliografice din articolele considerate; accesibilitatea sub forma de volume tipărite sau CD-ROM-uri*. Pentru a aprecia amploarea acestei activități, vom menționa faptul că numărul de reviste științifice din aproape toate domeniile științifice luate în considerare este de aproximativ 3500 de titluri. Care sunt criteriile de

includere și luare în considerare a revistelor științifice în baza de date **"Science Citation Index"**? Numărul de titluri de reviste crește practic în mod exponențial dublându-se la fiecare 20 de ani. În cataloagele de reviste științifice figurau în anul 1994 în jur de 150 000 de titluri, urmând ca cifra să ajungă la aproximativ 200 000 de titluri în anul 2000. Cu toată incontestabila dezvoltare a științei și tehnologiei în zilele noastre, este îndoielnic ca în tot acest volum de informații vehiculate în paginile revistelor științifice, să predomină informațiile noi, când, în realitate, partea predominantă este deținută de informația repetabilă. Din acest motiv, conceptul de **"explozie informațională"** este tot mai des înlocuit de termenul de **"explozie publicistică"**. Într-adevăr, un material care în urmă cu 40 de ani era prezentat într-un singur titlu de revistă, astăzi el este repetat prin apariția în 10-15 titluri de reviste. În zilele noastre, un om de știință având o productivitate publicistică prodigioasă, publică aproximativ 50 de articole pe an, adică un articol pe săptămână. Devine evident că este practic imposibil ca într-un termen atât de scurt el să poată fi capabil să elaboreze materiale originale conținând întotdeauna idei și informații noi, și în consecință se poate afirma că informația prezentată se repetă într-o mare măsură. Această situație este în mod paradoxal stimulată de politica științei promovată în majoritatea statelor și aceasta deoarece unul din indicatorii principali utilizați pentru evaluarea activității unui cercetător îl reprezintă numărul de articole scrise și publicate (*productivitate publicistică*), dar și măsura în care aceste articole au fost citate de alți cercetători. Cu cât crește numărul articolelor publicate, cu atât crește probabilitatea semnării lor în lucrările altor autori. Dar în acest calcul mai intervine un factor de calitate hotărâtor, și anume factorul de impact al revistei în care este publicat un articol. Mai simplu, probabilitatea unui articol de a fi citat depinde în primul rând de publicarea lui într-o revistă aparținând clusterului de publicații din așa zisul **"main stream"**. Astfel, un exemplu clasic în acest sens este un articol din domeniul chimiei scris de un autor foarte cunoscut (*G. W. Terman*) și publicat concomitent în două reviste: *"Science"* (având factorul de impact 12,437) și în *"Advances in Pain Research"* (având factorul de impact 0,837), deci o diferență foarte mare între cele două reviste. Rezultatul a fost că din prima revistă articolul a fost citat de 108 ori în timp ce din a doua revistă același articol a fost citat doar de 2 ori.

Mai mult de atât, pe baza acestei ierarhizări în funcție de factorul de impact, cercetătorii de la *American Chemical Society* au elaborat următoarea filozofie de alimentare a băncii de date *Chemical Abstracts*: din totalul de cca. 12 000 de titluri de reviste din domeniul chimiei luate în considerare, primele 50 de titluri oferă 25% din totalul articolelor încărcate în baza de date, sau în altă variantă de apreciere, primele 3 000 de titluri oferă 90% din totalul articolelor în timp ce restul de 10% se extrag din celelalte 9 000 de titluri.

Trebuie totuși să aducem în atenție unele fapte de natură să arate că banca de date constituită de **"Science Citation Index"**, deși solidă, are nevoie de a fi ameliorată fiind din unele puncte de vedere deficitară. Astfel, se observă o preferință netă pentru revistele provenind din țările de limba engleză, în special din SUA, care domină. Revistele apărute în alte limbi, nemaivorbind de cele care folosesc alt alfabet decât cel latin (în special cele japoneze, chineze și rusești), sunt serios dezavantajate. Revistele care provin din țări mai mici și mai cu seamă revistele din țările în curs de dezvoltare sunt incluse doar incidental în banca de date. În sfârșit, nu se acordă aceeași atenție tuturor domeniilor de cercetare. De toate aceste aspecte trebuie să se țină seama atunci când se apreciază rezultatele unor analize comparative între țări.

Pentru edificare, prezentăm în continuare situația revistelor din domeniul chimiei prelucrate pe țări, în **Science Citation Index**: (SUA = 103 titluri, Marea Britanie = 52 titluri, Rusia = 25 titluri, Germania = 23 titluri, Olanda = 19 titluri, Elveția = 12 titluri, Japonia = 8 titluri, Franța = 5 titluri, Ungaria = 5 titluri, Polonia = 4 titluri, India = 4 titluri, Italia = 4 titluri, Cehia = 3 titluri, **România = 4 titluri**, Canada = 2 titluri, Danemarca = 2 titluri, Spania = 2 titluri, Argentina = 1 titlu, Australia = 1 titlu, Austria = 1 titlu, Belgia = 1 titlu, Finlanda = 1 titlu, Israel = 1 titlu, China = 1 titlu, Africa de Sud = 1 titlu, Coreea de Sud = 1 titlu, Suedia = 1 titlu, Taiwan = 1 titlu, Iugoslavia = 1 titlu).

Opțiunea pentru exemplul de mai sus are la bază argumentația faptului că toate evaluările scientometrice confirmă, că în special în domeniul chimiei România ocupă un loc rezonabil în ierarhia mondială. De fapt, singurele reviste românești luate în considerare de către **Science Citation Index** și care aparțin grupului din *main stream*, sunt cele **4 titluri** din domeniul chimiei (*Revue Roumaine de Chimie*, *Revista de chimie*, *Materiale plastice și Cellulose Chemistry and Technology*). Marea majoritate a articolelor din toate domeniile scrise de cercetătorii români a căror nume figurează în **SCI** sunt publicate în revistele străine.

O analiză sumară a cauzelor principale care conduc la faptul că publicațiile științifice românești influențează nesemnificativ asupra comunității științifice internaționale, evidentiază următoarele:

- Pentru amplificarea influenței lucrărilor științifice românești asupra comunității științifice mondiale se impune demolarea barierei lingvistice, punându-se accent pe necesitatea publicării revistelor proprii în limba engleză.

- Restructurarea comportamentului publicistic al revistelor românești prin adoptarea standardelor respectate de publicațiile din *main stream*.

- Elaborarea unei politici naționale în domeniul achizițiilor de publicații străine și de acces a comunității științifice românești la conținutul acestora

(Programul PHARE de Restructurare a Cercetării-Dezvoltării în România – Restructurarea INID). Acest lucru ar duce la însușirea de către comunitatea științifică autohtonă a celor mai importante realizări ale științei mondiale. Una din cauzele gradului redus de citare a articolelor românești o reprezintă rămânerea în urmă a științei proprii în asimilarea noilor mijloace de cunoaștere. Acest fapt este demonstrat de intensitatea scăzută de utilizare a noilor metode de cercetare în activitatea științifică. Știința modernă utilizează tehnologii de vârf, iar întârzierile în asimilarea noilor metode de cercetare îngustează semnificativ posibilitățile cognitive ale comunității științifice naționale, favorizând izolarea acestora de activitatea științifică internațională. Pentru a fi la curent cu noutățile tehnologice pe plan mondial, *România va trebui să achiziționeze în viitor cel puțin 5.000 de titluri de reviste științifice pe an*. Accesul nediscriminatoriu la aceste titluri se va putea asigura numai printr-o politică națională de prelucrare a acestora (pe nivele de acces: *domeniile atacate de reviste, titlurile revistelor, sumarul revistelor, rezumatul articolelor din reviste, împrumut interbibliotecar rapid, fotocopierea articolelor de interes*). Complexul metodelor de cercetare moderne reprezintă un element important al bazei cognitive din domeniile științifice. Dacă în țară lipsesc cercetători familiarizați cu aceste metode, sau dacă sunt asimilate cu mare întârziere, atunci se îngustează cercul problemelor soluționate principal, se diminuează calitatea relativă a producției științifice și scade productivitatea muncii în cercetare. Toate acestea conduc la faptul că oamenii de știință pierd interesul de a lucra la nivelul tehnologiilor de vârf din cercetare. Lipsa de receptivitate la noile metode devenite elemente metodice de selecție a liderilor din comunitatea internațională, reprezintă desigur, una din cauzele importante ale gradului redus de citare a lucrărilor autohtone. În același timp, rezultatele acestor cercetări care au ca premiză o bază cognitivă învechită ( datorită

imposibilității accesului cercetătorilor români la publicațiile științifice cu grad mare de impact asupra dezvoltării tehnologiei pe plan mondial - după cum s-a precizat mai înainte, cca. 5.000 de titluri de reviste), nu pot genera idei și informații noi, care la rândul lor, exprimate sub forma de articole, să poată fi publicate în revistele din *main stream*. La rândul său, acest aspect duce la **slaba includere a cercetătorilor români în echipe de cercetare internaționale, ceea ce adâncește ruptura față de vârful științei mondiale.**

În același timp, trebuie subliniat faptul că **SCI** ia în considerație numai cca. 3500 de titluri de reviste ( din sfera academică și universitară, și care vehiculează informații rezultate în special din cercetarea fundamentală și fundamental-aplicativă) din așa-zisul *main stream*, neglijând complet celelalte 10.000-15.000 de titluri științifice ( reviste cu caracter preponderent aplicativ, și care oferă informații emanate din activitatea de cercetare-dezvoltare de firmă) care aparțin unui fel *middle stream*. Cele doua curente – *main stream* (cu cele cca. 3.500 de titluri) și *middle stream* (cu cele cca. 10.000-15.000 de titluri) generează împreună 85-90% din ideile și informațiile noi în domeniul științei și tehnologiei. Astfel, în timp ce **SCI** se limitează să prelucreză numai cele 3.500 de titluri de reviste științifice din *main stream*, **alte aplicații informatice de prestigiu și anvergură internațională** (*Chemical Abstracts, Ceramical Abstracts, Metalurgica Abstracts, Compendex sau Engineering Index, SwetsScan, Referativnyi Zhurnal*), au la baza filozofiei lor de încărcare a propriilor bănci de date, tocmai prelucrarea celorlaltor titluri (10.000-15.000) din spațiul *middle stream-ului*, fiind considerate sub raportul informării exhaustive ca fiind instrumente mai puternice decât **SCI**, iar în domeniul evaluărilor scientometrice - **complementare sau extensii ale posibilităților oferite de SCI**. Deci prelucrarea celor 10.000-15.000 de titluri se face tocmai în ideea de a nu pierde **informațiile noi generate de zona cercetării aplicativ tehnologice**. Cu ocazia derulării unui contract de cercetare încheiat de INID cu MCT, specialiștii acestui institut au avut prilejul să constate faptul că prin prelucrarea unor titluri de reviste străine din spațiul *middle stream-ului*, **s-au identificat foarte mulți autori români care își publică aici articolele și care sunt bine apreciați sub aspectul excelenței profesionale, dar al caror nume nu figurează în SCI**. Mai mult de atât, foarte multe publicații periodice românești din toate domeniile științei și tehnologiei, care nu aparțin *main stream-ului*, sunt luate în considerare, apreciate și prelucrate de către instrumentele informaționale mondiale la care ne-am referit mai înainte. În acest sens, *Eugene Garfield, unul dintre teoreticienii de frunte de la ISI* facea precizarea că, deși în **SCI** ar trebui incluse toate revistele și doar ulterior să fie stabilită o ierarhie, pe considerente economice și nu metodologice, acest lucru nu este posibil. Domnia sa recomandă ca specialiștii din țările mai mici să-și evalueze periodicele și să propună includerea celor mai importante în **SCI** sau în alte bănci de date și în același timp să-și elaboreze un **Index Local de Citări** ca o facilitare pentru activitatea de evaluare a factorului de impact a autorilor sau instituțiilor autohtone asupra cercetării științifice pe plan național. Concluziile astfel desprinse ar putea servi la fundamentarea conduitei "decizionalului" în politica științei care hotărăște **încotro trebuie îndreptate eforturile de cercetare naționale** ( inclusiv cele financiare). Din toată argumentația de mai sus sunt excluse restul de 150.000-180.000 de titluri de reviste ce se publică în lume și care nu reprezintă decât ceea ce s-a numit "*explozie publicistică*", acestea împreună generând doar 10-15% din ideile noi, vehiculând în general **informație repetabilă**.

— va urma —

**Ana Eugenia Negulescu & Anton Mazurchievici**  
Institutul Național de Informare și Documentare, București

## Umorul din CdF, cules din Cyberspace

Doi atomi se plimbau în sus și-n jos prin ogradă ... unul tot dădea în celălalt. Cel înghiontit își întrebă colegul:

– Ce ai ? Ți-e bine ?

– Nu. Am pierdut un electron !

– Ești sigur ?

– Da. Sunt pozitiv !

(În limba engleză "I am positive" înseamnă „Eu sunt sigur“)

Unui matematician, unui inginer și unui fizician li s-a cerut să demonstreze ipoteza că toate numerele fără soț sunt prime. Matematicianul s-a apucat de lucru și pe baza axiomei inițiale și a teoriei grupurilor a arătat, după trei săptămâni de muncă asiduă, că eventual s-ar putea ejecta ipoteza.

Inginerul, mai puțin răbdător la muncă grea, a decis că dacă 3 este prim, atunci prin Legea Extrapolării, s-ar putea admite ipoteza.

Fizicianul – care crede că experimentul este cheia – s-a apucat de treabă : 3 este prim, 5 este prim, 7 este prim, rezultat negativ, 11 este prim, 13 este prim, rezultat negativ, ...

El vroia să plece și avea nevoie de mașină dar ea nu se întorsese. În fine, când sosi, dulce și drăguță, ea îi spuse:

– Dragule, mașina nu mai pornește, dar eu știu ce are: apă în carburator !

El, puțin deconcertat, făcu remarcă:

– Draga mea, dar tu nu deosebești carburatorul de converterul catalitic ...

– Scumpule, știu sigur, este apă în carburator, insistă ea.

– Hm ! ... în fine ... să văd și eu ... dar, draga mea, unde este mașina ?

– Oh, dulceața mea, ... mașina este în lac !

Ivan, un împătimit al pescuitului la copcă, își luă uneltele și porni cu noaptea în cap să caute pe undeva un loc bun pentru pasiunea lui.

Prin noapte găsi locul, își aranjă uneltele și începu să spargă ghiața. O voce, parcă înăbușită, îi atrase atenția: „Aici nu este pește sub ghiață“.

Se uită prin preajmă și nu văzu nimic. În noapte, continuă să atace ghiața cu sfredel pe măsură. După câteva momente vocea, parcă somnoroasă, repetă: „Aici nu este pește sub ghiață“.

Ivan, intrigat dar mulțumindu-i Celui de Sus pentru îndrumare, se mută pe ghiață în alt loc și își continuă treaba. După zece secunde aceeași voce:

„Măi omule, nu auzi ? Eu sunt păzitorul patinoarului. Aici nu este pește sub ghiață“.

Șmil discută cu rabi și află că în Biblie să intri cu capul descoperit în sinagogă sau să faci dragoste cu nevasta altuia sunt păcate la fel de grave.

Când ajunge acasă, caută în Biblie pasajul cu pricina și adnotează pe margine: „Testate amândouă ! Da' mare diferență !“

Un inginer care părăsise lumea pământeană ajunsese la porțile cerului. Sfântul Petre îi cercetă dosarul și zise: „Hm, ești un inginer. Ce să facem cu tine aici ? la încercă ladul !“ Inginerul se întrebă ce făcuse pe Pământ ca să

ajungă în lad, dar ca unul care-și acceptă soarta, intră pe poarta ladului. Aici de la început fu nemulțumit de confortul care i se oferea lui și semenilor săi. Se apucă de treabă: proiectare și realizare: aer condiționat, escalatoare, toalete cu apă curgătoare, telefon; multe altele erau în așteptare. Deveni în lad foarte popular.

Auzindu-se câte ceva din acestea în Rai, Dumnezeu îl chemă – prin conexiunea sa telepatică – pe Satana și-l întrebă: „Ce se întâmplă acolo la voi în lad ?“

Răspunsul veni prompt: „Inginerul pe care Sfântul Petre l-a trimis s-a apucat de treabă și avem acum o mulțime de 'diversiuni' confortabile. În plus avem în plan multe altele să ne facă viața în lad mai plăcută. Încearcă și accesul la Internet.“

– Cum a ajuns un inginer în lad ?, replică Dumnezeu. Este o greșală. Nu trebuia să ajungă acolo. Trimite-l în Rai imediat !

– Nu, zise Satana, vroiam un inginer în staff-ul nostru; îl avem și-l păstrăm.

La o asemenea înfruntare, Dumnezeu tună:

– Trimite-l în Rai sau te dau în judecată !

la care Satana, începu să râdă cu lacrimi în ochi și răspunse:

– Bine Doamne, fie voia Ta ! Dar unde ai să găsești un avocat ? Toți sunt la mine !

O furtună ivită pe neașteptate provocă naufragiul vaporului din care nu a scăpat decât un singur om. Acesta ajunsese după multe ore de înot pe o insulă pustie unde nu creștea decât bananieri și cocotieri. Învățat numai cu hoteluri de 5 stele omul nostru era disperat, dar în câteva zile s-a adaptat la viața insulei pustii. Dormea pe nisip și stătea toată ziua cu privirea în zare căutând ceva care ar fi semănat cu vreun mijloc de salvare.

După vreo două luni de astfel de viață auzi un fâșait de vâsle și într-o barcă improvizată din frunze de palmier și trunchi de cocotier o femeie splendidă îi făcu cu mâna. Siderat omul nostru se duse la mal și ajută ambarcațiunea să acosteze. Din straietele femeii, deduse că era și ea o naufragiată și o întrebă: de unde vine și cum a ajuns acolo.

Ea îi spuse că eșuase cu un yacht în partea cealaltă a insulei, că nu mai rămăsese nimeni și nimic din yacht și că își aranjase acolo viața după puterile și cunoștințele ei: „... era ... o exploratoare !“.

– Totuși ești fericită să ai o astfel de barcă ... și vâsle ...

– Eu mi-am făcut barca din ce am găsit pe insulă. De asemenea și vâslele.

– Dar este imposibil să construiești fără unelte !

– Ah ... da ... am găsit niște roci aluvionare deosebite, mi-am construit un cuptor ca cel de var, și cu un foc zdravăn am extras ceva fier din rocă. Era cam impur dar destul de 'forjabil' ca să-mi pot face ceva scule ... am mai găsit oase pentru alte mici unelte și am acum cam tot ce-mi trebuie. Dar destul cu mine, cum trăiești tu ?

Rușinat omul nostru mărturisă că doarme pe nisip – noroc că nu ploase aceste două luni – și că se hrănește numai cu banane și nuci de cocos.

– Oh ... dar eu am și de mâncare și de băut, evident din ce se găsește pe insulă. Vino la mine să-ți arăt. Ești invitatul meu.

După vreo zece minute de vâslit, barca – nu prea stabilă pe apă – ajunsese la un mic 'debarcader' din pietre, iar privirea

omului nostru căzu pe un mic bungalou și fu atât de impresionat că era să cadă din barcă.

Ea-și dădu seama de impresia făcută și-l ajută să iasă din barcă. Pe mal o potecă din pietre urca la bungaloul ei vopsit, cam prost, în albastru și alb.

– Astea sunt culorile pe care le-am putut face cu ce am găsit pe aici. Dar, să ne pregătim de masă. Du-te de te rade și te spală. Vei găsi în bae: și pentru ras și un duș.

Omul nostru, din ce în ce mai stupefiat, nu mai întrebă nimic și se duse în așa numita 'bae'. Acolo era un aparat de ras din niște oase, destul de bine ascuțite, iar pe o latură a încăperii, un mecanism primitiv dar ingenios din care curgea apă. După ce termină cu baia, intră în cameră nu înainte de a se minuna de tot ce văzuse. „Grozavă femeie, își spuse, ce-o mai urma?”

În încăperea 'principală' a bungaloului, ea era tolănită pe ceva confortabil, miroseăa proaspăt a gardenia (planta era pe insulă) și-l invită lângă ea – oricum alt loc nu mai era acolo decât pe jos. Pe un fel de măsuță câteva băuturi în niște vase din argilă arsă.

În această ambianță îmbietoare ea apropiindu-se sugestiv de el începu: „Ai fost singur pe insulă două luni. Noi vom fi aici mult timp. Nu simți că ceva ți-a lipsit în acest timp? Eu știu...” și-l privi lung în ochi.

El era din ce în ce mai plin de speranțe pentru viitor, îi reveneau dorințe vechi: „Da ... aș vrea ... crezi c-aș putea de aici să văd ce-a mai intrat pe e-mailul meu?”

Culegerea, sitarea, traducerea și adaptarea:

**Mircea Oncescu**

## Servere cu listă pentru poșta electronică

Acest tip de server ('mailing list server', pe scurt 'listserv') – tip special de server pentru poșta electronică – poate primi un mesaj pe care imediat îl retransmite unei liste întregi. Serverele de tipul menționat operează pe domenii de specialitate, evident fără plată. În lista unui server se pot înscrie cei interesați în acel domeniu.

Revistele de specialitate sunt pline de adrese e-mail ale serverelor cu listă pentru e-mail, pe domenii ale ramurilor științifice.

Aici, deocamdată, din Helth Physics, 1997, domeniile pentru care există asemenea servere cu listă: radiation safety, medical physics, dosimetry, radiation biology, nuclear medicine, radiologic sciences, radiographers and radiologic science educators, radiology administration, risk analysis, nuclear industry risk-based applications.

Adresa pentru înscriere:

listserv@listserv.pnl.gov

fără SUBJECT, mesajul: subscribe RISKANAL [pronumele și numele].

Pentru alte domenii, termenul cu majuscule se înlocuiește, respectiv, cu: RADSAFE, MEDPHYS, DOSE-NET,

RADIOBIOLOGY, RADSCI-L, și altele.

Dicționarul electronic pentru cuvinte în engleză se găsește pe serverul "word-server" la adresa e-mail

wsmith@wordsmith.org

Acesta oferă, evident gratuit, următoarele servicii:

– A.Word.A.Day

– Dictionary/by/Mail

– Thesaurus/by/Mail

Este important de precizat că pentru aceste servicii 'comanda' se scrie numai pe linia Subject; corpul mesajului este ignorat. Comenzile sunt date în continuare, în original, dintr-un mesaj al serverului care sosește la comanda 'help'.

### Word.A.Day (AWAD)

To subscribe, make the subject line as:

subscribe [YourFirstName LastName]

To unsubscribe:

unsubscribe

To get the archives of A.Word.A.Day:

archive mmyy

where mm is the month and yy is the year. E.g. to get the postings for April '98 subject line would be "archive 0498"

To know more about A.Word.A.Day,

make the subject as: info A.Word.A.Day,

To get previous issues of AWADmail:

AWADmail nn

where nn is the issue number. For example to get the first issue, AWADmail 01

### Dictionary/by/Mail

To find the definition of a word:

define myword

where myword is the word whose definition you want to find out.

To know more about Dictionary/by/Mail, make the subject line as:

info Dictionary/by/Mail

### Thesaurus/by/Mail

To find the synonyms of a word:

synonym myword

where myword is the word whose synonyms you want to find out.

To know more about Thesaurus/by/Mail, make the subject as:

info Thesaurus/by/Mail

If you have any questions, comments or suggestions, do not hesitate to contact Anu Garg at

anu@wordsmith.org.

## Conferința Națională de Fizică

Constanța, 16...18 septembrie 1998

Deși fondurile se găsesc greu, Societatea Română de Fizică și Universitatea OVIDIUS din Constanța au reușit să organizeze în acest an o conferință națională de fizică. Ar trebui spus că la o asemenea manifestare se contează pe suportul financiar al MCT și deși acesta și-a dat aprobarea, modul său de acțiune este că fondurile se eliberează abia după prezentarea actelor privind efectuarea cheltuielilor. În această situație este lesne de înțeles efortul organizatorilor de a face cheltuieli pe datorie.

Programul conferinței arată încă 7 institute organizatoare: IFA, INFIN HH, IFTAR, IFTM, IO-SA, INOE-2000 și INFP, toate de la Măgurele.

Necesitatea și rolul în viața fizicienilor a unei astfel de conferințe naționale reies cu putere dacă se parcurge

în primul rând programul manifestării. S-au anunțat 459 de comunicări din următoarele 12 domenii: Fizica atomică și moleculară, Fizica nucleară, Astrofizica și cosmologie, Fizica stării condensate, Optica și laserii, Fizica plasmei, Fizica matematică și computațională, Biofizica, Fizica mediului, Fizica tehnică, Fizica energetică, Fizica și învățământul. Numărul comunicărilor din cele 12 domenii sunt, respectiv.: 22, 14, 13, 171, 35, 20, 23, 47, 20, 51, 22, 21.

Este interesant de subliniat că din cele 459 de comunicări, 74 sunt ale colegilor din Chișinău (una din Bălți), adică 16 %. Din acestea, 7 comunicări sunt în colaborare cu laboratoare din alte țări (Rusia, Germania, Polonia) și numai 5 comunicări în colaborare cu laboratoare sau catedre din dreapta Prutului.

Din restul 459 – 74 = 385, ale fizicienilor din dreapta Prutului, 36 comunicări sunt în colaborare cu fizicieni din alte țări.

Vom reveni cu alte date în numărul următor.

**George Brumaru, Iași** Cu privire la modul de finanțare al unei acțiuni efectuată de o ONG trebuie precizat că în toată lumea există regula ca finanțatorului să i se raporteze modul de cheltuire a banilor și eficacitatea realizată. Această 'sarcină' – informarea imediată și exactă a finanțatorului de către cel ce a primit donația sau sponsorizarea - trebuie însoțită de toate organizațiile care lucrează în sectorul nonprofit.

Finanțatorul poate fi sponsor sau donator. Deosebirea constă în faptul că pentru sponsorizare, finanțatorul se așteaptă la 'reclamă', pe când donația trebuie numai recunoscută; (există donatori care vor să rămână anonimi). Acestea reguli sunt recunoscute peste tot în lume. În țara noastră sectorul nonprofit, bazat în mare parte pe sponsorizare și donație, caută să învețe regulile de bază ale finanțării. Există o „cultură a finanțării” pe care CdF va încerca să o prezinte pentru cititorii interesați.

**Fizician pensionar, București** Da ! Vă vom trimite gratuit revista CdF pe întregul an 1998. V-o vom trimite așisderea în continuare pe baza unei declarații că nu puteți trăi fără citirea acestui periodic. Redacția este convinsă că există fizicieni în a căror viață a pătruns atât de mult Curierul de Fizică încât nu pot renunța la citirea revistei nici după retragerea la pensie. Declarația pe care o cerem acestor colegi, pe baza căreia vor primi revista în condiția precizată, trebuie înnoită din doi în doi ani.

**Ionel Purice, Măgurele** Prescurtarea din engleză 's/he' se folosește pentru 'she/he'. În engleză apar mereu cuvinte, prescurtări și acronime noi. Deosebirea între prescurtări și acronime ? La ultimele se folosesc numai primele litere ale cuvintelor componente, de obicei scrise cu majuscule; la prescurtări este greu de găsit o definiție !

**Ioana Avram, Constanța** Ceea ce ați scris și multiplicat ar trebui să fie „apărat” de dreptul de autor. În ce condiții ? Nu avem imediat un răspuns. Probabil că ar trebui să vă adresați Oficiului Român pentru drepturile de autor. Adresa ? Calea Dorobanților 99a, București, telefon (01) 230 1974.

**Costel Papazoglu, București** În cazul dv. v-ați ciocnit de un coleg, mai vârstnic – cum spuneți –, certat cu regulile eticii profesionale. Este fie rinocer, fie prost. CdF s-a ocupat în numerele trecute de ambele specii. Dacă la fiecare întâlnire a seminarului aduce câte un nou argument, din ce în ce mai nerațional, atunci poate candida pentru „paranoic”: paranoicul fabrică continuu argumente în sprijinul unei/unor poziții neetice pentru care luptă până în „pânzele albe”. CdF ar trebui să se ocupe și de această specie; acesta alături de rinocer și prost atacă cu mijloace specifice etica profesională. Un element aparținând uneia din cele trei specii trebuie depistat și contracarat. Nu este ușor, dar lupta merită a fi dusă. Vă promitem un articol despre „rinocerus paranoicus”.

**Horia Dinescu, Brașov** Așa cum ne scrieți și dv. și alți cititori, apar mereu termeni noi în scientometrie. Unul este 'immediacy index' folosit și în CdF nr. 26 la pagina 11, apropo de parametrii caracteristici revistelor științifice referite în SCI. Vom căuta definițiile acestora. Ne gândim la un glosar de termeni în scientometrie, ca și la un îndrumar privind formulele de calcul absolut necesare pentru prezentarea „situației științifice” individuale sau colective.

**SRF**, după CNF Constanța 1998 și-a propus „încheierea ultimei etape a alegerilor” (începute în 1995) și anume alegerea Consiliului de Conducere al Societății. În numărul următor – martie 1999 – vom anunța rezultatul ultimei etape a alegerilor din SRF.

## LA ÎNCHIDEREA EDIȚIEI

CdF numărul 27 (decembrie 1998) – numărul de față – are data de închidere a ediției la 20 octombrie 1998.

Numărul anterior, 26 (septembrie 1998), a fost tipărit între 21 august și 3 septembrie la tipografia ANDOR TIPO srl. Difuzarea s-a efectuat imediat prin rețeaua de difuzori voluntari ai FHH.

Cu numărul următor, 28 (martie 1999), CdF intră în al zecelea an de apariție. costul unui exemplar va fi 4000 lei iar abonamentul pe anul 1999 va fi 15 000 lei.

**EDITURA HORIA HULUBEI:** Editură nonprofit încorporată Fundației Horia Hulubei. **FUNDAȚIA HORIA HULUBEI** este organizație neguvernamentală, nonprofit și nonadvocacy • Înființată în 4 septembrie 1992 • Persoană juridică din 14 martie 1994 • Cont în lei la BCI-Sucursala Doamnei București, cu nr. 4014 10049000 • Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997 • **Redactor-șef: Mircea Oncescu**

## CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

**Comitetul director:** secretarul general al Societății Române de Fizică și redactorul-șef al Editurii Horia Hulubei

**Membri fondatori:** Suzana Holan, Fazakas Antal Bela

**Redacția:** Dan Radu Grigore – redactor-șef, Marius Bârsan, Lucrețiu M. Popescu (webmaster)

**Procesarea electronică** (inclusiv corectura electronică): Mircea Oncescu • **Paginarea:** Marius Bârsan

Editat cu sprijinul Ministerului Cercetării și Tehnologiei prin Comisia pentru subvenționarea literaturii tehnico-științifice.

Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariție trimestrială (4 numere pe an) • **Tirajul:** 1000 exemplare

**Sediul redacției:** IFA, Blocul Turn, etajul 6, C.P. MG-6, 76900 București-Măgurele. **Tel.** \*(01) 780 7040 interior 3416 sau 3705; (01) 780 5940. **Fax** (01) 420 9101. **E-mail:** grigore@theor1.ifa.ro ; onces@roifa.ifa.ro

**Filiala redacției:** str. Titus 41, 70511 București; **Tel.** (01) 663 1632. **E-mail:** onces@mail.sfos.ro

Distribuirea prin redacția CdF și OID, tel. \*(01) 780 7040 interior 3600 • Se distribuie membrilor Societății Române de Fizică, ai Fundației Horia Hulubei și ai Societății Române de Radioprotecție în contul cotizației • Se trimite bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ în domeniul fizicii • În librării – prin societatea de distribuire a cărții CARDINAL 2000.

**Tiparul: Tipografia INFIN-HH**

Pentru rețeaua de difuzare, datorită subvenționării, **prețul unui exemplar: 3500 lei; prin abonament 3000 lei.**