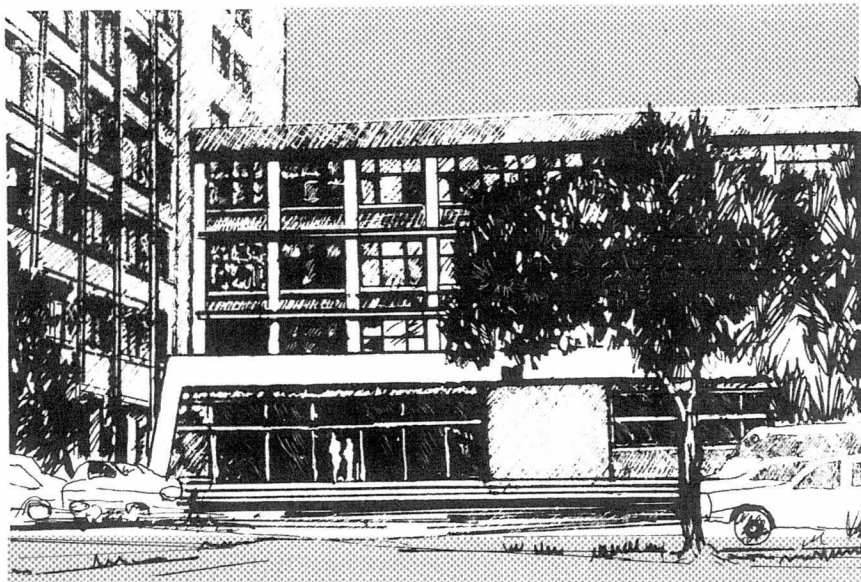


CURIERUL *de fizică*

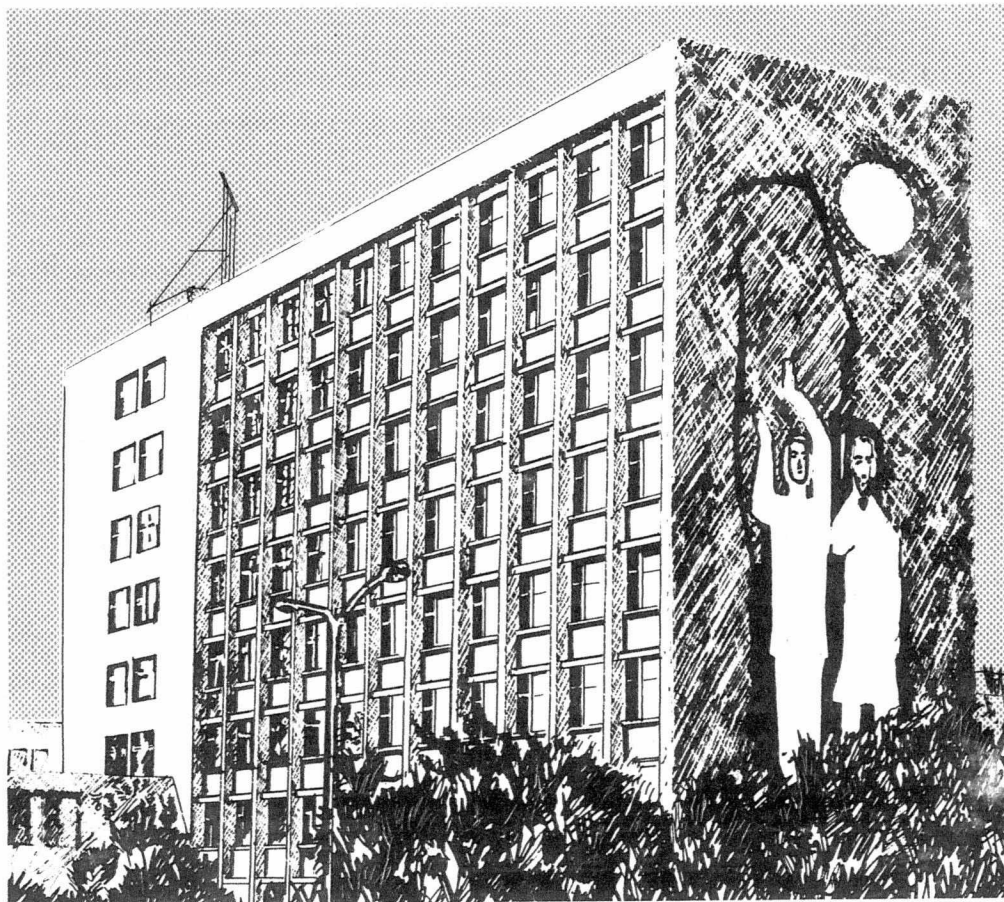
publicație a Societății Române de Fizică și a Institutului de Fizică Atomică

*Anul V numărul 2 (12)
iulie 1994*



Fundația Horia Hulubei
Rolul actual al științei
Evaluarea activității
Interviu cu Alex. Glodeanu
Tehnica de calcul în IFA
Radioactivitate naturală
Tomografie seismică
Science Citation Index
Cooperări internaționale

Biblioteca IFA
Viitorul cercetării
DANTE & EuropaNET
Predarea fizicii
Opinii
Snoave din Ifa
Poșta Redacției



...Această «comunitate de cultură cu Europa civilizată» este pentru români de-o necesitate așa de absolută încât încercarea de-a o slăbi ar însemna astăzi paralizarea oricărui progres al școalelor noastre și, în genere, al statului român.

Mihai Eminescu, «Timpul» de duminică 8 februarie 1881.

Noul I N F P

Hotărârea Guvernului nr 48 din 12 februarie 1994 stipulează reorganizarea Centrului de Fizica Pământului din componența IFA, sub denumirea de Institut Național pentru Fizica Pământului (INF P), unitate cu personalitate juridică, în subordinea Ministerului Cercetării și Tehnologiei.

INF P cu sediul în București, strada Atomistilor nr 1, sectorul 5, adică la Măgurele, are ca obiect de activitate:

- cercetări fundamentale și aplicative referitoare la procesele fizice din focarele cutremurelor de pământ și a proceselor seismotectonice;
- predicția cutremurelor de pământ legate de fenomenele geofizice și geodezice;
- geofizică inginerescă;
- coordonarea pe plan național a programelor de seismologie;
- activitatea de supraveghere seismică și studii privind reducerea riscului seismic pe teritoriul României, Europei de Sud-Est, Asia Mică - Orientul Apropiat;
- participări la proiecte internaționale privind studii regionale seismice.

I N M R la 110 ani.

În septembrie 1994 Institutul Național de Meteorologie din România împlinește 110 ani de la înființare. Alături de fizicienii meteorologi dorim vremuri mai bune pentru cercetarea de fizică și, în cazul de față, pentru aplicarea rezultatelor cercetării în domeniul care serbează peste un secol de activitate. Prognoza vremii nu este numai informația care ne «invadează» zilnic, ci constituie sâmburele întrebării care ne-o punem: "este predicția posibilă?". În unele domenii ale fizicii răspunsul este afirmativ, dar în meteorologie ?

Noul buletin al M C T

În septembrie 1993 a văzut lumina tiparului buletinul CERCETARE-DEZVOLTARE al Ministerului Cercetării și Tehnologiei care își propune o apariție trimestrială. Prin acest buletin, ministerul care îl editează dorește o diseminare cât mai rapidă a informației privind rezultatele cercetărilor efectuate în țara noastră.

Curierul de Fizică recunoaște nevoia stridentă a unei asemenea publicații și dorește noului buletin apariție regulată și viață lungă.

Fundația SOROS pentru o Societate Deschisă ...

... continuă și în 1994 suportul financiar pentru apariția Curierului de Fizică privind hârtia și consumabilele editoriale/tipografice.

Tipărirea este susținută de IFIN iar redacția de SRF. Să dăm Domnului ce e al Domnului și Cezarului ce este al Cezarului !

EDITORIAL

Curierul de Fizică provoacă cititorii la o discuție largă pe tema evaluării activității științifice. Subiectul este vast, are fațete multiple și preocupă persoane, instituții, guverne. De fapt evaluarea este un element al existenței umane; orice opțiune a omului a avut la bază o evaluare, bună sau proastă. Desigur noi suntem interesați în evaluarea rezultatelor (output-ului) științifice. Știința și-a elaborat o metodologie proprie - scientometria, ceea ce nu înseamnă că problema este rezolvată; evaluarea, oricât de sofisticată, metamorfozată și informatizată, conține un element de subiectivitate. Așa și trebuie să fie. Prin aceasta, evaluarea transcende științele exacte și se apropie de artă, prin tehnica de lucru, și de morală prin substanță. Dincolo de aspectele filosofice există aspectele pragmatice prin care fiecare dintre noi suntem afectați sau afectăm. Evaluarea se face în colțuri discrete, în înțelegeri mai mult sau mai puțin intime, dar și în comitete și organisme organizate «profesional». Pentru prima categorie nu există legi - este «bursa neagră» a evaluării activității științifice. Cea de a doua categorie, evaluarea «oficială» se conduce după un set de coduri și convenții alese, de la caz la caz, adică funcție de scopul și natura activității analizate, dar și după scopul analizatorului.

Aceste scopuri trebuie să se reflecte în «grila test» și în criteriile de evaluare. Într-un mod face evaluarea un comitet academic și în alt mod un manager al unei companii industriale bazată pe tehnici și tehnologii avansate. Există însă și elemente comune în care am cita cu precădere - vizibilitatea. În primul caz rezultatele se manifestă prin număr de publicații, factor de impact, citări etc.; în cel de-al doilea caz prin penetrabilitatea unui produs pe piață și de profitul adus. Sperăm că prin suita de discuții din «Curierul de Fizică» vizibilitatea ...să sporească.

Vă mulțumim.

A. Calboreanu

REDACȚIA către CITITORI

Redacția Curierului de Fizică primește pentru publicare (scrisori, note, opinii, articole, snoave etc.) prin rețeaua de calculatoare, conectată nodului ROEARN. În fișierul transmis, manuscrisul sub formă de «compuscris» trebuie să conțină numai caractere ASCII. În această primă etapă nu am implementat încă un procesor de text cu grafică, așa că formulele, figurile și tabelele mai complicate vor fi trimise redacției separat. Pentru semnele diacritice, specifice limbei române, Redacția CdF vă poate trimite, la cerere, tot prin poșta electronică, fișierul cu caracterele ASCII, adoptate convențional de redacție pentru tehnoredactare, privind notarea în compuscris a literelor românești cu semne diacritice.

Schimbul de observații ale redacției și revizuirii ale autorului se face de asemenea prin poșta electronică.

Adresa E-mail a redacției Curierului este:

onces@roifa.bitnet sau onces@ifa.ro

Adresa redacției: IFA, C.P. MG-6, 76900 București-Măgurele.

CURIERUL de fizică

Anul V numărul 2 (12)
iulie 1994

- 4 *** **Fundația Horia Hulubei**
5 Horia Scutaru **Ce rol poate avea știința în perioada de tranziție**
6 Armand Segal și Octavian Cărbunar **Dezvoltarea calculatoarelor în IFA**
8 *** **DANTE & EuropaNET**
12 Mihnea Corneliu Oncescu **Megaexperimentul de tomografie seismică sub Arcul Carpatic**

INTERVIU 9

- 9 Preocupări actuale ale Institutului de Fizică Atomică cu Alex. Glodeanu
9 Convorbire cu Andrei Devenyi privind un stagiu de lucru în Germania
11 Dialog cu Ioan Corcoțoi despre viruși în calculatoare

EVALUAREA ACTIVITĂȚII ȘTIINȚIFICE INDIVIDUALE 14

- 14 Ioan Ioviț Popescu **Evaluare scientometrică a contribuției individuale în domeniul fizicii**
15 *** **Aplicație**

SCIENCE CITATION INDEX 19

RUBRICA SOCIETĂȚII ROMÂNE DE RADIOPROTECȚIE 20

- 20 Mircea Oncescu **Modificarea radioactivității naturale**

COOPERĂRI INTERNAȚIONALE 22

- Sistemul internațional de urmărire a experiențelor nucleare
Participarea României la AIEA-Viena în 1993
Managementul deșeurilor radioactive
Rețea europeană de observatoare montane de mediu
Participarea la Programul GERMON
Contribuții la activitatea UNSCEAR
Participarea la programele de Restaurare Ecologică
Sisteme DSS în managementul accidentelor nucleare
Poluarea Mării Negre
Impactul emisiilor de tritium în lanțul trofic
Radioactivitatea în Marea Kara
Indoor Radon
Biodisponibilitatea radionuclizilor din sol

PREDAREA FIZICII 27

- Dialog privind Tabelul Periodic al Elementelor
Cantitatea de substanță
Asupra molului ca unitate SI

OPINII 30

SNOAVE DIN LUMEA IFEI ADUNATE 31

POȘTA REDACTIEI 32

Pe coperta I, clădirea Universității din Timișoara unde funcționează Facultatea de Fizică. Aici, doresc fizicienii o Conferință Națională de Fizică.

Grafica: Doina Sandu

Omisiune la numărul anterior (nr 11, martie 1994): La Universitatea din Constanța, prezentată pe coperta I, a avut loc Conferința Națională de Fizică în anul 1993.

FUNDATIA HORIA HULUBEI

Fundația Horia Hulubei înființată prin inițiativa unui grup de fizicieni, cuprinzând foști colaboratori și elevi ai profesorului Horia Hulubei, la data de 4 septembrie 1992, a primit personalitate juridică prin Decizia Civilă nr 5 din 14 martie 1994 a Tribunalului Municipiului București, Secția a III-a Civilă.

Fundația Horia Hulubei este o asociație neguvernamentală, nonprofit, care are ca scop dezvoltarea cercetării și activității pedagogice în domeniul fizicii. Ea își propune să pună în valoare potențialul științific existent în domeniul fizicii, să încurajeze dezvoltarea unor cercetări originale, să popularizeze și să recompenseze rezultatele științifice valoroase obținute în acest domeniu. În vederea atingerii acestui scop, se vor organiza seminare, dezbateri, consfătuiri, centre de informare și bănci de date.

Fundația este condusă de un Consiliu Dirigent format din:

Prof. Yvette Cauchois - președinte de onoare,
Acad. Aureliu Săndulescu - președinte executiv,
Dr. Dan Radu Grigore - vicepreședinte,
Dr. Liliana Micu - secretar științific,
Dr. M C al Academiei Române Horia Scutaru - consilier.

Conf. dr. Tudor Marian - consilier.

Statutul Fundației va fi publicat în Curierul de Fizică.

APEL

În calitatea noastră de universitari și cercetători științifici, considerăm că este de datoria noastră să veghem la păstrarea nealterată a exigenței ce se impune pentru asigurarea unui înalt nivel al pregătirii științifice a celor chemați să reprezinte intelectualitatea românească.

De aceea nu putem rămâne indiferenți față de încercările care se fac de a adiminua această exigență prin eliminarea din **Proiectul legii învățământului**, ulterior avizării sale de către Consiliul Național pentru Reforma Învățământului, a **Comisiei Naționale de Atestare**. Această comisie asigură, până acum, ultima confirmare din punct de vedere profesional a titlurilor de *doctor, profesor universitar și conferențiar universitar*. De asemenea, comisia avizează *instituțiile* ce au dreptul de a organiza doctoratul, specialitățile în care se poate obține titlul de doctor, precum și conducătorii științifici.

Pentru realizarea acestor scopuri, comisia este constituită din subcomisii pe specialități, având în componență personalități incontestabile (profesori universitari și membri ai Academiei Române). Astfel, Comisia Națională de Atestare a funcționat ca un filtru la nivel național, care a permis eliminarea incompetenței, imposturii și a eventualelor erori de evaluare.

Apreciam că eliminarea acestei comisii este o agresiune la adresa inteligenței românești, având repercursiuni incalculabile în timp. Fiind convingși că menținerea ei este o chestiune de interes național, facem un apel către toți cei care au menirea să vegheze la bunul mers al lucrurilor în țara noastră să-și unească forțele pentru corectarea acestei erori.

5 aprilie 1994

Nota Redacției: În timpul tehnoredactării și tipării acestui număr al CdF apelul de față a fost semnat, pe lângă universitari și oameni de știință, de către fizicieni reprezentanți ai tuturor instituțiilor universitare și științifice din țară.

Cu ce ne lăudăm, cu ce ne vom lăuda...

Speranța i-a fost dată omului de către Dumnezeu, pentru a-i fi sprijin la greu și la foarte greu. Apăsător de nevoi, îngrădit de lipsuri, dar chinuit cel mai rău de ispite, el se agață de speranță ca de un colac de salvare. Și începe să viseze... că are bani, mulți bani, pentru a-și cumpăra revistele și cărțile cu care să-și astâmpere setea de informație, care să-l ajute în activitatea de cercetare de zi cu zi și să-i hrănească talentul, imaginația, inventivitatea.

Încet, încet, visul se realizează. Iată, titlurile de reviste care au sosit, ca abonamente, în anul 1993 (primul număr reprezintă volumul, celelalte două unite prin liniuță numerele primite):

Applied Physics Letters: 62 1-26, 63 1-26,
Bulletin of the Seismological Society of America: 83 1-6,
Current Contents, Physical: 33 1-52,
IEEE Journal Quantum Electronics: 29 1-10,
IEEE Trans. Electron Devices: 40 2-9,
IEEE Trans. Magnetism: 27 1-6,
Journal of Applied Physics: 73 1-12, 74 1-12,
Journal of Mathematical Physics: 34 1-12,
Journal of Magnetism and Magnetic Materials: 114-128 1-3,
Journal of Plasma Physics: 49 1-3, 50 1-3,
Nuclear Instruments and Physics A: 323-336; B: 72-83,
Nuclear Physics A: 551-564,
Optics Communications: 94-103,

Optics and Laser Technology: 25 1-6,
Physical Review A: 47 1-6, 48 1-6; B: 47 1-24, 48 1-24;
C: 47 1-6, 48 1-6; D: 47 1-12, 48 1-12; E: 47 1-6, 48 1.3,
Physical Review Letters: 70 1-26, 71 1-26
Physics Abstracts: 96 2-24,
Review of Modern Physics: 65 1-6.

Așteptăm să ne sosească un transport cu colecțiile complete, pe 1993, la următoarele titluri, pentru care s-au făcut plățile la sfârșitul anului: Applied Optics, Journal Optical Society of America (A+B), Optics Letters, Optics Photonic News.

Pe lângă aceste titluri de abonamente, avem plăcerea și bucuria să anunțăm că:

- de patru ani primim, prin amabilitatea Ambasadei Franței: Journal de Physique, Annales de Physique, Recherche

- prin dr. Al. Calboreanu s-au obținut de la Societatea Americană de Fizică, colecții aproape complete pe anii 1991 și 1992 ale revistelor: Physical Review A-D, Physical Review Abstracts, Physical Review Letters și patru numere din Review of Modern Physics

- menționăm că s-a deschis, la etajul I, în blocul Turn, o sală specială de lectură pentru publicațiile SPIE (International Society for Optical Engineering), primite în urma colaborării cu secția SPIE din România. Tot în aceeași sală se găsește și publicațiile GEM (Gammas, Electrons and Muons Collaboration)

- Agenția pentru Energia Atomică a reînceput să ne trimită publicațiile sale; rolul esențial în reînregistrarea bibliotecii cu aceste lucrări revenindu-i dr. V. Gălățeanu, care a refăcut legătura ruptă după 1989. Sperăm să se asigure, din nou, primirea ritmică a tuturor publicațiilor de la AIEA.

Și, pentru că prietenul la nevoie se cunoaște, iar noi avem destule nevoi, deci și prieteni, primim prin schimb și donații și alte multe publicații a căror listă o vom publica într-un număr viitor al Curierului de Fizică.

Scriam la început că nu ne-a părăsit Speranța. Sperăm deci, să vă anunțăm în curând o listă cu abonamentele contractate pentru 1994, pe care o dorim cât mai bogată. Sperăm să putem cumpăra și câteva, poate mai multe, cărți de specialitate.

Și mai sperăm ca disperarea să nu ne ajungă niciodată.

Diona Chesaru
Biblioteca Națională IFA

CE ROL POATE AVEA ȘTIINȚA ÎN PERIOADA DE TRANZIȚIE?

Schimbările politice din România cu originea în decembrie 1989 au avut un impact și asupra structurilor organizatorice din cercetarea științifică, care erau în largă măsură dictate de sistemul politic. Cercetarea era organizată centralizat. Această centralizare asigura finanțarea cercetării dar simultan îi limita posibilitatea de alegere a temelor de cercetare și a criteriilor de evaluare competitivă a rezultatelor. De asemenea contactele internaționale se făceau numai printr-un număr limitat de aleși. Aceia care corespundeau într-adevăr criteriilor admise pe plan internațional erau excepția care confirma regula. În ciuda lozincilor, separarea între cercetare și învățământ a devenit tot mai netă. Interesant este faptul că această cercetare a mizat pe interese ale ambelor părți, pentru a-și pune interesul politic fundamental: "dezbină și stăpânește!" Metoda asigura și o protecție împotriva molipsirii studenților prin contactul cu "spiritul rebel" propriu cercetătorilor adevărați. În științele sociale blocajul ideologic a fost aproape total. Puterea se apăra de rezultatele științifice care i-ar fi etalat în mod obiectiv disfuncțiile.

Dislocarea sistemului politic din România a produs un ecou și în cercetarea științifică. Au fost și există timide încercări de a descentraliza, democratiza și desideologiza cercetarea științifică. Procesul este lent și probabil că lentoarea lui este chiar reacția corectă a organismului social la această undă de șoc. O "epurare" generală nu este nici posibilă și nici de dorit. Este necesar desigur să se treacă la o evaluare permanentă și la o corecție continuă a parametrilor pentru ca să se evite atât stagnarea cât și distrugerea prin șoc. Criteriile de evaluare trebuie să aibă tendința continuă de a se apropia de criteriile maxim admise pe plan internațional. Știința este prin esența ei internațională. Cooperarea științifică și tehnică este dorită de toți și de cei săraci și de cei bogați. Acesta este *miracolul* care ne poate salva. Dacă nu ne impunem atingerea de performanțe conform criteriilor internaționale nu putem folosi acest val favorabil. În cercetarea fundamentală și în special în matematică, fizică, chimie, biologie supunerea la criteriile internaționale s-a făcut și înainte de 1989 prin publicarea rezultatelor proprii în reviste internaționale. Sistemul de referenți secreți prin care aceste reviste triază lucrările trimise spre publicare asigură o selecție dură și o ridicare continuă a stachetei. Că avem cercetători în aceste domenii care fac față concurenței internaționale este în momentul de față un fapt obiectiv stabilit și ar trebui ca factorul politic să-l considere ca unul din pilonii bine

consolidați ai reformei. Din păcate înregistrarea acestei performanțe de către clasa politică este deosebit de firavă. Desigur că rolul celor din cercetare în acest proces de etalare a unei ierarhii de valori reale trebuie să fie determinant. Dar aici este vorba și de o mentalitate adversă care trebuie cu răbdare dislocată. Clasa politică trebuie să-și schimbe ea însăși pretențiile.

Este cunoscut faptul că peste tot, în țările din Estul Europei a avut loc o tendință "ciudată" a clasei politice de a ocupa pozițiile cheie și în știință, prin obținerea de titluri și poziții în ierarhia științifică. Acest fenomen a avut în cazul României particularități și dimensiuni catastrofice. Din păcate s-a reușit să se aducă mari deservicii, atât ierarhiei de valori în știință cât și modului în care autoritatea profesională este percepută public.

Sistemele politice din Estul Europei au impus cetățeanului respectul față de funcția în partid și stat, funcție care îl face pe om și nu invers. Această experiență de decenii a cetățeanului l-a făcut să nu mai aibă "respect" sau "frică" decât de activist, director, milițian, securist, responsabil cu cartea de imobil etc. Pentru el un profesor, un cercetător, un intelectual în general, este tot un amărât ca și el, cu care își dispută locul la o coadă la alimente sau într-un mijloc de transport supraaglomerat. O diplomă de orice grad poate să obțină oricine. Prin urmare, acelei inefabile deosebiri între un om dotat și cu performanțe intelectuale și un om obișnuit nu-i mai corespund semnele exterioare pe care o experiență milenară a umanității i le acordă, într-o societate civilizată. Foarte multe dintre disputele și erorile clasei politice de după decembrie 1989 își au originea în necunoașterea funciară a rolului special pe care trebuie să îl joace intelectualul, profesionistul de performanță în viața cetății. Lui trebuie să i se recunoască rolul de arbitru al eleganței, de creator de reguli și de criterii prin care să se poată măsura performanțele sociale. Dacă politicienii nu vor mai încerca să se substituie ca și înainte de 1989 acestei pături subțiri de "arbitri" de drept atunci vom putea ieși din criză.

Un alt aspect al cooperării în cercetarea științifică în care se resimt consecințele concepției etalate este acela al ponderii disproporționate pe care îl joacă acordurile statale în dauna acordurilor cu organizațiile neguvernamentale din domeniul cercetării științifice. Organizațiile neguvernamentale nu au existat înainte de 1989 și nu vor exista nici după 1989 dacă nu există o voință civică a cercetătorilor de a le crea și folosi pentru dezvoltarea cercetării științifice într-un cadru democratic și autonom. Aceste organizații neguvernamentale sunt avute în vedere în mod explicit de către organizațiile similare din țările vestice când își definesc politicile de cooperare internațională în domeniul cercetării științifice.

Conservarea potențialului științific al României trebuie să fie o preocupare prioritară a tuturor partidelor politice și a tuturor guvernelor. Nu se poate salva știința fără a o susține financiar și practic prin structuri statale stabile.

Astăzi știința este o garanție pentru independența oricărei națiuni. Știința este chiar o componentă esențială a vitalității națiunii. Dezintegrarea potențialului științific național împiedică rezolvarea gravelor probleme economico-sociale și ecologice ale României. Posibilitatea de a salva știința românească prin participarea la programe internaționale și la institute și laboratoare mixte ne este oferită, dar ea nu se poate realiza decât recunoscând în primul rând noi înșine că avem cu ce să participăm. Trebuie recunoscut efortul pe care l-au făcut și îl fac cercetătorii științifici de a obține performanțe omologate pe plan internațional în condiții de incertitudine politică și dificultăți economice crescânde. Dispariția unor școli de gândire originală este o pierdere nu numai pentru țara respectivă dar și pentru întreaga umanitate. Soluția este ca cercetătorii să rămână la ei acasă dar să-și dezvolte legăturile cu centrele de cercetare din exterior. Trebuie să se asigure atât prin mijloace guvernamentale cât și prin organizații neguvernamentale vizitele regulate de lungă durată, până la șase luni pe an, pentru cercetătorii de înalt nivel. De asemenea, trebuie să fim în stare să oferim condiții de lucru și viață cercetătorilor care doresc să-și desfășoare temporar activitatea în centrele noastre de cercetare științifică. Este o evaluare comună pentru țările din estul Europei, făcută de comunitatea științifică internațională, care afirmă că acestea au un înalt nivel în domeniul teoretic dar cu slăbiciuni marcante în domeniul experimental. Fenomenul își așteaptă încă explicația. Constatarea reflectă o situație reală și cu atât mai tulburătoare cu cât ea are un caracter de generalitate care indică o cauză structurală comună și nu o cauză accidentală.

O nouă formă de manifestare a caracterului internațional al cercetărilor este extinderea rețelelor de institute și laboratoare de la nivel național la nivel internațional. Cele mai bune institute și laboratoare care lucrează pe un același subiect se structurează în rețele care sunt în general cu caracter informal. Această rețea se manifestă în primul rând printr-o comunicare rapidă a ultimelor rezultate între nodurile ei. Acest mod de cooperare nu împiedică competiția, deoarece fiecare institut sau laborator dorește să fie primul care realizează un pas esențial în cercetarea respectivă. Aceste rețele au ca prime scopuri: organizarea de schimburi de cercetători, finanțarea misiunilor în străinătate, participarea la congrese internaționale, publicarea în reviste internaționale de renume, organizarea de colocvii. Noul mod de cooperare ne va permite în mod sigur depășirea slăbiciunii în domeniul experimental. Rețelele descrise mai sus pot fi folosite și pentru cercetarea aplicativă și cercetarea industrială. Ele vor fi și o școală a loialității în afaceri care este singura care este eficientă pe termen lung. Se descoperă treptat că frontierele administrative și fiscale sunt mai impenetrabile decât granițele. De exemplu legislația în domeniul cercetării ca și statutul cercetătorului ne deosebesc încă esențial de țările vestice. O deosebire majoră este creată și de ponderea din volumul producției globale pe care o alocă legea bugetului pentru cercetarea științifică. Ea a scăzut și față de 1989. Această pondere este

foarte mică (0,12 %) chiar în raport cu țări sărace cum ar fi Grecia, care acordă 0,4 % din PNB pentru cercetare. Plaja în care variază această pondere se întinde până la 3,07 % în cazul Japoniei. Fără o creștere minimă, de până la de 5 ori a ponderii din PNB care revine cercetării, nu vor fi posibile nici conservarea potențialului științific și nici obținerea sprijinului internațional prin participare.

Rezumând putem spune că acest instrument delicat și eficient există și încă poate fi folosit, dar nici un instrument nu poate acționa dacă nu are un minim de resurse externe care să-i întrețină funcțiunile vitale.

Horia Scutaru.

Dezvoltarea calculatoarelor in IFA

Calculatorul CIFA-1, precum și următoarele variante îmbunătățite ale prototipului, (CIFA 2,3,4), erau realizate pe o structură paralelă, dispunând de o memorie pe cilindru magnetic de capacitate relativ redusă. Utilizarea acestui tip de memorie, determinată, de altfel, de posibilitățile tehnologice disponibile la timpul respectiv, a făcut inoperantă viteza mare de lucru posibilă a unei structuri paralele, din cauza timpului mare de acces la memorie. Deși ulterior, odată cu elaborarea unui aparat complex destinat lucrărilor de fizică nucleară, a fost rezolvată problema realizării unei memorii electrostatice pe tub catodic obișnuit, ceea ce permitea obținerea unei viteze de lucru mare, adaptată unei structuri paralele de calculator, s-a renunțat la această soluție în perspectiva utilizării într-un viitor, mai mult sau mai puțin apropiat, a unor memorii pe ferite.

În această situație, apărea rațională realizarea unui calculator serie, în ciuda dificultăților de elaborare a unei structuri de acest tip, legate de prelucrarea informației în timp și spațiu, dar care prin reducerea masivă a volumului de electronică asigura o fiabilitate mai mare a ansamblului, reducea puterea consumată, adaptând, totodată, viteza de lucru a sistemului la timpul de acces la memorie. Acestea sunt premisele care au determinat începerea lucrărilor ce s-au finalizat prin realizarea primului calculator electronic serie CIFA-101, precum și a seriei mici de cinci calculatoare CIFA-102. Trebuie spus că această activitate a fost posibilă mulțumită creditului și sprijinului acordat de directorul institutului, H.Hulubei, și, implicit, a directorului adjunct științific F.Ciorăscu.

Încercările au început în 1958...1959, împletindu-se elaborarea structurii, a schemelor logice cu aspectele tehnologice (elemente, aparatură de testare, blocuri funcționale etc.). Fără a insista asupra acestor aspecte, trebuie menționat totuși că originalitatea, eficiența și fiabilitatea soluțiilor adoptate au determinat obținerea de performanțe deosebite cu calculatorul CIFA-101.

Astfel, printre altele, caracteristici ca : disponibilitatea unui lot de 31 instrucțiuni, dintre care cele ce permiteau întoarcerea automată din subrutină în programul principal, controlul automat al depășirii capacității registrului principal, posibilitatea de execuție a unui program instrucțiune cu instrucțiune în faza de depanare a acestuia, precum și capacitatea de memorie de 4096 adrese, au facilitat mult scrierea programelor.

Calculatorul CIFA-1 a intrat în exploatare în anul 1962, trecând în timp scurt la un regim de exploatare de

10...16 ore pe zi. Cea mai mare parte a timpului de lucru a fost repartizată numeroșilor beneficiari externi, contra plată, eficiența economică a utilizării calculatorului de către aceștia fiind deosebit de ridicată.

Finalizarea cu succes a proiectului CIFA-101 și imposibilitatea fizică de satisfacere a cererilor de ore de lucru ale beneficiarilor externi, au impulsionat conducerea IFA în luarea deciziei de realizare a unei serii mici de calculatoare tip CIFA-101.

Noua variantă, CIFA-102, realizată în cinci exemplare, cu o serie de îmbunătățiri, mai ales tehnologice, a constituit nucleul centrelor de calcul de la :

- Institutul de Studii și Cercetări Energetice;
- Institutul Proiect București;
- Institutul de Studii și Cercetări Hidrotehnice;
- Institutul de Energetică al Academiei;
- Institutul de Studii Economice.

Un exemplar CIFA-102 a fost prezentat în cadrul EREN-64, Expoziția Realizărilor Economiei Naționale, (București, 1964).

Făcând abstracție de avantajele și de posibilitățile pe care le-a oferit utilizarea acestor mijloace de calcul, tot atât de importantă a fost și formarea a numeroase cadre de operatori, analiști și programatori, ce s-au inițiat în acest domeniu. Sub acest aspect, activitatea de pionierat a fost dusă de echipa de la IFA, deja nominalizată, cu ajutorul și sub îndrumarea căreia s-a făcut pregătirea cadrelor diverșilor beneficiari.

În ceea ce privește realizarea calculatorului serie, trebuie menționată, mai ales, contribuția adusă de ing. Ciobanu Eugen și Hurduc Victor, precum și lucrările de mecanică, în special de memorie pe cilindru, executate de atelierele centrale IFA.

ing Armand Segal

Primele serii de calculatoare realizate la noi în țară erau limitate de timpul de acces a tamburilor magnetici, ce constituiau memoria, la aproximativ 50 operații/s, deci în mod normal structurile de calcul erau destul de simple, condiție impusă de altfel și de siguranța în funcționare a componentelor din perioada respectivă. Seriile următoare de calculatoare, care au tranzistorizat aceste structuri, chiar folosind memoriile cu ferite au avut viteze de ordinul 10^3 ips.

Din aceste motive la începutul anului 1963 doi ingineri din cadrul Laboratorului de Calcul IFA s-au decis să materializeze o serie de idei originale în domeniul tehnicilor de calcul, începând construcția unui calculator numeric universal, care va purta numele IFAC-1. Conceptul și performanțele fiind de avangardă, dat fiind riscurile de încredere, proiectul s-a desfășurat sub titulatura "Analizor Numeric Diferențial", având acordul și sprijinul dir. adj. științific prof. Florin Ciorăscu.

Lucrarea a fost efectuată în prima fază cu componente românești (ferite pentru memorie ICPET, tranzistoare IPRS, circuite imprimate pe două fețe și conectoare IFA) și s-a încheiat în prima etapă la începutul anului 1968. Calculatorul este unul din generația a doua iar în realizarea lui s-au utilizat micromodule de mare densitate, testate și selectate pentru regim și secvențe critice de funcționare. Disponându-se de ferite de calitate inferioară, pentru memorie s-a adoptat o schemă de selecție liniară (Z), cea mai performantă și sigură.

Sistemul aritmetic executa IM operații simple - de tipul adunării - într-o secundă, pentru operanzi de 40 cifre binare, dar datorită timpului de acces la memorie viteza era limitată la 10^5 ips. Deoarece tranzistoarele nu erau de comutație s-au folosit fenomene supărătoare în mod obișnuit, ca "timpul de stocare în bază", pentru obținerea unui regim de funcționare dinamic, în care prelucrarea informației se efectuează pe durata transferului forțat între două imagini ale fiecărui registru, pendulat continuu cu frecvența de 1 MHz.

Blocul de comandă era conceput ca un microcalculator, microprogramarea realizându-se având ca suport ROM cu diode pentru 32 microoperatori, dintre care doi pentru lansarea a 90 macrooperatori ce efectuau operațiile de virgulă mobilă, dublă precizie, complex, intrare/ieșire, manipularea formatelor. De menționat că în aceeași perioadă (1963-1968) pentru prima dată o firmă - cea mai mare - introduce microprogramarea la realizarea unei serii de calculatoare (IBM/370).

Sumatorul este realizat după un algoritm în premieră: adunarea se produce simultan piramidal în două ipoteze "cu" și "fără" TRANSPORT la ultima poziție. În momentul sosirii confirmării transportului real de la segmentul precedent se validează doar una din variante, ce are deja determinat transportul real pentru segmentul următor. În acest mod pentru o lungime de 40 biți transportul se propagă în timpul echivalent cu al unui sumator clasic de 8 biți, aceasta cu un efort nesemnificativ în echipament. Cu zece ani mai târziu va apărea în literatura de specialitate acest algoritm și va fi considerat ca cel mai spectaculos.

Canalul multiplexor suportă 64 periferice, iar întreruperile sunt organizate pe două nivele de prioritate. Pentru intrare s-a construit un cititor de bandă perforată cu viteza de 1200 caractere/s. Ieșirea este pe ecranul unui tub catodic cu 30 de caractere/linie, controlul afișajului fiind efectuat parțial prin programare, așa cum va fi adoptat la generația următoare de calculatoare (a treia) pentru "adaptoarele integrate" ale perifericelor.

Multiprogramarea se desfășoară în patru partiții, programele fiind permutate la intervale fixe: una din partiții este rezervată programelor de test, ce verifică continuu buna funcționare a echipamentului. În zona inferioară a memoriei se găsește nucleul supervisorului.

În faza a doua sistemului i s-a adaptat o memorie cu ferite COFELEC și un cititor de bandă perforată FACIT, definitivându-se supervisorii și rulându-se primele programe. Aplicațiile efectuate pe calculator au fost în special din domeniul fizicii teoretice și proiectării tehnologice.

Conceptia și realizarea calculatorului IFAC-1 aparțin inginerilor George Meiltz și Cărbunar Octavian, la lucrările de construcție participând și tehnicianul Mircea Suceică. Din 1969 s-a alăturat proiectului și inginerul Șerban Constantinescu, iar pentru partea de programare matematicianul Cârstoiu Barbu. În această perioadă, la nivel național se ia hotărârea înființării unui Institut de Tehnică de Calcul ce a avut ca nucleu inginerii și matematicienii formați în Laboratorul de Calcul al IFA, la Institut fiind reținută, în principiu echipa tehnică participantă la proiectul IFAC-1 și matematicienii din prima generație.

Dr. ing. Octavian Cărbunar
Centrul de Calcul IFIN

DANTE & EuropaNET

DANTE is the trading name of Delivery of Advanced Network Technology to Europe Limited, a not-for-profit company established by the national research networks in Europe

The launch of DANTE in July 1993 marked an important milestone in the history of European research networking. Set up to provide advanced international computer network services for the European research community, DANTE's services complement those provided by the national research networks. The company plays a unique role in Europe, taking advantage of economies of scale and focusing efforts towards the establishment of a high-quality computer network infrastructure for European researchers.

The objective

Computer networking has become an essential tool for research in all disciplines of Research and Development. Nowadays an increasing number of research activities are carried out in an international framework and therefore demand for a high-quality international network infrastructure has increased rapidly. DANTE is here to meet this demand. The company is taking a leading role in providing the European research community with the network facilities needed to enhance Europe's international competitiveness in R&D, industry, and the global economy at large.

EuropaNET: DANTE's Solution for International Connectivity

DANTE's international network service, EuropaNET, links the national research networks the length and breadth of Europe as well as providing intercontinental connectivity. EuropaNET features:

A pan-European backbone linking up the European research networks

The multi-protocol pan-European backbone component of EuropaNET provides fully-managed X.25, IP and CLNP connectivity at speeds up to 2 Mbps and is complemented by a 24-hour Network Management Service and service level guarantees on availability and performance. The network is managed from the Network Management Centre at Unisource Business Networks in The Hague. DANTE is liaising between Unisource and EuropaNET users and plans to take over responsibility for managing customer contracts as well as network planning during 1994 and network management in general in 1995.

A total of 6 national networks (Belgium, Germany, Italy, Netherlands, Spain, United Kingdom) have 2 Mbps connections to EuropaNET. Other countries and organisations (Greece, Ireland, Portugal, Slovenia, Switzerland, CERN - European Laboratory for Particle Physics, ESA - European Space Agency) have connections at lower speeds. A number of Central and Eastern European countries (Czech Republic, Hungary, Romania) have been provided with connections to EuropaNET under the CEC's PHARE Programme. In 1994 EuropaNET connections will be extended to other CEEC countries.

A gateway to other European countries and services

For a transitional period access to a further group of European countries and services - not yet connected to EuropaNET - is available via a gateway to Ebone (an international TCP/IP backbone network).

Connections to other continents

Curierul de Fizică și-a anunțat intenția de a prezenta informație privind evoluția rețelelor de calculatoare europene și din lume, pentru ca cititorii săi, utilizatori ai serviciilor electronice pertinente, să poată urmări ce le rezervă viitorul apropiat și mai puțin apropiat.

În țara noastră se folosesc linii telefonice pe care viteza de transmisie este de 2,4...4,8 kb/s (b = bit), care scade efectiv datorită zgomotului ridicat al echipamentului învechit. O rețea de calculatoare națională este tributară stării liniilor telefonice din acea țară iar una internațională stărilor din țările traversate. Din acest punct de vedere mărimile care ar caracteriza starea unei rețele telefonice sunt:

1) "Succesul unui apel telefonic" arată cât de bine operează rețeaua telefonică. În cele mai bune rețele ale Europei Centrale și de Est numai jumătate din apeluri conduc la convorbiri realizate cu succes, în cele mai proaste valoarea la care ne referim scade sub 20 %, în țările din Vestul Europei succesul unui apel telefonic este 95 %.

2) Viteza de transmisie, cu valoarea pentru țara noastră menționată mai sus, poate ajunge la valori de ordinul Mb/s când se folosesc unde radiopurtătoare între stații terestre sau pe satelit și depăși 100 Mb/s dacă se folosesc cabluri cu fibră optică. Și în țara noastră se preconizează legarea centralelor telefonice prin fibră optică, echipate evident cu sisteme de transmisiuni digitale. Asemenea legături prin fibră optică vor înlocui vechile legături prin satelit.

Pentru viitorul rețelelor de calculatoare din lume iată alăturat o perspectivă a organizației DANTE.

Increasing co-operation between European researchers and their colleagues in other continents necessitates the establishment of high-capacity intercontinental connectivity as well. DANTE is providing connectivity to the United States for networks such as ARIADNET (Greece), RedIRIS (Spain) and SURFnet (Netherlands), which do not have direct access to a transatlantic link to their own, by means of a 2 Mbps transatlantic link between Amsterdam and the Washington GIX (Global Internet eXchange).

A second transatlantic line, at T1 speed (1536 kbps), between Washington and Geneva provides US connectivity for SWITCH and CERN.

Procurement of the next generation backbone

The establishment of EuropaNET was a definite milestone in European research networking. However, a network capacity of 2 Mbps is only the beginning, in particular when compared to the US where speeds of 45 Mbps are quite common. Such high speeds are required for the use of sophisticated applications on the network such as multimedia and video, interactive CAD/CAM and High Performance Computing.

On a national level in Europe 34 Mbps and higher speed backbones are already being implemented, creating demand for complementary international facilities. DANTE has taken up the challenge to organise the provision of a high speed backbone for the European research community.

MailFLOW, International X.400 Mail Co-ordination

Most European countries have at least one R&D network which provides an X.400 electronic mail service. To enable efficient inter working between those services DANTE offers its customers a global X.400 Co-ordination

PREOCUPĂRI ACTUALE ALE INSTITUTULUI DE FIZICĂ ATOMICĂ

Interlocutor: *dr. Alexandru Glodeanu*, director general al Institutului de Fizică Atomică

Starea actuală a Ifei ?

După cum este cunoscut IFA, în forma actuală, a apărut în 1990 după desființarea CSEN-ului. Din păcate, atunci când s-a înființat IFA nu i s-au stabilit și atribuțiile, ceea ce a generat o serie de disfuncționalități mergând până acolo că o serie de persoane din sistem, în funcție de interesele de moment, n-au recunoscut organismele colective la crearea cărora au fost părtași direcți !

De aceea, printre problemele pe care mi le-am fixat, o dată cu alegerea și numirea mea în funcția de director general, pentru rezolvare este și aceea a punerii bazelor unui institut național de ramură în locul a ceea ce este IFA - actual.

De ce național ?

Pentru că este vorba de a construi un institut care se bazează pe câteva principii:

1. Construirea unei rețele de institute de fizică, în centrele cu tradiție culturală și științifică din țară, respectiv: București, Cluj, Iași, Timișoara și în viitor și Chișinău cu pondere și profil bine definite.

2. Rolul principal al INF-ului trebuie să conste în stabilirea strategiei și programelor naționale de fizică, coordonarea realizării acestor programe, coordonarea și creșterea semnificativă a cooperărilor internaționale cu organisme de același rang sau apropiat (IUCN-Dubna, CERN-Geneva, INF-Italia, IN2P3 - Franța etc.), acordarea titlului de doctor în fizică, atestarea în funcțiile de CP-I, CP-II pe baza unor criterii de valoare stabilite de Consiliul Științific și armonizarea, atunci când este cazul, a relațiilor între unități.

3. Organizarea institutelor de cercetare care formează rețeaua, preponderent, pe bază de profil (respectiv nuclear, plasmă și laseri, solid, molecular, bio, spațiale etc.).

4. Unitățile de cercetare, toate, să aibă personalitate juridică, să fie autonome, astfel încât majoritatea problemelor să și le poată rezolva singure; INF-ul să intervină numai acolo unde unitățile separat, nu pot obține cele mai bune rezultate.

5. Ideea centrală este aceea de a crea un INF și institute de profil componente, competitive pe plan internațional, mai ales european, astfel încât integrarea României în Uniunea Europeană, în domeniul fizicii, să se facă în mod natural.

6. INF-ul în esență să aibă un director general, un consiliu științific și un număr de persoane pentru activitatea de administrație, care să nu depășească 1 % din efectivul rețelei.

7. Conducerea de bază a activității în domeniul fizicii să se bazeze pe: Programul de cercetare, Contractele de cercetare și Rezultatele originale obținute de fiecare colectiv sau persoană atestată.

În ce stadiu este această idee ?

Pe ideea de mai sus, s-a elaborat un proiect de HG, analizat atât în Consiliile științifice ale unităților, cât și în Consiliul științific IFA, care a fost înaintat la MCT, negociat și apoi difuzat la ministerele de resort pentru

observații și avizare. Cea mai mare parte a articolelor și ideilor promovate a fost acceptată; singurul punct în litigiu fiind salarizarea personalului în unitățile rețelei. Despre ce este vorba. Până în prezent salariile s-au stabilit prin negociere. Ministerul de Finanțe solicită aplicarea în viitor a HG 281/1993, conform prevederilor art.29 din respectiva hotărâre, care aplicată automat poate conduce la o serie de diferențe. De aceea, în momentul de față se caută o soluție pentru evitarea neajunsului de mai sus, care să fie acceptabilă pentru toate părțile în divergență. Unele idei există care ar putea deveni și operante.

Altă preocupare majoră ?

O altă preocupare a constat în elaborarea și negocierea cu ministerele interesate a unui proiect de HG pentru înființarea Agenției de Energie Atomică - organism care ar urma să elaboreze și supună spre aprobare strategia națională și programele aferente (de cercetare, proiectare, execuție și exploatare) în domeniul nuclear; să reprezinte coerent România în domeniul respectiv la AIEA - Viena și alte organisme naționale și internaționale similare.

Până în prezent s-a reușit convenirea cu MCT, Ministerul Industriilor, Ministerul Mediului, Pădurilor, Apelor și Protecției Mediului, Ministerul Finanțelor, Consiliul pentru Strategie și Reformă etc. asupra unui proiect de HG.

Doă sunt elementele care trebuie avute în vedere. Acest organism care va fi AEA (Agenția de Energie Atomică) este o agenție care va funcționa în cadrul MCT și nu va avea unități în subordine, ceea ce ar putea conduce la anumite insatisfacții pentru cei care sperau mai mult, bazați pe experiența trecutului. Deocamdată atât.

Relațiile cu Academia Română ?

Le consider foarte bune, firești, de colaborare. În particular aș menționa că membrii și membrii corespondenți ai Academiei Române sunt pentru directorul general și pentru conducerea Institutului de Fizică Atomică în ansamblu de mare ajutor, adesea ei funcționând ca un fel de «Advisory Board». În plus Acad. A Săndulescu este președintele Consiliului științific IFA, M. C. Valentin Vlad conduce Comisia de Fizică Aplicată, M. C. Horia Scutaru, M. C. Rodica Mănăilă și M. C. Cornel Hațegan participă la diferite comisii și colective de evaluare a cercetărilor și de stabilire a criteriilor de atestare etc.

Redacția CdF vă mulțumește !

A consemnat Mircea Onicescu

Convorbire cu Dr. ANDREI DEVENYI, cercetător princ. I, șeful Laboratorului de Supraconductivitate, Structură și Straturi Subțiri din IFTM

Consemnat de Dr. Aretia BELU-MARIAN

Î : Știu că în ultimii ani ați beneficiat de un stagiu de lucru în Germania. Ce ne puteți spune despre aceasta.

R. : Într-adevar. Am beneficiat de o bursă Humboldt (tranză a-II-a). Desigur poate o să vă pară curios că un om de vârsta mea poate deveni bursier. După evenimentele din decembrie 1989 Fundația Humboldt, care își face o profesiune de credință din a păstra legătura cu foștii săi bursieri, a trimis la fiecare fost bursier o scrisoare-circulară, prin care ne-a oferit un ajutor pentru a ne putea continua cercetările. Astfel, am cerut aparatură (aprobându-se un utilaj în valoare de aprox. 22 000 DM)

precum și o bursă de studiu. Bursa s-a putut obține în urma analizei cererii de către o comisie de specialitate, în următoarele condiții :

- stagiul efectuat anterior să nu fi depășit 2 ani (durata maximă pe care o acordă Fundația unui bursier)
- să ai acordul unui institut universitar sau academic (de ex. Institut Max Planck) prin care se atestă că este interesat în programul de cercetare propus. În acest sens m-am înțeles cu dr. H.P. Geserich, Director Academic și șef de program de cercetare la Institutul de Fizică Aplicată al Universității din Karlsruhe, propunând introducerea unei metode de modulație internă de material, și anume cea a piezoreflexiei. Recomandarea către Fundație a fost susținută pe lângă dr. Geserich de profesorul Werner Buckel cu care am lucrat în anii 1971-1972, când am efectuat prima tranșă a bursei la Institutul de Fizică al Universității din Karlsruhe. Profesorul Buckel între timp, împlinind vârsta de 65 ani, a devenit "emeritus" (formă elegantă de a-i numi pe profesorii pensionari) ne mai având posibilitatea să ofere loc de muncă unui coleg. Pe dr. Geserich l-am cunoscut în anul 1971, când am colaborat în mod fructuos. Trebuie să menționez că relațiile personale joacă un rol preponderent. La cei de vârsta mea, "ușile se deschid" doar dacă ești cunoscut pe plan profesional dar și apreciat pe plan uman. La cei tineri, recomandarea formează elementul decisiv. Vai însă de acela, care recomandă pe cineva "fără acoperire". În cadrul acestei burse am lucrat la Institutul de Fizică Aplicată al Universității din Karlsruhe. Am efectuat cercetări conform unui program discutat cu șeful grupului de spectroscopie și aprobat de Fundația Humboldt care mi-a acoperit cheltuielile de trai, iar cele legate de aparatură, materiale, documentare au fost suportate de către Universitate prin programul de cercetare la care am fost afiliat. Aici trebuie să menționez spiritul de pragmatism și eficiență care domnește în toată politica științifică.

Î : Ce impresie v-a făcut acum Germania după atâția ani? Ce ne puteți spune despre cum este organizată cercetarea în fizică ?

R.: La o astfel de întrebare nu știu cum să răspund. Numi plac exclamații fără conținut ca "grozav", "formidabil" și altele de acest gen. Pe de altă parte, cred că aș putea scrie multe zeci de pagini despre aceasta. Am să încerc totuși să va relev ceea ce pe mine m-a impresionat mai mult, lucruri pe care le-ași dori "transplantați" și la noi. În orice societate evoluată, nivelul de organizare a serviciilor de toate felurile joacă rolul decisiv în bunul mers al societății și deci implicit și al cercetării. Am să încerc să exemplific. În primul rând în relația cu autoritățile ai mereu impresia că sunt conștienți de faptul că ei stau la dispoziția petiționarului și nu invers. Există parcă o plăcere în a te servi rapid și eficient. Am avut o problemă cu carnetul de conducere. Am sunat la un număr central din orașul Karlsruhe care este dispeceratul pentru toate serviciile publice (poliție, primărie, etc). Mi-am expus problema. M-au conectat la serviciul circulație. Cel de acolo mi-a cerut numărul meu de telefon spunându-mi că mă recheamă după ce verifică niște date. În zece minute am fost rechemat și rezolvat în mod simplu și eficient. Chiar și tipicul de a vorbi la telefon este ilustrativ : când ești sunat, ridici receptorul și-ți spui numele, apoi bună ziua. Cel care cheamă își spune numele, afiliația (locul de muncă), orașul, bună ziua și enunță problema. Spui și orașul de unde suni

pentru a obține prioritate dacă este alt oraș decât cel în care este postul chemat. Dacă aveam de comandat de ex. niște mărci tensometrice de la o firmă japoneză având reprezentanța în Koln, am telefonat, am dictat caracteristicile din catalog ; mi-au transmis prețul prin telefon și pe încredere a doua zi le-au expediat prin postă. Trebuie să spun că pe întreg teritoriul Germaniei o scrisoare simplă face o zi. Pe fiecare cutie poștală se specifică la ce ore se ridică corespondența. Nu mai amintesc că în stațiile de tramvai și autobus sunt afișate orarele mijloacelor de transport. Nu am întâlnit caz în care să existe o diferență mai mare de 1 minut. Vizitând pe cineva la un spital, neștiind în ce salon este, l-am întrebat pe portarul din ghereta de la poarta spitalului. Acesta a introdus în calculatorul PC numele pacientului și mi-a dat toate indicațiile necesare, inclusiv numărul de telefon al aparatului instalat pe un braț mobil lângă patul pacientului. M-a impresionat atât de mult această minuțiozitate în a-l "servi" pe contribuabil încât foarte des, în urma contactului avut cu autorități, i-am felicitat pentru modul exemplar de a se comporta.

Poate merită să mai relatez că există un adevărat cult pentru curățenie și igienă. O dată fiind într-o parcare mi-a căzut din greșeală o hârtiuță din mașină fără să bag de seamă. Un domn din mașina parcată în fața mea a observat prin oglinda retrovizoare scena, a coborât, a ridicat hârtia și a aruncat-o la coșul de hârtii care abundă de altfel în toate parcarile. Există un adevărat cult privind condițiile de igienă la toalete. Aceste lucruri par naturale și nimeni nu trebuie să le impună sau explice; să mai amintesc că, datorită zonelor verzi și a asfaltului acoperitor, praful este o raritate. Mă uitam cu invidie la toată suflarea satelor care vineri seara, parcă la ordin, spălau cu perie, apă și detergent nu numai trotuarele, fațadele caselor dar și carosabilul !

În ceea ce privește cercetarea în fizică, aceasta este organizată în cadrul institutelor formate la Universități (în cea mai mare parte), apoi pe lângă cele patronate de Societatea de Fizică cum ar fi institutele "Max Planck" ca unități bugetare precum și societăți anonime cu acțiuni limitate (GmbH) cum sunt Centrul de Cercetări Nucleare din Karlsruhe sau Institutul Central de Fizică de la Julich. În afară de acestea mai există numeroase laboratoare puternice pe lângă centre industriale.

Banii pentru cercetare provin din programele aprobate ca urmare a unor concursuri naționale sau internaționale. De regulă un program are o durată de 5 ani cu posibilitate de prelungire. Raportul se dă însă anual. Cea mai mare parte a programelor de fizică experimentală au un caracter fundamental-orientat. Evident, fizica teoretică este foarte puternic reprezentată. spre exemplu în "Physikhochhaus" (blocul turn al fizicii) de pe lângă Universitatea din Karlsruhe pe cele 14 nivele distribuția de institute este astfel : Institutul de Fizică (pe 4 nivele) cu preocupări în exclusivitate de supraconductivitate, Institutul de Fizică Aplicată (4 nivele) cu tematici de proprietăți optice și de transport electric la compuși metalici și semiconductori, Institutul de Fizică Teoretică (1 nivel), Institutul de Teoria Particulelor (1 nivel), decanatul Facultății de Fizică (1 nivel), Catedra de Metodica Predării Fizicii (1 nivel), Institutul de Meteorologie (2 nivele). În plus există clădiri anexe "Flachbau" de două nivele care conțin : biblioteca (cu acces non-stop pentru membrii institutelor și cu

autoservire), stație de lichefiere a gazelor (azot și heliu), atelierele mecanice și de electronică. În justificarea activității, singurul element care are pondere este numărul și calitatea publicațiilor. A ajuns să existe o "normă" pe colectiv. De exemplu la ședința de vineri, când se adună colectivul în care lucram, șeful a început să facă inventarul "papers"-urilor care aveau șanse să apară în anul acela (normă impusă sau autoimpusă era de 5 pentru colectivul nostru). Randamentul muncii este foarte ridicat datorită unei serii de elemente. Pe mine m-a preocupat să înțeleg de ce, lucrând zilnic de la 8,30-9 până la 21-22 nu simțeam gradul de oboseală pe care îl simt după 7 ore la noi în institut. Am să încerc, după "matură chibzuință", să enumăr cauzele acestei diferențe : În primul rând atmosfera este destinsă, fără enervări și salturi bruște de la o problemă la alta. La institutul din blocul turn, ușile metalice ale laboratoarelor aveau darul să rămână acolo unde le așezai. Aceasta a permis elaborarea unui "cod al ușii", anume când soseai în laborator deschideai larg ușa. Dacă efectuai măsurări mai delicate, ușa rămânea în poziția deschis pe jumătate. În acest caz cel ce vroia să te contacteze o făcea numai dacă era mare nevoie. Dacă făceai ceva foarte meticulos și nu vroiai să fii deranjat, lăsați ușa puțin crăpată. În acest caz se bătea la ușă înainte de intrare și efectiv cel ce te deranja își cerea scuze. Când ușa era închisă însemna că nu ești în cameră. Există o cultură în a nu păcăli și a fi cinstit. Nu merg mai departe de a spune că fiecare colaborator are un "Generalschlüssel" adică cheie de un anumit grad. De ex., asistenții și oaspeții străini cu aceeași cheie au acces la intrarea principală (care la ora 19 se închide), la toate laboratoarele institutului, inclusiv camera șefului de grup (nu însă în a profesorilor și conducătorului de institut), la bibliotecă (la ora 19 pleacă bibliotecarul secund), la toate mașinile de copiat tip xerox. Poți face oricâte copii "în interes de serviciu" decuplând cu cheia poziția de pe acces monede. Eficiența societății se bazează pe un pragmatism, concretizat în a avea încredere deplină și constructivă în oameni. Dar vai de acela care ratează această șansă acordată de societate ! Mai ales că, fiind în era computerelor, orice informație se "stochează" foarte ușor. Dacă devii "persona non grata" de ex. în comunitatea fizicienilor, practic nu mai ai nici o șansă nicăieri în această branșă. Am văzut afișe în magazine care îi avertizau pe cei înclinați spre furțișag că, în cazul în care sunt prinși, va fi anunțat și locul de muncă ! Aceasta se pare că este o pedeapsă suficientă. Am auzit de cazuri în care s-a refuzat de către Ambasada Germaniei viza de intrare pe motivul că solicitantul vizei, fiind într-o vizită anterioară, într-o parcare depășind durata pentru care a plătit taxa de parcare a fost amendat cu 10 DM. În aceste cazuri și se dă un termen de o săptămână pentru achitarea sumei. Bravul nostru compatriot și-a spus, "ce-mi pasă, mâine oricum plec acasă" și nu a achitat amenda. S-a notat numărul mașinii și prin Interpol a fost identificat, blocându-i-se prin calculator intrarea în Germania, cine știe pentru cât timp.

Pentru cunoașterea rezultatelor științifice a cercetărilor efectuate, vezi "Grigorovici Festschrift cu prilejul împlinirii a 80 de ani de viață", Revue Roumaine de Physique , 36, No.10, 709-716 (1991).

DIALOG cu IOAN CORCOȚOI despre «VIRUȘI» în CALCULATOARE.

Care este după părerea Dvs. situația la Măgurele ?

Rețeaua de calculatoare IFA, incluzând nodurile de la Centrul de Calcul și de la Reactor, au sisteme de operare

diferite de cele de pe PC-uri, și în consecință problema virușilor și a contaminării este alta.

VAX-ul ce asigură poșta (E-mail) poate ajunge în contact cu alte calculatoare din România sau de aiurea, care, în principiu pot fi «murdare». Aceasta este o problemă care nu ne privește numai pe noi, și cred că există responsabili ce o urmăresc. Se poate întâmpla ca, aducând fișiere binare, ce conțin programe executabile, de pe calculatoare din afara rețelei IFA, cu scopul de a le folosi pe PC-uri, să «importăm» și viruși (mai exact fișierele executabile să fie virusate !!!).

Dar cum operația de tranzitare a acestor fișiere prin VAX și LABTAM se face doar ca fișiere împachetate și «codate» (uue,xxe,etc.) NU există posibilitatea «murdării» calculatoarelor VAX și Labtam. Evident, după ajungerea la destinație a acestor programe, se impune o verificare atentă, pe PC-uri, cu unelte consacrate. Propria experiență mi-a arătat că unele din «depozitele» de programe de aiurea nu sunt prea curate, obținând, după o muncă uneori lungă și plicticoasă, ceva ce nu se putea folosi.

Problema virușilor de pe PC-uri, ce sunt vehiculați prin dischete este și ea prezentă printre noi, ultima «bucurie» în domeniu fiind «data de 6 martie», când, după știința mea, a fost o victimă ! Este vorba despre un virus de «boot» care face oficiul de a te lăsa cu un hard curat și gol la data de 6 martie, evident dacă lucrezi în această zi (anul acesta 6 martie a fost duminică...!).

Ar fi bine dacă utilizatorii PC-urilor s-ar pune de acord în problema folosirii aceluiași pachet de unelte de depistare și curățire (în cazul că se poate curăța !), pachet care să devină de uz comun, aproximativ public (nu strict în sensul cunoscut în vest, unde, domeniul public este accesibil DOAR învățământului, NU și cercetării !!!).

Ce tipuri de viruși există ?

Dacă ne referim doar la virușii PC-urilor, o clasificare posibilă ar fi cea legată de locul de rezidență a codului viral în mediul în care el este scufundat :

- viruși de «boot», ce sunt plasați pe sectorul de «plecare» de pe dischete, și care au o mare putere de penetrare, o «virulență» accentuată.

- viruși de «fișier», ce sunt plasați într-un fișier de extensie COM, EXE, OVL, etc., și care se mai pot clasifica la rândul lor și după alte criterii, ce nu-s interesante pentru prezenta discuție.

Ce trebuie reținut este faptul că un virus de fișier nu poate acționa, deci nu poate «murdări» alte fișiere decât dacă programul în care a fost plantat este încărcat în memorie și executat. După terminarea execuției programului gazdă, virusul poate rămâne sau nu rezident în memorie. Deconectarea calculatorului face ca acesta să-și «curețe» memoria de virușii ce-i conținea. Până la o nouă «murdărire» !!!

Cum se face propagarea ?

Ca orice «infecție», prin neglijență și proastă administrare ! Pentru virușii de «boot» unicul vector este discheta «murdară», și care poate fi pusă în evidență de utilitățile consacrate : "bootsafe", "vshield" etc. În cazul virușilor de fișier vectorul este fișierul, ce conține de obicei un program atractiv, excelent, minunat, lăudat de prietenul ce ți-l oferă ! În rest este treaba virusului, care nu-i leneș !

MEGAEXPERIMENTUL DE TOMOGRAFIE SEISMICĂ SUB ARCUL CARPATIC

Inițierea programului științific

Din inițiativa prof Michel Granet și a dr Ulrich Achauer de la Ecole et Observatoire de Physique du Globe a Universității din Strasbourg, un grup de specialiști europeni în domeniul tomografiei seismice au elaborat, pe parcursul a doi ani, în întâlniri separate sau în cadrul Seminarelor EUROPROBE de la Varșovia (noiembrie 1991), Nykobing (Danemarca, octombrie 1992), Bad Herrenalb (Germania, iulie 1993) și Rastatt (Germania, ianuarie 1994) un program științific de cercetări integrate privind «Dynamics of the East Carpathian Arc (DECA)».

Acest program științific al EUROPROBE este menit să faciliteze aprobările de fonduri de către agențiile finanțatoare naționale sau europene pentru diferite proiecte specifice. Aceste agenții finanțatoare nu mai finanțează sau finanțează greu proiecte fără o largă cooperare europeană și fără o «umbrelă științifică» europeană.

Scopul programului științific DECA este explicarea evoluției temporale și spațiale a sistemului Arcului Carpat, exploatandu-se faptul că acest sistem arc / back-arc / basin-intraarc este singurul din lume în care toate elementele componente se află în întregime la suprafață și pot fi astfel mai bine (și mult mai ieftin) studiate. Se preconizează că rezultatele obținute se vor putea aplica și la explicarea evoluției altor sisteme similare de pe glob, cum ar fi sistemul Betic-Alboran (Spania-Maroc), Calabrie (Italia), Hellenic (Grecia-Turcia), Antilele Mici sau Indonesian.

Una din ipotezele geodinamice interesante ce se urmărește a fi testată în Carpați este aceea a migrării laterale a desprinderii litosferei subduse, fenomen ce ar apărea de la sine sub propria greutate (a litosferei subduse), de îndată ce viteza de subducție scade sub o anumită valoare. Arcul Carpat ar reprezenta cel mai evoluat stadiu al acestui proces. Prin urmare, litosfera subdusă inițial sub Carpații de Est s-a desprins începând dinspre nord-vest, căzând în manta, Vrancea (în sud-est) fiind eventual ultimul punct de legătură cu litosfera nesubdusă.

Programul științific DECA prevede studii de:

I. Determinare a structurii crustei și mantalei Arcului Carpat de Est, prin tomografierea seismică tri-dimensională de înaltă rezoluție, prin experimente seismice de refracție și reflexie și prin modelarea conversiilor undelor de volum;

II. Determinare a caracteristicilor surselor cutremurelor vrâncene intermediare, prin inversia datelor seismice într-o bandă largă de frecvențe, prin localizări hipocentrale de mare precizie, prin detalierea mecanismelor focale, rezultând și o imagine tri-dimensională a distribuției tensorului tensiunilor sub Arcul Carpat;

III. Modelare geodinamică (tectonică) cantitativă a sistemului Arcului Carpat, cu atenție specială asupra evoluției termo-mecanice a litosferei subduse, inclusiv a stării de tensiuni în aceasta, precum și asupra mișcărilor verticale și schimbării stării de tensiuni la suprafață, asociate cu fenomene de adâncime. Pentru această modelare sunt necesare, în afara rezultatelor obținute conform punctelor I și II de mai sus, investigații magnetotelurice, a câmpului gravimetric și a celui geomagnetic total, a fluxului termic, de paleo-

vulcanologie, de geodezie satelitară (GPS), și în mod deosebit investigații geologice și petrologice.

Descrierea experimentului

Experimentul de tomografie seismică apare așadar ca un proiect cheie în obținerea datelor necesare modelării geodinamice a Arcului Carpat. Suprafața relativ mare de acoperit (600...700 km pe direcția E-W și 400...500 km pe direcția N-S), dictată atât de extinderea orizontală a zonei de interes, dar și de necesitatea de a avea o rezoluție bună (10...20 km) până la adâncimi de 400...500 km, impun utilizarea unui număr foarte mare de stații seismice. Închirierea lor din SUA fiind extrem de costisitoare, s-a căutat o soluție europeană, și anume o cooperare între principalele țări deținătoare de stații seismice digitale mobile: Franța și Germania, deși o posibilă participare a Elveției nu este exclusă. În prezent, s-a ajuns la un acord în care în intervalul aprilie-octombrie 1995, un număr de circa 250 stații seismice digitale (incluzându-le și pe cele românești) vor înregistra atât evenimente seismice locale, cât și regionale sau teleseisme.

Instituțiile participante sunt:

1. Ecole et Observatoire de Physique du Globe a Universității Strasbourg;
2. Institutul de Geofizică al Universității din Karlsruhe;
3. Centrul de Geofizică al Universității din Nisa;
4. Centrul de Geofizică al Universității din Utrecht;
5. Centrul de Cercetări Geofizice Potsdam;
6. ETH Zürich (eventual);
7. Institutul Național pentru Fizica Pamântului (INFP), București;
8. Institutul de Geodinamică al Academiei Române;
9. Institutul de Studii și Cercetări Hidrotehnice GEOTEC, București;
10. Facultatea de Geologie și Geofizică a Universității București (eventual);
11. INCERC (eventual).

Stațiile seismice vor proveni de la instituțiile:

Institut	Model	Senzor	Comp.	Mediu inreg.	nr.
2 și 5	Mars88	BL	3	DO 2x300MB	8
	PDAS-100	BL	3	HD 520MB	37
	RefTec 72/0	BL	3	HD 540MB	73
3	RefTec 72/07	BL	3	HD 1GB	5
	RefTec 72/06	BL	3	HD 200MB	5
1	Ceis	1 sec	1	RAM 1MB	50
	Titan	5 sec	3	HD 100 MB	35
	Hades	5 sec	3	DAT 1GB	5
2 și 7	Geotech	1 sec	1	telemetrare	12
	Geotech	1 sec	3	telemetrare	2
	RefTec 72/07	5 sec	3	HD 1GB	7
6	Mars88	1 sec	3	HD 300 MB	22

(În tabel: BL = Bandă largă)

Toate stațiile (și cele românești) vor avea baza de timp sincronizată satelitar (GPS). Cele 50 de stații Ceis vor fi instalate (cu detecție) în zona Vrancea, la distanțe de ordinul 10...15 km. În exteriorul acestei zone urmează stații situate din ce în ce mai rarefiat. Pentru eșantionarea corespunzătoare cu raze seismice a zonei adânci, ar fi eventual necesară instalarea a câtorva stații în Republica Moldova, precum și în Bulgaria.

Pregătirea experimentului

Dupa câte îmi este cunoscut, cele mai mari experimente de tomografie seismică de până acum nu au depășit 200 de stații seismice, ceea ce face acest experiment cel mai mare de acest gen efectuat vreodată. Organizarea lui necesită o muncă deosebită: în primul rând, găsirea partenerilor, împărțirea activității și a costurilor între ei, stabilirea termenilor de cooperare. În al doilea rând, găsirea locurilor de amplasare pentru acest mare număr de stații: existența drumurilor de acces în condiții de «liniște seismică», existența permisiunii de instalare din partea proprietarului locului, condiții minime de securitate contra furtului, lipsa fluctuațiilor tenice și eventual prezența rețelei de curent electric pentru stațiile cele mai sofisticate (de banda largă), vedere optică a sateliților GPS pentru baza de timp și pentru stabilirea automată a coordonatelor geografice. În al treilea rând, organizarea a două «cartiere generale»: închiriere de imobile și de autoturisme adecvate, stabilirea a 8...9 echipe pentru instalare, dezințalare și inspecția periodică la circa 2 săptămâni pentru schimbarea bateriilor, colectarea datelor (schimbarea harddisk-ului sau copierea datelor din RAM într-un calculator portabil) sau pentru eventualele reparații; comunicarea între cartierele generale trebuie asigurată atât cu automobilul, cât și «digital» ! În al patrulea rând, organizarea prelucrării unui flux de date uriaș, întrucât numai vreo 65 de stații cu componenta verticală vor funcționa «cu detecție», restul trebuind să înregistreze trei componente continue; aceasta datorită faptului că vor fi în mod necesar instalate în condiții de zgomot seismic relativ mare (câmpii, văi, depresiuni), unde «cu detecție» ar înregistra fie foarte rar, dacă pragul este ridicat, fie aproape încontinuu, dacă pragul de detecție este lăsat coborât.

La o rată de digitizare modestă de 50 de eșantioane pe secundă, vor trebui prelucrate peste 200 MB date pe zi timp de șase luni, prin prelucrare înțelegând rularea unui program de picking al sosirii undelor P, salvarea fișierelor cu evenimente seismice, asocierea per eveniment a fazelor de la mai multe stații (provenind posibil de la cartiere generale diferite), tipărirea și arhivarea seismogramelor înregistrate, eventual localizări preliminare. Se apreciază că 10 echipe a doi specialiști (unul străin și unul român) vor trebui să fie active continuu pentru activitatea combinată teren/prelucrare. Ultimele detalii privind derularea acestui experiment se vor discuta în cadrul Seminarului EUROPROBE ce se va desfășura la Covasna între 22 și 29 octombrie 1994, în organizarea locală a Facultății de Geologie și Geofizică și cu sponsorizarea Fundației Europene de Știință (ESF, Strasbourg).

Finanțarea experimentului

Cele două institute din Strasbourg și Nisa au înaintat deja agenției finanțatoare franceze INSU proiectul numit CALISP (Carpathian Arc Lithoscope Integrated Seismic Project), derivat din programul științific DECA, și se află într-o fază avansată de aprobare. Lithoscope este programul național francez pentru studiul litosferei Pamântului. În Germania, o parte din finanțare există deja, iar un proiect similar se află în redactare de către prof. dr. Karl Fuchs (Karlsruhe) și prof. dr. Friedeman Wenzel (Potsdam), urmând a fi înaintat agenției finanțatoare germane DFG. Se speră că va fi posibilă și finanțarea unor explozii în interiorul acestei super-rețele sau chiar reamplasarea stațiilor în linie la sfârșitul experimentului de tomografie pentru efectuarea unor înregistrări pe profile.

Institutul coordonator din partea română este INFP: director prof. dr. doc. Dumitru Enescu și dr. Victoria

Oancea, care se ocupă în prezent de pregătirea acestui megaexperiment. Cooperarea cu celelalte institute românești a fost începută încă din 1993 și se desfășoară foarte bine. Sunt premise favorabile ca experimentul să se desfășoare cu succes numai cu o mică contribuție financiară din partea română.

Perspective științifice

Ce se prevede pentru viitor legat de acest experiment ? În primul rând, două lucrări științifice a întregului grup de lucru se vor publica, cu primele rezultate, în revista Nature în 1996. Apoi, lucrări mai elaborate, se vor efectua și publica în comun de cercetătorii interesați (străini și români) în reviste internaționale. Ca plan de lucru, s-a stabilit ca în perioada de șase luni de la terminarea experimentului, deci până la 1 mai 1996, toate instituțiile participante cu stații seismice în teren (Strasbourg, Karlsruhe, INFP și eventual Zürich) să termine de ordonat datele pe evenimente seismice și să le stocheze în formatul binar cunoscut SAC. La 1 mai 1996 va avea loc schimbul de date, deci toate cele trei (sau patru) institute vor avea toate datele. Timp de doi ani, cele trei (sau patru) institute au prioritate absolută în utilizarea datelor și deci și în publicarea rezultatelor. La 1 mai 1998 datele se vor declara publice, așa cum se obișnuiește în toate experimentele internaționale (în SUA, uneori chiar numai după 6...12 luni).

Cu acest set de date se vor putea efectua o multitudine de studii în anii ce urmează. În primul rând, în afara tomografiei de viteze de propagare a undelor de volum, se poate efectua tomografie de anizotropie a vitezelor de propagare, precum și de atenuare a undelor de volum. Cu un model detaliat de structură, se pot efectua localizări hipocentrale de mare precizie, iar împreună cu un model detaliat de atenuare, se pot obține tensori de deformare în focarele seismice chiar pentru cutremurele mici. În al doilea rând, se vor putea efectua studii de amplificare locală a solului într-un număr mare de amplasamente (atâtea câte stații). Prin urmare, se va putea calcula relativ exact mișcarea solului pentru surse seismice cunoscute. Dacă pentru unele din aceste amplasamente există informații geotehnice, se pot corela/calibra aceste rezultate pentru a fi aplicate și în alte amplasamente. În fine, rezultatele privind distribuția tri-dimensională a vitezelor de propagare și a anizotropiei lor, a parametrilor de atenuare, a câmpului de deformări și de tensiuni, a cutremurelor crustale și de advâncie intermediară, a interfețelor de reflexie și de conversie, constituie date de intrare, așa cum aminteam, în modelarea geodinamică complexă, a cărei rezultate vor avea implicații la scara planetară.

Megaexperimentul de tomografie are loc, întâmplător, într-un moment bine potrivit: este destul «târziu» pentru a beneficia de progresele mari din seismologia instrumentală, observațională și teoretică a ultimilor 20 de ani, dar suficient de «devreme» ca societatea să fie încă interesată în geostiințe; este de așteptat ca în deceniul viitor prioritățile societății să se îndrepte mai mult spre microbiologie și inginerie genetică, și mai puțin spre tectonică și inginerie seismică.

*Mihnea Corneliu Oncescu,
Institutul Național pentru Fizica Pamântului și
Institutul de Geofizică al Universității Karlsruhe.*

CATEGORII DE ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ

Motto: Propunerile, indiferent de cum sunt făcute, vor fi interpretate altfel de către ceilalți. (Din legile lui Murphy.)

Redacția Curierului de Fizică propune comunității fizicienilor spre dezbateră, pentru evaluarea activității științifice individuale, distingerea în această activitate a cinci categorii:

- cercetări de fizică fundamentală și avansată, experimentale și teoretice, finalizate prin publicarea de lucrări științifice;
- cercetări de fizică tehnologică și dezvoltare, finalizate prin brevete și omologări;
- activități didactice în învățământul superior;
- publicarea de monografii și cărți;
- activități de conducere științifică și management.

Aderând cu prudență (v. în CdF nr 11 articolele la obiect), la principiile scientometriei și împreună cu comunitatea științifică internațională, credem că se poate aborda o evaluare scientometrică a contribuțiilor individuale. Vom începe cu prima categorie din cele enumerate mai sus. Evaluarea propusă este posibilă datorită existenței bazelor de date cu numele fizicienilor din țara noastră PHYSROM_NAMES și cu lucrările lor PHYSROM_WORKS. Redacția CdF subliniază faptul că bazele de date la care ne referim sunt în continuă actualizare; ca atare, orice observații și completări din partea cititorilor sunt bine venite.

EVALUARE SCIENTOMETRICĂ a CONTRIBUȚIILOR INDIVIDUALE în DOMENIUL FIZICII FUNDAMENTALE

În acest studiu scientometric ne concentrăm atenția asupra cercetărilor de fizică fundamentală și avansată, experimentale și teoretice. Cercetările din această categorie se finalizează prin publicarea rezultatelor în reviste de specialitate. În general, acestea se pot ordona monoton după factorul de impact I_i , definit ca numărul mediu de citări dintr-un an al articolelor publicate în acea revistă în cei doi ani precedenți, cum am arătat în CdF nr 11. În continuare, vom prezenta o schemă simplă de ordonare a autorilor care publică în aceste reviste.

Astfel, să considerăm un grup omogen de autori definit printr-un set oarecare de criterii, de exemplu candidații la un concurs pentru ocuparea unui post de profesor la o disciplină dată. Ierarhizarea care rezultă din evaluarea impactului per autor se bazează pe ideea că impactul în comunitatea științifică al oricărui articol publicat este al lucrării respective, indiferent de numărul coautorilor.

Vom introduce ca primă mărime relevantă factorul individual cumulativ, C , definit prin

$$C = \sum I_i / A_i \quad (1)$$

unde I_i este factorul de impact al revistei i iar A_i este numărul de coautori ai articolului, însumarea făcându-se pe toată lista de lucrări științifice publicate ale autorului evaluat. Factorul C reprezintă o măsură a valorii operei personale integrale, recunoscută prin citarea și circulația în comunitatea științifică internațională.

O a doua mărime relevantă este factorul individual de calitate, Q , definit ca factorul de impact mediu al revistelor în care a publicat autorul, adică

$$Q = (I_i)_{\text{mediu}} = (\sum I_i / A_i) / (\sum 1 / A_i) = C / N_{ef} \quad (2)$$

unde

$$N_{ef} = \sum 1 / A_i \quad (3)$$

este numărul efectiv de articole publicate. Mărimea Q reprezintă pasul mediu de formare a factorului C .

Indicatorii introduși mai sus se pot calcula numai din datele publicate în literatură și anume din lista de lucrări științifice publicate ale autorului și din lista anuală de factori de impact I ai revistelor de specialitate (publicată începând din anul 1975 în Journal Citation Reports, v. 2 în CdF nr 11 pag 15). În cazurile excepționale, neacoperite de Science Citation Index (cărți, articole publicate în reviste cu factor de impact neglijabil sau în reviste apărute înainte de 1975), factorul de impact se poate determina "ad hoc", conform definiției statistic echivalente, ca numărul de citări din primii doi ani după data publicării. În același mod se poate proceda cu articolele de valoare sau nonvaloare excepțională, în sensul unor abateri prea mari față de nivelul I al revistelor în care au fost, totuși, publicate. Corecțiile "ad hoc" presupun, însă, găsirea prealabilă efectivă a citărilor.

În continuare vom face câteva considerații cu privire la rata citărilor articolelor publicate de un (co)autor dat. Pentru ilustrare, în figura alăturată, este dată o distribuție tipică a numărului $n(t)$ de citări anuale în funcție de timpul t scurs de la data publicării articolelor citate (în particular, aceste date reprezintă citările autorului articolului de față de către autori străini până la nivelul anului 1991). Datele "experimentale", reprezentate prin puncte, sunt bine fitate prin curba continuă de o funcție de forma

$$n(t) = a[\exp(-bt) - \exp(-ct)] / (c - b) \quad (4)$$

unde a este un factor de scală; în acest caz, "timpul de răspuns" $1/b = 1.5$ ani iar "timpul de înjumătățire" $1/c = 7.2$ ani, astfel că valoarea maximă $n_{\max} \approx 80$ este atinsă la $t_{\max} \approx 3$ ani. Evident, timpul de răspuns este consistent cu perioada de doi ani considerată de Garfield pentru definirea factorului de impact al revistelor ca o măsură convenabilă a ratei citărilor. Integrând $n(t)$ pe tot intervalul de timp evaluat obținem numărul total de citări ale autorului. Datorită relevanței sale în evaluarea activității științifice originale, să considerăm mai de aproape structura acestui număr.

Astfel, introducând numărul mediu de coautori prin media armonică

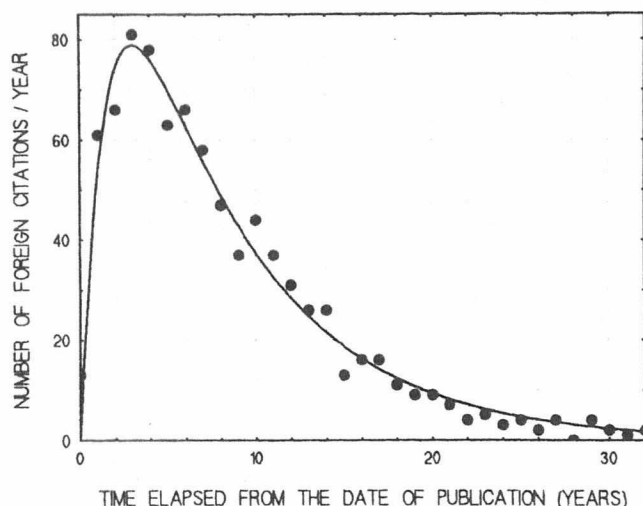
$$A = N / \sum 1 / A_i = N / N_{ef} \quad (5)$$

unde N este numărul total de articole publicate, și ținând cont că, prin definiție, factorul de calitate $Q = (I_i)_{\text{mediu}}$, putem calcula numărul așteptat, $QN = CA$, de citări ale articolelor în primii doi ani după publicare, precum și numărul total așteptat de citări ale articolelor la care a participat autorul,

$$N_{\text{cit}} = KQN \equiv KCA \quad (6)$$

unde K este o constantă de proporționalitate. Această constantă se poate determina în mod empiric cu ajutorul expresiei $K = N^* / QN$, unde N^* este numărul total de

ANNUAL CITATION RATE: IOAN - IOVIȚ POPESCU (1992)



citări efectiv găsite. Astfel, folosind datele a doi autori din Aplicația care urmează și anume "3" și "9", adică, respectiv:

$$N^* = 1500, \quad Q = 1.3, \quad N = 137,$$

$$N^* = 750, \quad Q = 1.9, \quad N = 47,$$

rezultă

$$K \cong 8.4 \quad (7)$$

Citările considerate nu conțin autocitări și au, de exemplu pentru autorul "9", următoarea structură: 60 % reviste străine, 14 % cărți străine, 9 % proceedings de conferințe internaționale, 9 % teze de doctorat și lucrări de diplomă străine, 4 % preprinturi și rapoarte interne străine, 4 % reviste și cărți românești.

Din considerațiile de mai sus rezultă că numărul total de citări N_{cit} este proporțional cu produsul dintre un factor intensiv (C sau Q) și un factor extensiv (A , respectiv N). De aceea, în apicierea activității științifice individuale, criteriul de diferențiere trebuie să fie nu atât numărul total de citări N_{cit} cât, mai de grabă, factorul cumulativ

$$C = (1/K) N_{cit} / A \quad (8)$$

care reprezintă o măsură a numărului N_{cit} / A de citări care revin efectiv autorului considerat, respectiv factorul de calitate

$$Q = (1/K) N_{cit} / N \quad (9)$$

care reprezintă o măsură a numărului N_{cit} / N de citări per lucrare publicată. Evident, se poate construi un criteriu mai tare decât criteriile (8) sau (9) luate separat, și anume criteriul după factorul produs

$$P = CQ = C^2 / N_{ef} = Q^2 N_{ef} \quad (10)$$

care ține seama, simultan, atât de opera științifică cumulată, cât și de calitatea medie a articolelor care alcătuiesc această operă.

Numărul total de citări așteptate, N_{cit}^* , (Ec.6), și, implicit, considerațiile statistice de mai sus, au fost confirmate în toate cazurile în care a fost posibil să se găsească efectiv numărul total de citări din literatură, N_{cit}^* . În cazurile (statistic rare) ale unor diferențe prea mari între N_{cit} și N_{cit}^* , ca și în caz de contestare, în evaluarea de mai sus se

pot introduce factorul cumulativ "experimental", C^* , respectiv factorul de calitate "experimental", Q^* , definite prin expresiile (8), respectiv (9), unde numărul de citări așteptate, N_{cit}^* , este înlocuit cu numărul de citări efectiv găsite, N_{cit}^* .

Modul de evaluare a contribuțiilor individuale prin publicații științifice, prezentat mai sus, poate fi aplicat la toate domeniile științelor cuprinse în Science Citation Index (Matematica, Fizica, Chimie, Biologie, Medicina, Inginerie); v. rubrica «Science Citation Index», pag 19.

Pentru evaluarea cercetării fundamentale a colectivelor, a laboratoarelor, a secțiilor sau a catedrelor, a institutelor de cercetare sau a facultăților, se poate generaliza definiția unui indicator scientometric «colectiv» prin simpla însumare a indicatorilor scientometrici individuali, cum sunt, de ex. C , N_{ef} .

Vom face observația generală că evaluarea propusă nu trebuie considerată decât ca o schemă de scalare valorică cu ajutorul standardelor internaționale. În particular, o astfel de evaluare permite convenirea unor limite inferioare obligatorii pentru promovări pe diversele grade din învățământul superior și din institutele de cercetare științifică, ca și pentru numirea funcționarilor superiori din ministerele de resort.

Studiul prezent, cu indicatorii C , Q și N_{cit} testați pe un eșantion statistic de probă, a fost discutat în ultimii doi ani cu mai mulți colegi. În încheiere vom rezuma observațiile lor. Astfel, în cazul comparării unor grupuri diferite ca resurse sau preocupări științifice, dr. Andrei Mezincescu a subliniat necesitatea introducerii unor grupuri etalon sau nivele locale de referință (v. CdF nr 11 pag 5). În general, colegii consultați au propus o serie de «criterii relevante» de definire a grupurilor supuse evaluării, cum sunt mărimea, resursele, (sub)domeniul, cercetarea experimentală / teoretică, categoria de vârstă, și altele. A fost propusă, de asemenea, acordarea de bonificații pentru conducerea științifică, pentru importanța temelor de cercetare, pentru lucrul în echipe mari sau cu instalații complexe, pentru articole cu număr mare de pagini sau publicate în revistele românești sau sovietice (defavorizate de criteriul factorului I), și altele.

Ioan-Iovitz Popescu

APLICAȚIE

Pentru ilustrare, să considerăm un eșantion format din cercetători din câteva mari institute de fizică (IFIN, IFTM, IFTAR, ITIM), cadre didactice de la facultățile de fizică din București, Cluj, Iași, și Timișoara, precum și doi profesori de la universități străine. Astfel, în tabelul următor sunt date valorile calculate ale mărimilor C , Q , N_{ef} , N și N_{cit} pentru un eșantion de 55 cercetători (indicați în tabel prin "Cod") care prezintă o mare varietate individuală, inclusiv în privința activității preponderent experimentale, E , sau teoretice, T , precum și a vârstei, V .

Pentru scopul demonstrativ prezent, calculul a fost simplificat prin folosirea numai a factorilor de impact din anii 1980 și 1986 și alocarea factorului de impact al anului celui mai apropiat de anul publicării. În general, factorii de impact ai revistelor obișnuite suferă mici variații de la un an la altul, cu excepția revistelor majore de sinteză, la care pot avea loc mari schimbări (de exemplu, pentru Reviews of Modern Physics, $I = 9.2$ în 1980 și $I = 27.0$ în 1986). În consecință, într-o evaluare

riguroasă trebuie folosite listele cu factorii de impact corespunzători din fiecare an.

De asemenea, forma preliminară prezentă se limitează la lucrările științifice publicate până la nivelul anului 1992 și numai în revistele de specialitate străine. Observăm însă că acest criteriu nu alterează evaluarea întrucât, cum se știe, revistele românești de specialitate au un factor de impact neglijabil și, ca urmare, rareori sunt cuprinse în SCI - Journal Citation Reports.

Chiar dacă se iau în considerare valorile dintr-un an bun ca, de exemplu, 1980 (Rev.Roum.Phys., $I = 0.255$; Stud.Cerc.Fiz., $I = 0.129$; Rev.Roum.Chim., $I = 0.222$), corecția la factorul cumulativ C nu depășește, de regulă, 2...3 unități și poate fi ușor adăugată într-o evaluare finală.

Pentru ilustrarea expresiei (8) să considerăm cazul particular frecvent al unui autor cu număr mediu de $A = 3$ coautori; introducând constanta $K = 8.4$, expresia (8) devine

$$C \cong (1/25) N_{cit}$$

În acest caz, pentru $N_{cit} = 100$ (valoare minimă acceptabilă pentru obținerea titlului de conferențiar universitar) rezultă valoarea $C=4$, iar pentru $N_{cit} = 200$ (valoare minimă acceptabilă pentru obținerea titlului de profesor universitar) rezultă valoarea $C=8$.

Cum rezultă din tabel, criteriul factorului C ierarhizează autorii români pe un interval de două-trei ordine de mărime. Pentru comparație, sunt date și valorile pentru doi fizicieni străini de prestigiu și anume $1 S1$, teoretician ($C = 365$) și $2 S2$, experimentator ($C = 114$). Conform evaluărilor noastre preliminare, recordul absolut pentru fizică pentru citările din perioada 1975-1991 este deținut de Richard Feynman, laureat al Premiului Nobel pentru Fizică, teoretician, care numai într-un singur an (1989) a fost citat de peste 1000 de ori.

EȘANȚION ORDONAT DUPĂ FACTORUL C (evaluat în anul 1992)

Cod	C	Q	N_{ef}	N	N_{cit}	E/T	V ani
1 S1	365.0	2.3	161.0	496	9583	T	59
2 S2	113.7	2.4	47.8	135	2722	E	54
3 U2	81.2	1.3	64.1	137	1496	E	58
4 U1	76.6	2.1	37.1	57	1005	T	51
5 I1	50.6	1.4	36.3	87	1023	T	61
6 I3	40.3	2.3	17.5	51	986	E	61
7 I1	39.7	2.2	17.8	65	1201	E	61
8 U1	39.7	3.5	11.4	18	544	T	38
9 I1	33.5	1.9	17.8	47	750	T	58
10 I1	32.0	2.4	13.1	20	403	T	57
11 I2	31.4	1.6	20.2	55	739	E	52
12 I1	29.8	1.4	20.9	54	635	T	46
13 I2	28.7	1.3	22.3	41	448	E	51
14 U2	26.4	1.1	25.1	70	647	E	61
15 I3	25.4	1.4	18.8	45	530	E	53
16 I1	23.2	2.0	11.5	30	504	T	51
17 I3	22.4	1.4	16.2	106	1247	E	47
18 I1	20.5	1.2	17.1	39	393	T	56
19 I2	17.3	2.0	8.8	11	185	T	49
20 U4	16.5	0.7	23.0	31	182	T	74
21 I1	15.5	1.6	9.6	29	390	E	65
22 I3	15.4	1.7	9.1	31	442	E	52
23 I2	13.4	0.9	14.6	55	416	E	58
24 I2	12.6	3.2	4.0	10	269	T	36
25 I2	12.3	2.7	4.5	8	181	T	36
26 I1	12.2	2.0	6.2	34	571	E	50
27 I1	10.3	1.6	6.3	36	484	E	62
28 U1	10.1	1.4	7.1	51	600	E	66
29 I2	8.6	1.1	7.8	14	130	T	62
30 I4	8.4	1.3	6.6	22	240	E	58
31 I3	8.3	2.3	3.6	16	309	E	61
32 I2	7.5	0.7	10.1	28	164	E	71

33 I3	6.6	1.4	4.7	22	259	E	47
34 I3	5.7	1.0	5.7	34	286	E	60
35 I2	5.4	1.0	5.4	23	193	E	52
36 I3	5.2	3.5	1.5	5	147	T	35
37 I3	5.1	1.0	5.1	34	286	E	45
38 I3	4.2	1.2	3.6	8	81	T	40
39 I3	3.6	1.1	3.4	24	222	E	48
40 I3	3.6	1.2	2.9	22	222	E	40
41 I3	3.1	1.6	2.0	9	121	E	39
42 I3	2.7	0.8	3.3	11	74	E	48
43 I3	2.6	0.9	3.0	12	91	E	48
44 I3	2.5	0.9	2.8	7	53	E	61
45 U3	2.4	0.4	6.5	8	27	T	65
46 I3	2.2	1.3	1.7	12	131	E	41
47 I3	2.1	0.8	2.8	5	34	T	49
48 I3	1.9	1.2	1.6	6	60	T	40
49 I3	1.6	1.1	1.4	9	83	E	48
50 U1	1.1	0.5	2.3	3	13	E	56
51 I3	1.0	0.9	1.1	4	30	E	53
52 I3	0.9	0.7	1.3	4	24	E	51
53 I3	0.8	0.8	1.0	5	34	E	50
54 I3	0.2	0.4	0.5	1	3	E	46
55 I3	0.05	0.3	0.2	1	2	E	55

Nota Redacției. Redacția lansează invitația de participare la modul de evaluare prezentat pentru cercetătorii cu spirit de competiție. Asemenea experimente de evaluare vor aduce cu siguranță îmbunătățirea sistemului de evaluare propus și elemente pozitive în încercarea de a aduce comisiilor de promovare, concurs și atestare, criterii obiective.

Urmare de la pagina 8

Service. MailFLOW is provided under a contract with SWITCH, the Swiss Research Network. MailFLOW presents the MHS community with a single point of contact, information and support.

The MailFLOW team maintains an information server with operational documentation such as routing tables and mapping tables. The service furthermore includes trouble ticket and monitoring functions and support for new X.400 services. Effective communications between the national MHS managers are secured both through e-mail and meetings.

More information on the MailFLOW service is available from the information server. Procedures on how to access the server will returned automatically by sending an e-mail message with «help» as the text to the server's mail address: MailFLOW-server@mailflow.dante.net

A doua conferință internațională asupra cercetării și comunicațiilor în fizică (racip2)

30 martie - 3 aprilie 1995, Yokohama, Japonia

Locul desfășurării: Pacific Convention Plaza Yokohama (Pacifico Yokohama), Minato Mirai 1 - 1, Nishiku, Yokohama 220, Japan

Organizatori: Societatea de Fizică a Japoniei (JPS); Societatea Japoneză de Fizică Aplicată (JSAP); Societatea Europeană de Fizică (EPS); Societatea Americană de Fizică (APS); Asociația Societăților de Fizică din Asia, regiunea Pacificului (AAPPS).

Scop: Ameliorarea comunicațiilor internaționale în fizică și explorarea mijloacelor de activare a cooperării internaționale în cercetarea de fizică.

Programul Conferinței: Activități ale societăților de fizică și cooperarea între acestea; Caracteristici ale fizicii în secolul XXI ("big sciences and small sciences"); fizică și fizică aplicată, contribuția fizicii la protecția mediului ambiant); Responsabilitatea societăților de fizică în îmbunătățirea învățământului de fizică; Fizică și dezvoltare.

O VOCE CU ADEVĂRAT AUTORIZATĂ

(apărut în *NEW SCIENTIST* din 7 august 1993 sub titlul **Politica științifică viitoare a Marii Britanii dă naștere la oarecare îngrijorare**)

Cartea Albă a lui William Waldegrave cu privire la Știință și Tehnologie a fost considerată de cercuri largi drept un document rezonabil și echilibrat, care conține propuneri raționale și evită unele idei mai riscante și mai drastice care au fost exprimate în presa științifică. Dar Cartea Albă este numai un cadru și va depinde mult de spiritul în care se implementează. În practică, câteva numiri cheie îi vor determina viitorul, iar comunitatea științifică este foarte îngrijorată cu privire la ceea ce o așteaptă.

Cauza principală a îngrijorării este accentul puternic pus asupra «creării de bogăție» drept misiune de bază a cercetării științifice. Este adevărat că acest accent este compensat prin referințele la «calitatea vieții», dar nu se poate evita impresia că aceasta este considerată un obiectiv secundar. Mesajul fundamental este clar: pacientul - adică economia britanică - este bolnav și vindecarea sa se bazează pe o mai bună folosire a științei și tehnologiei. Dacă vom orienta cercetarea noastră științifică către obiective economice mai clare, Marea Britanie ar putea fi în stare să repete istoria de succese a Japoniei. Este un argument seducător cu un grăunte de adevăr, dar cu un grăunte foarte mic.

Îndată ce începi să examinezi acest argument în amănunțime și constăți cum se aplică în Cartea Albă, simplitatea formulării dispare într-o masă de complicații. Majoritatea cercetării și dezvoltării este finanțată de industrie, nu de guvern, iar performanța economică depinde până la urmă de marketing, de finanțare și de management. Drumul de la descoperirea științifică la produsul comercial este lung și șerpuit, cu un rezultat foarte nesigur.

Nu se poate nega că știința joacă un rol major în dezvoltarea economică sau că politica guvernamentală poate afecta rezultatul. Dar este eronat și periculos să crezi că modificarea cercetărilor în universități va exercita, prin ea însăși, un impact major asupra economiei. A da naștere la expectanțe greșite va periclita poziția științei în comunitate și de aceea este important să nu se exagereze acest aspect în Cartea Albă.

Este folositor să ținem seama de ceea ce industria consideră drept funcțiile esențiale ale cercetării științifice finanțate de Consiliile de cercetare și de universități. Prima este aceea de a executa cercetarea - fundamentală și cu termen îndelungat -, pe care industria nu o finanțează în mod normal. În al doilea rând ea constituie un rezervor de expertiză de înalt nivel științific care poate fi consultat. În al treilea rând ea creează o rezervă de oameni de știință formați. Nici unul dintre aceste obiective nu profită de pe urma unei orientări înguste sau controlate. Deși un oarecare grad de armonizare cu lumca exterioară este necesară, cea mai mare parte a acestei armonizări ar trebui să aibă loc în mod automat ca rezultat al forțelor pieței. Orientarea din partea guvernului prin «misiuni» ar trebui să fie realizată cu măsură.

Părerea întregii comunități științifice cu privire la accentul exagerat pus asupra creării de bogăție poate fi rezumată prin descrierea Cărții Albe ca un mecanism pentru a pune știința sub conducerea industriei, în timp ce necesitatea reală este aceea de a pune industria sub conducerea unui număr sporit de oameni de știință. Există

două căi pentru a arunca o punte peste prăpastie și se poate argumenta convingător că, după standardele internaționale, industria britanică nu are suficienți oameni de știință și inginerie în posturile supreme de management. La rândul său, aceasta se datorează investiției insuficiente în cercetare și dezvoltare și în perspectiva de scurtă durată a principalelor noastre companii. Modificarea acestor condiții ar avea mai multă influență asupra economiei noastre, decât cârpelile la baza cercetării și este amăgitor că în Cartea Albă nu se oferă idei constructive în această privință. Poate că pașii necesari nu sunt responsabilitatea primară a Oficiului de Știință și Tehnologie și că trebuie să ne adresăm altor departamente guvernamentale pentru un fir conducător. Chiar dacă acordarea de avantaje la impozitare a fost desconsiderată printr-o simplă trăsătură de condei, este greu de crezut că Ministerul de Finanțe n-ar putea prezenta o schemă oarecare care să modifice climatul investiției în Marea Britanie.

A fost plăcut și încurajator să găsesc citat favorabil în Cartea Albă un pasagiu din adresa mea prezidențială în care spuneam: "O tensiune prea puternică impusă structurilor organizaționale ar putea masca faptul fundamental că progresul științei depinde de ideile, inspirația și dedicația oamenilor de știință individuali, nu de mașinațiile consiliilor, comitetelor și departamentelor". De aici rezultă că succesul sau eșecul Cărții Albe va fi măsurat până la urmă după impactul pe care-l va avea asupra oamenilor de știință activi. Și în această privință considerarea câștigului financiar ca o forță motoare s-ar putea să fie greșită. Oamenii de știință se angajează în cercetare în primul rând din curiozitate intelectuală și dintr-o pornire lăuntrică de a descoperi secretele naturii. Fără o astfel de motivare au puține șanse de a face descoperiri semnificative. De asemenea, oamenii de știință sunt și idealisti: ei cred că progresul științific este un beneficiu universal ce trebuie folosit pentru a ameliora soarta omenirii. Acestea sunt obiective sublime și, deși sunt arareori articulate public, joacă rolul jurământului hipocratic și contribuie la coeziunea comunității internaționale a oamenilor de știință.

Toate acestea nu se împacă ușor cu obiectivele înguste comerciale sau naționale. Dacă un om de știință face o descoperire fundamentală care duce la vindecarea unei boli maligne, care va fi recompensa sa? În primul rând va resimți satisfacția intensă de a fi rezolvat o problemă științifică majoră și va aprecia recunoașterea care i se acordă; în sfârșit se va bucura de beneficiile financiare care-i vor reveni lui însuși, instituției și țării sale. Cred că aceasta este ordinea naturală a priorităților și a o răsturna ar perverti și ar submina etosul științific.

A pune obiectivele comerciale deasupra celor umanitare sau științifice nu va fi numai obiecționabil din punct de vedere etic, dar și inefficient. Cei ce se dedică unei cariere științifice nu sunt atrași de dobândirea bogăției, fie ea personală sau organizațională. Cei interesați în bani nu încep cu laboratorul. (Sublinierea traducătorului). Dacă crearea de bogăție va fi să devină obsesia în știință, aceasta va descuraja și deziluziona pe omul de știință potențial al viitorului. Dacă obiectivul este bogăția, de ce să urmezi ruta dificilă și frustrantă a cercetării științifice? Există căi mai ușoare către avere.

Nimeni nu neagă că este de datoria guvernului să încurajeze industria să facă mai bine uz de știință, dar în această privință nu există o cale unică spre succes. Este desigur de dorit accentuarea mișcării oamenilor și ideilor de la universitate spre industrie. Consiliile de cercetare au aici un rol pentru viitor. Sănătos este de asemenea să se construiască punți prin proiecte comune de cercetare și programe de instruire. Dar într-o ultimă analiză motivația și structura fundamentală a industriei și a universității sunt esențial diferite. Fiecare funcționează după propria sa logică și ar fi dezastruos să impui universităților și cercetătorilor științifici o structură și un punct de vedere important din lumea afacerilor. Dacă oamenii de știință britanici urmează să continue să creeze știința de prima clasă de care sunt capabili, ei vor trebui să fie tratați cu o sensibilitate adecvată.

Sper că cei numiți în poziții cheie ale structurii cheie, ale Consiliilor de cercetare își vor interpreta misiunea în mod inteligent și cu considerația pe care o datorează oamenilor de știință pe care-i finanțează.

*Michael Atiyah,
Directorul Institutului Isaac Newton de Științe
matematice al Universității din Cambridge, Master al
Trinity College, Cambridge, Președinte al Royal Society.*

*(Traducere de Acad. Radu Grigorovici în atenția celor
care se gândesc serios la viitorul cercetării științifice)*

Unele observații privind organizarea și susținerea cercetărilor de Fizica Particulelor la Dubna în condițiile actualei recesiuni economice din Rusia.

Tendența clar sesizată în cercetarea științifică din actuala Rusie este o migrare masivă de cercetători în Europa de Vest și Statele Unite. Motivele sunt atât economice cât și profesionale, având în vedere o bază materială în general mai performantă. Pentru contracararea acestor tendințe, la Dubna cel puțin, salariile cercetătorilor cu titluri științifice au fost de curând mărite cu 50%.

Pe de altă parte s-a trecut la efectuarea unei analize temeinice a capacităților disponibile a resurselor și perspectivelor de realizare a tematicilor de cercetare vechi alături de cele noi, cel puțin din domeniul Fizicii Particulelor, și s-au propus spre finanțare doar cele cu reale perspective de contribuții originale. În acest scop a fost creat un Comitet Consultativ pe probleme de Fizica Particulelor, la nivelul institutului, având în componență pe lângă specialiști din IUCN și personalități științifice de peste hotare.

Prima sesiune a acestui nou Comitet Consultativ s-a desfășurat în intervalul 12-14 aprilie 1994. Ideea de bază în jurul căreia s-au analizat propunerile de restructurare a tematicilor a fost cea de susținere a temelor devenite emblemă pentru Dubna, adică a lucrărilor de Fizică Nucleară Relativistă, dezvoltate în condițiile și cu personalul de cercetare local, ce au căpătat recunoaștere peste hotare. În acest sens abordarea acestora se va face prin extinderea posibilităților și a facilităților locale, dezvoltate în jurul noului accelerator supraconductor de nuclee relativiste NUCLOTRON. Acesta, chiar în condițiile actuale de recesiune economică puternică, a fost de curând dat în exploatare, atingând, cu ocazia lucrărilor

în fascicul de deuteroni din intervalul 17-29 martie 1994, energia de 6 GeV.

Pe lângă utilizarea facilităților locale, pentru abordarea studiilor la energii mai înalte, s-au analizat și propunerile de lucrări în cooperare, la acceleratoarele de la Serpukhovo și la cele din Europa de Vest și Statele Unite. În primul rând s-au avut în vedere acceleratoarele Large Electron Positron (LEP) Collider, Super Proton Synchrotron (SPS) și viitorul Large Hadron Collider (LHC) de la CERN-Geneva, apoi HERA de la DESY-Hamburg, precum și viitorul Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC) de la Brookhaven National Laboratory din SUA.

Acestor lucrări, fiind considerate prioritare, le-au fost alocate sume, inclusiv în valută, pentru pregătire și realizare. În cadrul stagiului de lucru efectuat de mine în intervalul 25.03...25.04 1994 în două din aceste grupe, m-am putut convinge și am utilizat deja o parte din dotările recent obținute pentru temele de mai sus. Concluzia ce se poate trage în urma celor văzute este că cercetarea științifică în actuala Rusie, sau cel puțin în Dubna, a rămas în continuare ferită de convulsiile datorate recesiunii economice, ca fiind pe mai departe finanțată substanțial din bugetul statului. Contribuțiile țărilor participante la IUCN-Dubna sunt relativ reduse în comparație cu cea a Rusiei. Pentru cercetarea științifică nu mai este important dacă sumele alocate provin din cele pentru propagandă sau nu; știința ca și sportul fiind considerate ca și în fosta Uniune Sovietică, blazoane importante în vitrina cu trofee a ideologiei la putere.

Mircea Penția, IFIN.

Urmare de la pagina 11

Ce grijă trebuie să aibă un utilizator ?

Curățenia, curățenia și iar curățenia ! NU trebuie să fim terorizați de teama virusurilor ! NU trebuie să intrăm în panică la primul semn că PC-ul este virusat ! Dar...

- este bine să-l deconectăm și să-l pornim cu o dischetă sistem, evident curată, fără să trecem controlul hardului, care-i murdar, și să rulăm un program de diagnostic și curățire.

- în cazul în care problema persistă e bine de întrebat prin vecini !

Propunerea mea ar fi următoarea:

Pe VAX, să se decidă un cont public, fără password, cum sunt LINUX, FIZICA și altele, în care să se depună într-o formă utilă, cu toate utilitățile de transferare, programele aferente acestei probleme. Primul pas mă obligă să-l fac eu: donez tot ce-i necesar pentru acest lucru, îndată ce se deschide contul !

Redacția CdF

CORRESPONDENȚĂ DIN CHIȘINĂU

(de la Ion Holban, dr în științele fizico-matematice, membru al Societății Române de Fizică)

Am primit articolul «Cernobălu - o rană sângerândă a omenirii» scris de Ion Holban pentru a fi publicat. Ulterior am primit și un număr din săptămânalul Uniunii Scriitorilor din Moldova LITERATURA ȘI ARTA (joi 21 aprilie 1994) în care a apărut acest articol. Sunt foarte interesante concluziile autorului asupra necesității cercetărilor, în zonele cuprinse între Prut și Nistru, privind urmările catastrofei nucleare din 1986; autorul recomandă măsuri care ar trebui luate din acest punct de vedere. Vom reveni în numărul următor asupra articolului colegului nostru Ion Holban.

Redacția CdF

Science Citation Index

**LISTA DOMENIILOR INDEXATE IN SCIENCE
CITATION INDEX IN 1991**

din BAZA DE DATE IFA/FACTOR elaborată de Ioan -Ioviș Popescu.

Datele sunt ordonate pe următoarele 4 câmpuri, separate de virgule:

- domeniul, subdomeniul, disciplina, specialitatea
- numărul revistelor de specialitate indexate
- titlul revistei cu factorul de impact cel mai mare în 1991
- valoarea acestui factor de impact.

- ACOUSTICS, 19, HEARING RES, 2.070
AEROSPACE ENG & TECHNOL, 21, IEEE T AERO ELEC SYS, 0.524
AGRICULT ECON & POLICY, 6, AM J AGR ECON, 0.647
AGRICULTURE, 101, ADV AGRON, 1.563
AGRICULT DAIRY & ANIMAL SCI, 40, J ANIM SCI, 1.567
AGRICULT SOIL SCI, 24, SOIL BIOL BIOCHEM, 1.096
ALLERGY, 17, FREE RADICAL BIO MED, 4.189
ANATOMY & MORPHOLOGY, 16, ANAT REC, 1.654
ANDROLOGY, 4, J ANDROL, 1.389
ANESTHESIOLOGY, 15, ANESTHESIOLOGY, 2.986
ASTRONOMY & ASTROPHYS, 33, ANNU REV ASTRON ASTR, 10.848
BEHAVIORAL SCIENCES, 28, NEUROSCI BIOBEHAV R, 3.115
BIOCHEM & MOL BIOLOGY, 151, ANNU REV BIOCHEM, 35.552
BIOLOGY, 81, FASEB J, 18.675
BIOMETHODS, 9, METHOD ENZYMOLOGY, 3.306
BIOPHYSICS, 33, ANNU REV BIOPHYS BIO, 12.303
BIOTECHNOL & APPL MICROBIOL, 40, BIO-TECHNOL, 4.328
BOTANY, 124, ANNU REV PLANT PHYS, 17.757
CARDIOVASCULAR SYST, 70, CIRCULATION, 9.038
CHEMISTRY, 110, CHEM REV, 11.524
CHEMISTRY-ANALYTICAL, 47, J ELECTROANAL CHEM, 11.833
CHEMISTRY-APPLIED, 23, ANNU REP MED CHEM, 1.591
CHEMISTRY-CLINICAL & MEDICINAL, 7, MED RES REV, 7.133
CHEMISTRY-INORGANIC & NUCLEAR, 30, PROG INORG
CHEM, 6.000
CHEMISTRY-ORGANIC, 33, TOP STEREOCHEM, 10.400
CHEMISTRY-PHYSICAL, 63, SURF SCI REP, 10.222
CLINICAL NEUROLOGY, 21, ANN NEUROL, 5.547
COMPUTER APPL & CYBERNETICS, 192, IEEE T PATERN
ANAL, 3.007
CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOL, 16, INT J SOLIDS
STRUCT, 0.692
CRITICAL CARE, 12, CRIT CARE MED, 1.573
CRYSTALLOGRAPHY, 17, J APPL CRYSTALLOGR, 1.804
CYTOLOGY & HISTOLOGY, 73, CELL, 30.247
DENTISTRY & ODONTOLOGY, 34, J DENT RES, 2.971
DERMATOLOGY & VENEREAL DISEASES, 28, J INVEST
DERMATOL, 3.855
DEVELOPMENTAL BIOLOGY, 18, GENE DEV, 14.316
ECOLOGY, 64, ECOL MONOGR, 4.757
EDUCATION-SCI DISCIPLINES, 11, ACAD MED, 0.839
ELECTROCHEMISTRY, 8, ELECTROANAL CHEM, 11.833
ENDOCRINOLOGY & METABOLISM, 61, ENDOCR REV, 13.056
ENERGY & FUELS, 38, AAPG BULL, 1.740
ENGINEERING, 66, COMBUST FLAME, 0.981
ENG-BIOMEDICAL, 28, CRIT REV BIOMCOMPAT, 2.000
ENG-CHEMICAL, 67, J CATAL, 2.386
ENG-CIVIL, 49, J AM WATER WORKS ASS, 1.114
ENG-ELECTRICAL & ELECTRONIC, 113, IEEE J QUANTUM
ELECT, 2.285
ENG-MECHANICAL, 56, J HEAT TRANS T ASME, 1.510
ENTOMOLOGY, 57, ANNU REV ENTOMOL, 4.333
ENVIRONMENTAL SCI, 88, ENVIRON SCI TECHNOL, 2.904
ERGONOMICS, 9, SCAND J WORK ENV HEA, 1.313
FISHERIES, 18, FISH PHYSIOL BIOCHEM, 1.671
FOOD SCI & TECHNOL, 65, CRIT REV FOOD SCI, 1.815
FORESTRY, 26, AGR FOREST METEOROL, 0.865
GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY, 32, GASTROENTE-
ROLOGY, 5.733
GENETICS & HEREDITY, 68, GENE DEV, 14.316
GEOGRAPHY, 11, J BIOGEOGR, 1.314
GEOLOGY, 48, J METAMORPH GEOL, 3.929
GEOSCIENCES, 82, ANNU REV EARTH PL SC, 4.464
GERIATRICS & GERONTOLOGY, 14, J GERONTOL, 1.690
HEMATOLOGY, 40, BLOOD, 7.670
HISTORY & PHILOS OF SCI, 11, SOC STUD SCI, 0.923
HORTICULTURE, 9, J AM SOC HORTIC SCI, 0.796
IMMUNOLOGY, 85, ANNU REV IMMUNOL, 33.962
INFECTIOUS DISEASES, 17, J INFECT DIS, 4.869
INSTRUMENTS & INSTRUMENTATION, 41, J ATMOS OCEAN
TECH, 2.029
LIMNOLOGY, 12, LIMNOL OCEANOGR, 2.514
MARINE & FRESHWATER BIOL, 56, ADV MAR BIOL, 2.900
MATERIALS SCI, 91, PROG MATER SCI, 5.429
MATERIALS SCI-CERAMICS, 13, J AM CERAM SOC, 1.436
MATERIALS SCI-PAPER & WOOD, 16, WOOD SCI TECHNOL,
0.765
MATHEMATICS, 123, ANN MATH STUD, 2.000
MATHEMATICS-APPLIED, 85, SIAM REV, 1.462
MECHANICS, 54, ANNU REV FLUID MECH, 3.281
MEDICAL LAB TECHNOL, 13, SEMIN DIAGN PATHOL, 2.044
MEDICINE GENERAL & INTERNAL, 128, NEW ENGL J MED,
23.223
MEDICINE LEGAL, 12, J FORENSIC SCI SOC, 1.250
MEDICINE-MISCELL, 14, MED DECIS MAKING, 1.419
MEDICINE-RESEARCH & EXPER, 46, CLIN RES, 37.160
METALLURGY & MINING, 66, ACTA METALL MATER, 2.058
METEOROL & ATMOS SCI, 30, J GEOPHYS RES, 4.124
MICROBIOLOGY, 59, MICROBIOL REV, 23.250
MICROSCOPY, 14, ELECTRON MICROSCOP, 2.148
MINERALOGY, 19, CONTRIB MINERAL PETR, 3.174
MULTIDISCIPL SCI, 62, SCIENCE, 19.607
MYCOLOGY, 13, EXP MYCOL, 1.804
NEUROSCIENCES, 142, ANNU REV NEUROSCI, 17.872
NUCLEAR SCI & TECHNOL, 37, PROG NUCL MAG RES SP, 4.727
NUTRITION & DIETETICS, 40, ANNU REV NUTR, 3.239
OBSTETRICS & GYNECOLOGY, 38, AM J OBSTET
GYNECOL, 2.000
OCEANOGRAPHY, 36, LIMNOL OCEANOGR, 2.514
ONCOLOGY, 77, J CLIN ONCOL, 8.162
OPER RES & MANAGEMENT SCI, 36, MATH OPER RES, 0.923
OPHTHALMOLOGY, 35, INVEST OPHTH VISUAL, 3.283
OPTICS, 30, PROG OPTICS, 3.300
ORNITHOLOGY, 13, AUK, 1.404
ORTHOPEDICS, 25, J ORTHOPAED RES, 1.036
OTORHINOLARYNGOLOGY, 20, EAR HEARING, 1.341
PALEONTOLOGY, 11, PALEOBIOLOGY, 1.410
PARASITOLOGY, 19, ADV PARASIT, 5.200
PATHOLOGY, 56, AM J PATHOL, 5.225
PEDIATRICS, 55, PEDIATR RES, 2.771
PHARMACOLOGY & PHARMACY, 141, PHARMACOL REV, 20.000
PHOTOGRAPHIC TECHNOL, 13, REMOTE SENS ENVIRON, 0.912
PHYSICS, 60, REV MOD PHYS, 16.800
PHYSICS-APPLIED, 47, APPL PHYS LETT, 3.816
PHYSICS-ATOMIC MOL & CHEM, 17, ADV CHEM PHYS, 7.741
PHYSICS-COND MATTER, 33, ADV PHYS, 12.875
PHYSICS-FLUIDS & PLASMAS, 14, ANNU REV FLUID MECH, 3.281
PHYSICS-MATHEMATICAL, 11, COMMUN MATH PHYS, 2.424
PHYSICS-NUCLEAR, 15, ADV NUCL PHYS, 20.000
PHYSICS-PART & FIELDS, 9, ANNU REV NUCL PART S, 3.793
PHYSIOLOGY, 53, PHYSIOL REV, 19.123
POLYMER SCI, 42, MACROMOLECULES, 2.863
PSYCHIATRY, 54, ARCH GEN PSYCHIAT, 7.918
PSYCHOLOGY, 31, PSYCHOL REV, 6.534
PUBLIC HEALTH, 60, DIABETES, 4.965
RADIOLOGY & NUCL MEDICINE, 64, J NUCL MED, 4.689
REHABILITATION, 6, ARCH PHYS MED REHAB, 0.831
REPRODUCTIVE SYST, 14, BIOL REPROD, 2.970
RESPIRATORY SYST, 20, AM REV RESPIR DIS, 4.507
RHEUMATOLOGY, 15, ARTHRITIS RHEUM, 4.715
SPECTROSCOPY, 29, MASS SPECTROM REV, 5.757
SPORT SCI, 8, MED SCI SPORT EXER, 1.395
STATISTICS & PROBABILITY, 42, ECONOMETRICA, 2.480
SUBSTANCE ABUSE, 9, ALCOHOL CLIN EXP RES, 1.809
SURGERY, 87, AM J SURG PATHOL, 3.281
TELECOMMUNICATIONS, 36, IEEE J SEL AREA COMM, 1.196
TOXICOLOGY, 52, ANNU REV PHARMACOL, 16.277
TRANSPORTATION, 5, IEEE T VEH TECHNOL, 0.351
TROPICAL MEDICINE, 16, AM J TROP MED HYG, 1.963
UROLOGY & NEPHROLOGY, 35, KIDNEY INT, 5.703
VETERINARY MEDICINE, 92, DOMEST ANIM ENDOCRIN, 1.432
VIROLOGY, 15, J VIROL, 6.070
WATER RESOURCES, 36, WATER RESOUR RES, 1.614
ZOOLOGY, 98, SYST ZOOL, 3.434

MODIFICAREA RADIOACTIVITĂȚII NATURALE

Continuare din numărul anterior

Considerațiile expuse se bazează pe concluziile Conferinței organizată de Societatea Română de Radioprotecție, incluse în broșura «Radioactivitatea naturală în România», apărută în 1994, cu autorii: Ion Chiosilă, Gheorghe Dincă, Constantin Milu, Mircea Oncescu, Sandu Sonoc, Petrică Șandru.

Extracția minerurilor neuranifere.

Concentrația radioactivă a minerurilor neradioactive nu diferă de aceea a litosferei superioare. Ceea ce este însă caracteristic la orice galerii de mină ca și la tuneluri sau la peșteri este acumularea gazelor radioactive naturale (radonul și toronul) datorită slabei comunicări cu aerul atmosferic. Studii efectuate în ultimele patru decenii asupra prezenței gazelor radioactive în minele de mineruri neuranifere din multe țări au evidențiat acumulări importante de radon sau toron la peste o treime din minele investigate. În același timp studii epidemiologice efectuate la minierii de la minele metalifere de hematit și de fluorină au arătat o incidență a cancerului pulmonar de multe ori mai mare comparativ cu populația martor. O astfel de iradiere nu afectează populația, adică indivizi neimplicați profesional în activitatea minieră. Pentru caracterizarea cantitativă a iradierii minerilor din astfel de mine documentul UNSCEAR subliniază domeniul cu valorile efectanței și anume 1...10 mSv pe an; în țara noastră s-au găsit, la mine din nordul Moldovei, valori de câteva ori mai mari. Aceste valori trebuie comparate cu acelea admise într-un obiectiv nuclear pentru iradierea profesională: 20 mSv pe an; or, în accepția actuală, o mină neuraniferă nu este considerată obiectiv nuclear !.

Concluzia celor discutate aici este aceea că minele neuranifere trebuie să formeze obiectul unei preocupări permanente de protecție a muncii. Ar trebui urgentată elaborarea unor norme specifice de radioprotecție pentru această categorie de mine; de asemenea trebuie organizată supravegherea expunerii la radon a marelui număr de mineri ce lucrează în acest domeniu.

Utilizarea rocilor fosfatice.

Roca fosfatică este materia primă în producția de fosfați necesari industriei îngrășămintelor chimice de acest tip. Roca fosfatică este de origine: (1) sedimentară (care asigură 85 % din necesarul de fosfor), (2) vulcanică și (3) biologică. În toate tipurile de rocă fosfatică concentrațiile de Th-232 și K-40 sunt asemănătoare cu acelea din solurile normale, în timp ce concentrațiile de U-238 și produșii săi de dezintegrare sunt mult mai mari în rocile de origine sedimentară; acestea se situează la 1500 Bq/kg, cele mai ridicate asemenea concentrații le prezintă rocile din nordul Americii, urmate de cele din nordul Africii.

Căile de creștere a surselor de radiații naturale prin utilizarea rocilor fosfatice sunt: efluenții de la exploatarea rocilor fosfatice, folosirea îngrășămintelor fosfatice precum și utilizarea subproduselor și a deșeurilor din industria de fosfați. În țara noastră nu există exploatarea miniere de rocă fosfatică, ci numai industrie de îngrășămintă chimice fosfatice, astfel că în România acționează numai ultimele două din căile enunțate.

Îngrășămintele chimice fosfatice adăugate solurilor agricole măresc concentrația elementelor radioactive

naturale în astfel de soluri. În condițiile fertilizării an de an a terenului agricol cu îngrășămintă fosfatice, acumularea de uraniu și radium a solului crește astfel încât iradierea externă a unui organism situat pe acel sol crește cu 2 % față de iradierea naturală, dacă staționarea ar fi 24 ore pe zi. Deoarece «factorul de ocupare» al celui care lucrează solul agricol este foarte mic, apreciat la 1 %, iradierea populației datorată terenurilor agricole fertilizate în condițiile precizate este redusă, fără a fi neglijabilă. Nu este încă luată în calcul iradierea internă datorată ingestiei de produse agricole de pe asemenea terenuri. Dacă un astfel de studiu va conduce la valori care vor trebui luate în considerare, atunci soluția constă în alegerea materiei prime (a rocilor fosfatice) pentru industria îngrășămintelor și anume va trebui importată materie primă cu conținut mai redus de elemente radioactive naturale deși costul acesteia este categoric superior.

Studiul preliminar (accesibile după tipărirea broșurii menționate) par a fi stabilit că efectanța colectivă datorată utilizării îngrășămintelor fosfatice atinge 300 000 Sv.om pe an, ceea ce, funcție de populația afectată de această iradiere suplimentară, ar conduce la o valoare pe individ de 0,1 mSv pe an, evident cu intervalul de fluctuație specific domeniului (de la jumătate la dublul valorii respective)

În afara îngrășămintelor chimice, industria la care ne referim produce o serie de subproduse care au o largă utilizare în industria de detergenți, la fabricile de celuloză și hârtie, în industria de medicamente, pentru dedurizare, în fluidizarea noroaielor de foraj, ca aditivi alimentari, ca amestec în nutrețuri combinate și altele. Fiecare din aceste activități poate aduce un aport la iradierea suplimentară care încă nu este cunoscut; mai sunt necesare încă studii și cercetări în acest domeniu.

Principalul subprodus cu implicație în iradierea suplimentară a populației îl constituie deșeurile rezultate care se numește **fosfogips**. Fosfogipsul se caracterizează printr-un conținut ridicat în radium 226 (descendent în familia uraniului 238), datorită prezenței acestuia în materia primă: de 10...15 ori mai mare decât concentrația acestuia în sol. Depozitarea fosfogipsului în halde ridică numeroase probleme ecologice datorate dispersiei radiului în componentele mediului înconjurător. Fosfogipsul a început să fie folosit ca material de construcție, în locul gipsului natural, datorită prețului său redus și resurselor limitate de gips natural, în ciuda caracteristicilor sale higroscopice care îl fac totuși neagreat de constructori. În cazul folosirii fosfogipsului în construcția de locuințe, mai important este riscul radiologic pentru populație. Din cauza concentrației mari a radiului 226, apar concentrații mari ale descendenților radioactivi, locul principal revenindu-i radonului. Pentru acest motiv, Ministerul Sănătății interzice folosirea fosfogipsului ca material de construcție pentru locuințe; totuși este utilizat pentru construcția halelor, depozitelor etc. Sunt în curs studii privind evaluarea contribuției deșeurilor la care ne referim la iradierea suplimentară a populației. În unele țări tinde să se legitimeze concentrația limită a radiului 226 pentru care fosfogipsul este interzis ca material de construcție; astfel în unele state din America de Nord s-a propus 40 Bq/kg pentru ²²⁶Ra.

Apele de zăcământ

Apele de zăcământ din zonele petrolifere conțin radium 226 cu concentrația radioactivă în domeniul 0,2...60 Bq/l, uraniul natural fiind în concentrații comparabile cu aceea caracteristică apelor freatice sau de suprafață. Aducerea la suprafața solului a apelor de zăcământ este inerentă procesului de extracție a țiteiului. În unele cazuri aceste ape se reinjectează la adâncime, dar în alte cazuri ele se deversează în apele de suprafață sau pe terenuri agricole. Acest fapt conduce la contaminarea apelor și a terenurilor respective cu radium 226. În plus, sărurile care conțin Ra 226 se depun pe conductele și utilajele din sondele de extracție, conducând în timp la formarea unor «locuri» cu radioactivitate crescută. La sondele de extracție la care apar astfel de «surse radioactive» se impun măsuri de radioprotecție.

Nu există încă date asupra valorii iradierii personalului datorită radioactivității apelor de zăcământ sau a populației datorită deversării acestor ape în cele de suprafață sau pe terenuri agricole.

Situația de față nu există numai în țara noastră; de exemplu, în SUA doar în statele Louisiana și Mississippi există astfel de reglementări, iar state ca Texas sau Canada abia în acest an urmează să le adopte.

Apele geotermale

Apele geotermale ca și apele de zăcământ se caracterizează printr-o concentrație radioactivă crescută a radiumului 226. În țara noastră s-au pus în evidență ape geotermale cu 2,5 Bq/l de Ra 226.

Apele geotermale se pot folosi pentru încălzirea locuințelor, ca apă caldă menajeră, la unele procedee semiindustriale ca topitul inului și cânepei, dar și pentru tratament în stațiunile balneoclimaterice. Riscul de iradiere la utilizarea apelor geotermale depinde de modul de utilizare al lor. Măsurarea efectanței anuale pentru populația care utilizează astfel de ape este încă în curs. Pentru personalul ocupat profesional cu tratamente cu astfel de ape în unele stațiuni balneo-climaterice s-a evaluat o efectanță anuală cuprinsă între 0,02 și 2,2 mSv pe an.

Radonul în încăperi

Omul își petrece în medie 80 % din timp în interiorul clădirilor (locuințe, birouri, săli de spectacole, de sport etc.). Pereții constituie un factor de protecție pentru radiația cosmică și cea terestră (din sol). Conținutul radioactiv ridicat care poate caracteriza:

- materialele de construcție,
- apa de reșca, mai ales dacă este geotermală,
- gazul pentru încălzire și gătit,

poate conduce la creșterea conținutului de radon în încăperi. De asemenea radonul poate pătrunde din sol prin pivnițe în atmosfera încăperilor unde se locuiește sau se muncește.

Conținutul în radon din «interior» poate crește, așa cum am mai spus, datorită folosirii fosfogipsului ca material de construcție, precum și a sterilului din minieritul uraniului ca material de umplere a fundațiilor.

Raportul UNSCEAR dă ca «valoare crescută» pentru radon și producții de dezintegrare (v. Tabelul 1) 10 mSv pe an pe individ, (de 8 ori mai mare decât valoarea globală), precizând că această valoare se întâlnește cu frecvență semnificativă, în timp ce valorile locale pot fi chiar mai mari.

Aceste considerații impun concluzia că iradierea naturală suplimentară datorată radonului merită o atenție deosebită din punctul de vedere al reglementărilor privind radioprotecția populației.

Concluzii

Cazurile înșirate privind creșterile radioactivității naturale datorate intervenției omului constituie contribuții la iradierea naturală suplimentară a populației. S-a arătat că în cazul minelor uranifere și neuranifere, a apelor de zăcământ și a celor geotermale, iradierea naturală suplimentară constituie expunere profesională pentru personalul angajat în locurile la care ne-am referit; aceeași situație are loc pentru cei angajați în prelucrarea sau paza haldelor cu conținut radioactiv sau a fosfogipsului.

Așa cum am arătat există contribuții care ating și depășesc efectanța individuală de 0,5 mSv pe an, valoare care tinde a fi concepută unanim ca limită admisă din punctul de vedere al radioprotecției unui individ din populație.

Dozimetria a stabilit metode de determinare a efectanței, încât iradierea datorată radioactivității mediului înconjurător poate fi controlată continuu. Din punctul de vedere al radioprotecției se impune stabilirea «nivelului de intervenție» care poate fi obiectiv stabilit și care este valoarea **limită** a efectanței la care se impun măsuri de reducere a cauzelor care produc iradierea suplimentară a individului din populație.

Un nivel de intervenție este specific unuia din **cazurile** investigate mai înainte. Astfel, de exemplu, în cazul radonului dintr-o mină, hală, atelier sau chiar locuință pentru un anumit nivel al concentrației radioactive de radon în aer, numit nivel de intervenție, se impune o aerisire suplimentară în acel loc. Nivelul de intervenție pentru radonul din spațiul controlat trebuie să corespundă unei efectanțe anuale medii pe individ, din intervalul menționat: 0...0,5 mSv pe an, dar valoarea sa depinde și de celelalte surse de iradiere naturală suplimentară existente în zona geografică la care ne referim. Pentru exemplificare, să considerăm două zone din țara noastră: Munții Apuseni și Delta Dunării, unde ansamblul surselor de iradiere naturală suplimentară este astăzi, funcție de cunoștințele noastre, diferit. În Munții Apuseni, din cauza exploatărilor de minereuri radioactive și neradioactive, există mai multe surse de iradiere naturală suplimentară decât în Delta Dunării. Nivelul de intervenție pentru radonul dintr-o locuință, exprimat în efectanța anuală, va fi diferit în cele două zone. În Munții Apuseni ar putea fi să admitem, de 0,1 mSv pe an pentru un individ, pe când în Delta Dunării ar putea fi admisă o valoare mai mare: 0,3 sau chiar 0,4 mSv pe an pe individ.

Prin urmare sunt necesare studii pentru stabilirea și deci inventarierea surselor de iradiere naturală suplimentară în diferitele zone geografice (unde «intervențiile tehnologice» pot diferi de la o zonă la alta) în vederea calculului și reglementării nivelelor de intervenție în cazul creșterii contribuțiilor la iradierea naturală suplimentară.

Mircea Onescu

SISTEMUL INTERNAȚIONAL DE URMĂ- RIRE A EXPERIENȚELOR NUCLEARE

În cadrul negocierilor privind interzicerea experiențelor nucleare, Conferința de Dezarmare a Organizației Națiunilor Unite a creat, în iulie 1976, Grupul Ad-Hoc de Experți Științifici (GSE) pentru examinarea măsurilor de cooperare internațională în scopul detectării și identificării evenimentelor seismice. În acest grup a intrat și România prin Centrul de Fizica Pământului din IFA.

De-a lungul activității sale, GSE a urmărit crearea unui sistem pentru schimbul de date seismologice, bazat pe o rețea globală de stații seismice și pe proceduri seismologice de analiză, care să conducă la detecția, localizarea și identificarea evenimentelor seismice (cutremure și explozii). Pentru verificarea funcționării rețelei globale și a rezultatelor prelucrării datelor seismologice în cadrul unor Centre Experimentale Internaționale de Date, Grupul a organizat două experimente de achiziție, transmisie și prelucrare a datelor, în perioada 1980-1984 și 1988-1992. România a participat la ambele experimente cu date obținute la stația seismică Cheia - Muntele Roșu.

În iulie 1993 SUA au lansat inițiativa prelungirii moratorului privind experiențele nucleare (semnat în 1992 de SUA, Franța, Rusia și Anglia) și începerea discuțiilor privind încheierea tratatului de interzicere a efectuării acestora. Conferința de Dezarmare a format Comitetul Ad Hoc pentru Interzicerea Experiențelor Nucleare, care, în ianuarie 1994 a început negocierile privind viitorul Tratat cuprinzător de interzicere a efectuării experiențelor nucleare, în toate mediile (subteran, atmosferă, apă și spațiul cosmic). O parte esențială a viitorului tratat o constituie mecanismele de verificare a aplicării sale, care să permită urmărirea și identificarea efectuării experiențelor nucleare. Comitetul pentru Interzicerea Experiențelor Nucleare consideră că verificarea prin mijloace seismologice poate constitui elementul de bază al "pachetului de tehnici de verificare" care urmează să fie aplicate și că activitatea GSE va fi foarte utilă în cursul negocierilor, datorită datelor, infrastructurii și experienței acestuia în stabilirea și operarea unui sistem global de urmăriri.

În acest context, în prezent, activitatea GSE este orientată spre punerea în funcțiune a sistemului experimental internațional de urmăriri a experiențelor nucleare prin mijloace seismologice și testarea acestuia în cadrul experimentului tehnic GSETT-3. Acest sistem este alcătuit din 4 componente: rețeaua globală de stații seismice. Centrul Internațional de Date din Washington, Centrele Naționale de Date din țările participante și rețeaua de comunicații. Rețeaua seismică a acestui sistem este organizată în trei nivele: rețeaua Alpha, compusă din cca. 50 stații seismice de înaltă sensibilitate, furnizând date digitale continuu la Centrul Internațional de Date, este destinată detecției la nivel global; rețeaua Beta, alcătuită din cca. 150 stații cu o dotare tehnică standard, operate ca "stații deschise", deci cu achiziție continuă a datelor digitale și posibilitate ca datele de interes să fie extrase de către Centrul Internațional de Date, este destinată localizării evenimentelor seismice la nivel global; rețele

naționale sau regionale, destinate furnizării datelor Gamma, ce includ localizările evenimentelor seismice produse în zonele supravegheate de aceste rețele. Programul GSETT-3 prevede instalarea și testarea elementelor sistemului în 1994, urmate de testarea sistemului la nivel global începând din ianuarie 1995, pe durata a cel puțin un an.

Sistemul de verificare seismologică preconizat este conceput să asigure o bază practică care să furnizeze Conferinței de Dezarmare informațiile tehnice legate de verificarea efectuării experiențelor nucleare pe glob, prin achiziția și prelucrarea rapidă a unor date de calitate obținute la nivel global, arhivarea permanentă și sigură a acestora și asigurarea accesului imediat la date al utilizatorilor autorizați. Sistemul experimental este proiectat astfel încât să poată să evolueze și să se adapteze cerințelor viitoare ale Conferinței de Dezarmare pentru verificarea unui Tratat cuprinzător de interzicere a experiențelor nucleare. În acest stadiu, se prevede ca sistemul global să constituie un sistem complex de urmăriri și identificare a efectuării experiențelor nucleare în toate mediile, prin mijloace seismologice, radiologice, hidroacustice, electromagnetice, supraveghere prin sateliți și inspecții în amplasamente. În direcția tehnicilor neseismologice propuse pentru verificarea respectării viitorului Tratat de interzicere a experiențelor nucleare, experți din Canada și Suedia au făcut prezentări, în cadrul GSE, ale metodelor bazate pe radioactivitatea atmosferei; (v. mai departe, în această rubrică, Programul GERMON).

La sesiunea GSE care a avut loc în februarie 1994 la Geneva, un număr de 17 state și-au anunțat decizia oficială de participare la testarea sistemului global de urmăriri a experiențelor nucleare prin mijloace seismologice. Printre aceste țări se numără și România. Memorandumul C3/4246/23 decembrie 1993, aprobat de primul ministru, definește participarea României la testarea sistemului seismologic global cu: stația seismică Cheia - Muntele Roșu în rețeaua Beta destinată localizării evenimentelor seismice de pe tot globul; date Gamma privind seismicitatea locală, obținute cu rețeaua seismică națională telemetrată; Centrul Național de Date din cadrul Centrului de Fizica Pământului. În acest context, în Centrul de Fizica Pământului se fac pregătirile necesare și se realizează modernizări, pe baza unor cooperări internaționale, pentru asigurarea participării la standardele tehnice ale GSE.

În contextul pregătirii mecanismelor de verificare a viitorului Tratat, SUA au efectuat, în septembrie 1993, în Nevada, Experimentul de Nepliferație, la care au invitat reprezentanți naționali în GSE din mai multe țări, între care și România. Experimentul a constat în detonarea unei explozii cu încărcătură convențională (echivalent 1 kt TNT) în Tunelul N din Muntele Rainier Mesa, în Poligonul de Explozii Nucleare din Nevada. Experimentul de Nepliferație a oferit pentru prima dată posibilitatea comparării datelor obținute pentru o explozie chimică care eliberează o energie comparabilă cu a exploziilor nucleare, este efectuată în aceleași condiții geologice și este înregistrată cu aceeași aparatură. Menționăm că în Tunelul N unde a fost efectuat Experimentul, au fost efectuate, în perioada 1967-1992, un număr de 20 explozii nucleare, printre care și explozia Hunter's Trophy, cu încărcătura de

1 kt, în octombrie 1992. Experimentul, care a avut drept principal scop definirea unor tehnici de diferențiere între exploziile nucleare și cele chimice, a reprezentat un pas important pe calea găsirii soluțiilor tehnice destinate să contribuie la rezolvarea problemelor legate de detectarea și identificarea experiențelor nucleare.

*Victoria Oancea
Cercetător principal 3 la Institutul Național pentru
Fizica Pământului, Reprezentant național în Grupul
de Experți Științifici ai Conferinței de Dezarmare*

MANAGEMENTUL DEȘEURILOR RADIOACTIVE DIN ROMÂNIA ÎN ATENȚIA COMUNITĂȚII EUROPENE

În cadrul programului PHARE patronat de Comunitatea Europeană, în perioada 14-16 februarie s-a desfășurat vizita în România a specialiștilor Dr. E.W.Popp și R.M.van Kleef, reprezentanți ai grupului european de interese CASSIOPEE.

CASSIOPEE cuprinde organizații din Franța, Germania, Marea Britanie, Olanda, Spania și Belgia cărora le-au fost conferite responsabilități naționale privind selecția, caracterizarea, dezvoltarea și operarea amplasamentelor de depozitare a deșeurilor radioactive. Grupul oferă expertiză în colectarea, tratarea și stocarea deșeurilor radioactive de orice fel în conformitate cu reglementările internaționale, furnizând evaluări tehnice și economice independente asupra managementului acestor deșeuri. Prin intermediul grupului CASSIOPEE, Comunitatea Europeană își traduce în practică programul său de a cunoaște și de a oferi sprijin eforturilor de aliniere a standardelor de siguranță în utilizarea energiei nucleare în țările din centrul și estul Europei.

A doua de acest fel, vizita în România a domnilor Popp și Van Kleef a vizat toate institutele implicate în problema deșeurilor radioactive sub diferite aspecte: legislație, producere, colectare, transport, prelucrare și depozitare. Aceste instituții au fost Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară (IFIN), din cadrul Institutului de Fizică Atomică București, Institutul de Cercetări Nucleare Pitești din cadrul RENEL, Consiliul Național pentru Controlul Activităților Nucleare și Regia Autonomă a Metalelor Rare. Discuțiile au identificat o listă de probleme de interes național. Au fost relevate interese comune majorității instituțiilor implicate și dorința de colaborare în viitor.

Experții români au efectuat analize decizionale pentru a stabili o ordine de prioritate în lista problemelor asociate cu managementul deșeurilor radioactive. Această ordine de prioritate a fost transmisă grupului CASSIOPEE. Pe baza raportului acestui grup Comunitatea Europeană va disponibiliza fondurile necesare elaborării în comun, de către specialiști români și vest-europeni, a unor proiecte de lucru privind legislația, strategia prelucrării deșeurilor radioactive atât din cadrul combustibilului nuclear cât și din afara acestuia, depozitarea intermediară și finală, scoaterea din funcțiune a instalațiilor nucleare depășite, asigurarea calității, perfecționarea cadrelor și, nu în ultimul rând, acceptanța publică.

Staff-ul IFIN-ului.

*Conferința Națională de Fizică, la Sibiu,
pe 21...24 septembrie 1994*

Participarea României la activitatea AIEA- Viena în anul 1993

(extras din raportul întocmit de Serviciul Relații al Ifei)
În acest an AIEA a acordat României suport financiar pentru efectuarea unor proiecte din domenii prioritare: energetică nucleară, securitate nucleară și radioprotecție; protecția mediului; aplicații ale metodelor și tehnicilor nucleare în agricultură, medicină, biologie, industrie; dezvoltarea de cercetări aplicative în domeniul fizicii nucleare.

Subvenții de cercetare

Pentru stimularea și sprijinirea de cercetări din programele institutelor, IFA și ale celorlalte ministere, s-a recurs la posibilitățile oferite de AIEA pentru obținerea unor subvenții destinate temelor de cercetare efectuate de institutele menționate. Astfel, au fost obținute 14 subvenții, în sumă totală de 74 000\$ sub formă de aparatură, materiale nucleare și substanțe radioactive. Tematica cercetărilor s-a referit la probleme de structură nucleară, tratarea deșeurilor radioactive, utilizarea laserilor în fizica plasmei, aplicații ale radiațiilor și izotopilor în agricultură și protecția plantelor, în medicină și energetică nucleară, fizica reactorilor nucleari, examinarea combustibilului nuclear iradiat în reactor de încercări, analize de securitate nucleară, determinarea conținutului de radioizotopi în Marea Neagră cu ajutorul tehnicilor nucleare.

Cursuri de formare

Un număr de 19 specialiști din țară au fost selecționați de Agenție pentru participare la cursuri de formare și specializare pe o durată totală de 71 săptămâni. Tematica cursurilor a cuprins întreținerea centralelor nucleare, gestiunea deșeurilor radioactive, utilizarea reactorilor de cercetare, informatică și baze de date în domeniul nuclear, garanții și protecția fizică a materialelor și instalațiilor nucleare, aplicațiile metodelor nucleare în agricultură.

Proiecte de asistență tehnică

Agenția a finanțat din fondul de rezervă două proiecte pentru Institutul național de știință și pentru Centrul național INIS din IFA, precum și a unui expert din Grecia care a oferit asistență Universității din Iași.

Unor specialiști din cadrul RENEL și CNCAN în domeniul analizei accidentelor la centralele nucleare și al garanțiilor li s-au acordat 4 burse de specializare însumând 28 de luni.

Agenția a oferit subvenții sau burse pentru Centrul internațional de fizică de la Trieste pe durate variind între 5 zile și 60 de zile.

Marius Putineanu

REȚEA EUROPEANĂ DE OBSERVATOARE MONTANE DE MEDIU !

Estimarea impactului societății contemporane, pe baza studiului influenței diversilor factori naturali sau antropici, biotici sau abiotici, asupra diferitelor componente ale ecosistemelor naturale, poate duce la reducerea consecințelor negative asupra acestora din urmă. În această direcție un interes deosebit îl reprezintă ecosistemele montane dat fiind că ele se caracterizează printr-o mare sensibilitate, refăcându-se relativ lent și dificil, ceea ce permite o analiză de detaliu a proceselor implicate.

În anul 1992, în urma cooperării dintre specialiștii francezi și bulgari, a fost organizat primul observator montan de mediu - OM2, pe muntele Mussala în masivul Rila. El reprezintă prima verigă dintr-o rețea de asemenea observatoare care se va întinde de-a lungul Europei până în Alpi și Pirinei. Scopul acestor observatoare este de a obține o informație vastă și obiectivă asupra mediului și a influențelor diversilor factori de origine naturală și antropică asupra principalelor componente ale ecosistemelor naturale. O supraveghere complexă a fenomenelor fizice, hidro-meteorologice, chimice, biologice și socio-economice, va asigura informațiile necesare elaborării modelelor de simulare a proceselor analizate și de proiectare a sistemelor expert ce vor permite luarea deciziilor optime privind gestiunea și protecția ecosistemelor montane.

Obiectivele concrete ale acestor studii vor urmări atmosfera, apele, solul și sedimentele, organismele vegetale și animale ca și raporturile socio-economice din zonele montane locuite. Concepute ca adevărate laboratoare de cercetare a proceselor de mediu, Observatoarele montane de mediu vin să completeze, la o altă scară de timp și de spațiu, măsurările și cercetările ce se fac în rețelele naționale standard.

În România, în strânsă colaborare cu cercetătorii francezi și bulgari, s-a inițiat de către Ministerul Mediului (INMH, ICIM) și Ministerul Învățământului (Facultatea de hidrotehnică a Universității Tehnice de Construcții) crearea Observatorului montan de mediu Bucegi - Babele: OB2 cu finanțare din programul PHARE/INTEREG.

Victor Oancea,

Institutul Național de Meteorologie și Hidrologie

Participarea la Programul GERMON

Programul Global de Monitorare a Radiațiilor din Mediul Ambient (GERMON) inițiat în 1987 de către Organizația Mondială a Sănătății (WHO) și Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) se bazează în general pe programe naționale existente pentru urmărirea radioactivității mediului și care se ocupă cu eliberări majore de radioactivitate. Programul are posibilitatea de a colecta, compila și a disemina informația asupra radioactivității mediului; de asemenea de a lansa o alertă internațională în cazurile unor creșteri neobișnuite a radioactivității mediului; mai importantă este posibilitatea îmbunătățirii calității măsurărilor și un mod comun de prelevare și raportare al țărilor participante.

În 1992, printre alte 40 de țări, România a dezvoltat o echipă tehnică și un echipament corespunzător satisfacerii cerințelor minime necesare programului.

Pentru GERMON, specialiștii Rețelei de igiena radiației, investighează debitul dozei absorbite în aer, la 1 m deasupra solului, precum și radioactivitatea aerosolilor, depunerilor și a laptelui.

În 1993 rețeaua GERMON a fost selectată de către Grupul de Experti Științifici pentru Teste Tehnice (GSETT) al Conferinței Internaționale pentru Dezarmare în care România participă din 1976. Programul GERMON are calități potrivite pentru «Nuclear Test Ban Verification» datorită rețelelor naționale de supraveghere pe glob care pot fi utilizate la supravegherea în atmosferă a radionuclizilor proveniți din testele nucleare.

Dr. Constantin Milu

Contribuție la activitatea UNSCEAR

Specialiștii Societății Române de Radioprotecție care lucrează în laboratoarele destinate supravegherii radioactivității mediului au pregătit rapoarte referitor la radioactivitatea mediului în România care să fie utilizate de către Comitetul Științific al Națiunilor Unite UNSCEAR în raportul său pe anul 1993. Rapoarte similare au fost prezentate și agenției AIEA Viena.

Raportul elaborat de către Laboratorul pentru Măsurarea Radioactivității Mediului, Institutul pentru Cercetarea și Ingineria Mediului, s-a referit la metode de prelevare, procesare și măsurare a probelor, interpretarea datelor obținute și au inclus de asemenea și o descriere scurtă a locurilor din care au fost prelevate probele. Raportul a evidențiat:

- valorile concentrațiilor de radon și, respectiv thoron, în aer liber,

- concentrațiile radionuclizilor din depunerile pe sol necultivat, vegetație spontană, ape de suprafață și râul Dunăre, Delta Dunării și Marea Neagră.

S-a elaborat, de asemenea, un raport referitor la concentrațiile radionuclizilor naturali în cărbunele folosit în centralele energetice și în centrele de depozitare a deșeurilor într-o fabrică chimică.

Contribuția specialiștilor în igiena radiației la rapoartele menționate mai sus constă în estimări ale expunerii medicale care au fost incluse în capitolul «Expunere Medicală» al raportului UNSCEAR.

Dr. Sandu Sonoc

Participarea la Programele de Restaurare Ecologică

În 1991 Agenția Internațională pentru Energia Atomică de la Viena a stabilit programul RADioactive Waste Safety Standards (RADWASS) pentru a dezvolta o serie specială de documente de securitate direcționate în domeniul managementului deșeurilor radioactive. Programul va acorda statelor membre AIEA o serie de documente detaliate pentru completarea criteriilor și standardelor naționale. În 1993 AIEA a inițiat Proiectul Regional de Cooperare Tehnică pentru Europa Centrală și de Est referitor la restaurarea ecologică. În acest sens sunt supuse atenției agenției AIEA două domenii :

- răspunsul la accident nuclear (inclusiv «curățarea» unor suprafețe mari ca rezultat al unui accident nuclear):

- «curățarea» zonelor care apar în urma extragerii și prelucrării uraniului și toriului.

Petrică Șandru

Managementul accidentelor nucleare

Puțin numeroase dar semnificative, accidentele nucleare înregistrate în ultima decadă au relevat însemnătatea sistemelor de asistare automată a deciziei în managementul crizelor nucleare (DSS). În particular, pachetele software capabile să realizeze funcțiuni, cum sunt predicția regimurilor de concentrații, depuneri și doze în condițiile unor eliberări masive de radioactivitate sub meteorologie variabilă și în terenuri complexe, inferarea și cartarea zonelor recomandate pentru aplicarea măsurilor de intervenție, cartarea zonelor probabile de manifestare a efectelor nestochastice ale iradierii suplimentare induse de accidente etc., s-au impus ca o prioritate a cercetării de profil.

În acest domeniu, la Institutul de Fizică Atomică din București au fost angajate cercetări pentru dezvoltarea de modele logice și matematice, ca și a algoritmilor și codurilor de calcul aferente sistemelor DSS. Între termenii de referință ai proiectului s-au înscris, între altele, nevoia asigurării unui echilibru adecvat între complexitatea modelelor și practicabilitatea impusă unui sistem de operare în timp «aproape real» (near-real time), conformitatea cu normele și practicile internaționale în domeniu, și o accesibilitate comparabilă a produsului informativ - atât pentru mediile experte cât și pentru decidenții laici. Versiunea software-prototip, ACA-IFA (ACA = Accident Consequence Analysis), combina facilități de tip sistem-expert (anamneza mașină-om, diagnoza de eveniment și situație bazată pe analiza de mesaj în limbaj natural, recomandări de decizie bazate pe reguli etc.) cu modele matematice ale contaminării ambientale (aerodinamica curenților de particule poluante în terenuri complexe, difuzie atmosferică turbulentă, concentrații și depuneri integrate în timp) și modele dozimetrice într-un mediu orientat grafic, de tip GIS (Geographic Information System). Rezultatele au fost primite cu interes la Agenția Internațională pentru Energia Atomică din Viena, Institutul Federal Elvețian de Tehnologie ETH din Zurich, AECL-Research Chalk River, NEA-OECD Data Bank, Comisia pentru Reglementarea Activităților a SUA. În context, la finele anului trecut, Centrul KfK de coordonare a Proiectului RODOS (Comprehensive Decision Support System for Nuclear Emergencies in Europe following an Accidental Release to Atmosphere) a reținut, din partea României, candidatura Institutului de Fizică Atomică din București, de co-participare la Proiect prin Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară - IFIN. În această calitate partea română, înregistrată sub denumirea de cod IFINLAB, va primi, în condițiile contractului convenit cu KfK Karlsruhe, licența de implementare și utilizare a sistemului hardware și software RODOS, acces cu drept de contribuție la cercetările grupului european RODOS ce reunește prestigioase instituții din Germania, Franța, Anglia și alte țări, precum și o anumită asistență financiară. Participarea IFA-IFIN la RODOS înscrie țara noastră, alături de Polonia, Ungaria, Rusia, Ucraina și Belarus între primele țări central- și est-europene ce vor beneficia de un sistem de răspuns la crize radioecologice aliniat celor mai avansate cerințe și realizări și acceptat pe o bază internațională — aspect esențial în acest domeniu.

Dr. Dan Vamanu

POLUAREA MĂRII NEGRE

Problematika poluării Mării Negre a determinat inițierea de către guvernele țărilor interesate a unor acțiuni consacrate elaborării unui cadru adecvat de organizare și protecție a mediului marin. A fost recunoscută necesitatea de a sprijini activitățile de cercetare desfășurate la nivel național. Dar poluarea Mării Negre interesează și diferite organisme internaționale. Unul dintre acestea este Agenția Internațională pentru Energie Atomică.

Programul de cercetare coordonată (CRP) intitulat "The application of tracer techniques in the study of processes and pollution in the Black Sea" a fost demarat în 1993 de către Agenția Internațională pentru Energie Atomică. Scopul acestui program de cercetare coordonată este de a obține estimarea termenului *sursa* și a

inventarului de radionuclizi din Marea Neagră, de a evalua tendințele viitoare privind poluarea radioactivă a mediului marin și de a sprijini utilizarea tehnicii trasorilor pentru studiul proceselor fizico-chimice ce au loc în Marea Neagră.

În cadrul acestui CRP, a fost acceptată de către AIEA în anul 1993 și propunerea noastră «Behaviour of natural and artificial radionuclides in the North-Western Black-Sea basin. Source term and inventory evaluation» sub forma unui contract de cercetare finanțat de AIEA. Recent acest contract a fost reînnoit pentru anul 1994. Contribuția noastră la acest program de cercetare a avut ca punct de plecare existența unei baze de date de radioactivitate a mediului acoperind o lungă perioadă de timp (1977-1993). De asemenea s-a dovedit utilă experiența câpătată ca urmare a participării, în perioada 1991-1993, la programele AIEA (VAMP și BIOMOVs II) privind îmbunătățirea predicției modelelor.

Se are în vedere în perioada următoare revizuirea termenului *sursa* pentru inputul (acvatic și aerian) radionuclizilor în Marea Neagră, și estimări privind dinamica radionuclizilor cernobilieni din apa Mării Negre obținute pe baza de modelare compartimentală.

*Constantin Dovlete,
Laboratorul de Radioactivitate a Mediului, Institutul
de Cercetare și Inginerie a Mediului*

Impactul emisiilor de tritium și compuși ai acestuia în lanțul trofic

Ca urmare a accidentului de la Cernobîl, AIEA a stabilit în 1988 un program de cercetare pe tema "Validarea modelelor de transfer a radionuclizilor în mediul înconjurător pe căi terestre, acvatice și în mediul urban și achiziționarea datelor necesare pentru acest scop" - VAMP (Validation of Model Prediction).

Obiectivele generale ale grupurilor de lucru (câi terestre, câi acvatice, mediu urban, câi multiple):

- să obțină un mecanism de validare a modelelor de transfer utilizând datele post - Cernobil privind transferul radionuclizilor în mediu;

- să achiziționeze datele necesare modelelor implicate.

BIOMOVs (BIOSpheric MODEL Validation Study) este un program internațional la care participă, pe lângă AIEA și AECL (Canada), The Atomic Energy Control Board of Canada, Centro de Investigaciones Energeticas Medioambientales y Tecnologicas, Spain, Empresa Nacional de Residuos Radioactivos SA, Spain, Swedish Radiation Protection Institute.

Acest program are două etape - prima etapă a început în 1986 și s-a terminat în 1990, iar acum se derulează etapa a doua. Scopul programului - testarea unor modele care să cuantifice transferul și bioacumularea radionuclizilor și a altor substanțe trasoare în mediu.

Colectivul de radioecologie participă la ambele programe cu modelul LINDOZ, creat de dr. D. Galeriu, în anul 1990. La diversele exerciții propuse în cadrul celor două programe, LINDOZ a obținut estimări foarte bune ale concentrațiilor de radionuclizi în diverse verigi ale lanțului trofic (lapte, carne de vacă, carne de porc, corp uman) pornind de la o depunere inițială de radionuclizi.

În ultimul exercițiu BIOMOVs au fost testate și comparate 14 modele provenind de la participanți din 13 țări. Modelul LINDOZ a dat predicții foarte bune, în toate

situațiile cerute de scenariul impus de exercițiu (rezultatele modelării au fost comparate cu valorile experimentale, pe care participanții le-au aflat la sfârșitul exercițiului).

În anul 1993 am solicitat participarea la un program de cercetare al CEC intitulat "Investigations and modelling of the dynamics of environmental HT/HTO/OBT levels resulting from tritium releases". Am obținut acceptul de participare de la coordonatorul de program (Dr. C. Bannenberg, Germania) și așteptăm deschiderea finanțării de la CEC. Rezultatele obținute în cadrul acestui contract le vom folosi în această colaborare internațională.

*Dr. Niculina Păunescu,
IFIN.*

Radioactivitatea în marea Kara

În 1992 AIEA a inițiat proiectul internațional de evaluare în mările arctice (IASAP), având ca scop evaluarea consecințelor radiologice asociate cu deșeurile radioactive depozitate în mările arctice. Lucrările desfășurate la Laboratorul de Cercetări ale Mediului Marin al AIEA de la Monaco includ: a) participarea la 3 expediții în marea Kara în perioada 1992 - 1993; b) studiul in situ al nivelelor de radioactivitate cu ajutorul unui spectrometru de imersie care include un scintilator NaI(Tl) de volum mare și un detector HPGe; c) lucrări de analiză în laborator pe probe de apă și sedimente din marea Kara și marea Barents; d) organizarea unor exerciții de intercomparare analitică a controlului calității pentru laboratoarele implicate în programul de evaluări arctice; e) furnizarea unei baze de date pentru IASAP, care să includă date asupra radioactivității arctice; f) contribuția la programul internațional de modelare a dispersiei potențiale a radionuclizilor eliberați din deșeurile radioactive la scară locală, regională și globală și evaluarea dozelor corespunzătoare.

*Iolanda Osvath,
Institutul pentru Cercetare și ingineria Mediului,
actualmente la «Marine Environment Laboratory, Monaco»*

Indoor Radon

Sursele de radon din interiorul clădirilor sunt în sol și stratul geologic adiacent fundațiilor, în materialele de construcție, în apa menajeră și în gazul natural folosit pentru încălzit și gătit.

Studiile și cercetările efectuate în laboratoarele din țară au stat la baza cooperării internaționale în domeniu cu Indoor Air International (Rothenfluk, Elveția), din al cărui consiliu fac parte între 1993 și 1997.

În Conferințele internaționale pe această temă am fost în comitetul de organizare și chiar președintele unui asemenea Comitet (1993).

*dr. Ildiko Mocsy,
Institutul pentru Sănătate Publică și Cercetări
Medicale, Cluj Napoca*

Bio-disponibilitatea radionuclizilor din sol

Unul dintre proiectele secțiunii "Nuclear Fission Safety" aparținând programului de cooperare științifică și tehnologică cu țările din centrul și estul Europei, inițiat de Comisia Comunităților Europene (CCE), privește bio-disponibilitatea radionuclizilor de viață lungă din sol,

funcție de caracteristicile lor fizico-chimice. Obiectivele proiectului vizează:

- studiul încorporării radionuclizilor din faza lichidă a solului de către diferite organisme, funcție de caracteristicile solului;

- evaluarea efectelor unor practici agricole curente (cum ar fi, tratamentele chimice ale solului) asupra transferului radionuclidic din sol în plante (având la bază modificări în distribuția diferiților radionuclizi și a elementelor stabile în fazele solidă și lichidă ale solului) pentru a selecta tratamentele cele mai adecvate care s-ar putea aplica terenurilor agricole după o contaminare radioactivă accidentală;

- punerea la punct a unor metode rapide de evaluare a efectelor unor tratamente ale solului în caz de accident nuclear.

La elaborarea acestui proiect având coordonator Institutul Național de Sănătate Publică și Protecția Mediului (Bilthoven - Olanda), participă câteva unități de cercetare din țări ale Comunității Europene: Consiliul Național pentru Protecția Radiologică din Marea Britanic, Universitatea Catolică din Leuven (Belgia), Institutul Național pentru Cercetări Agricole și Centrul Național pentru Cercetări Pedologice din Franța.

Începând cu 1993, la realizarea proiectului participă și un grup de cercetători din Laboratorul 8-IFIN al Institutului de Fizică Atomică din Măgurele (în calitate de contractant asociat) cu un proiect intitulat «Aplicarea unor tratamente agricole asupra solului în scopul reducerii transferului radionuclidic din sol în plante, pentru soluri, vegetație și condiții chimice specifice României».

În acord cu obiectivele mai sus menționate ale proiectului CCE, contribuția partenerului român are în vedere evaluarea rapidă, în condiții de laborator, a efectelor unor tratamente chimice din practica agricolă curentă asupra solurilor radiocontaminate, pentru diminuarea transferului radionuclidic din sol în vegetație.

Procedura de investigare include analize radiometrice și chimice pentru determinarea concentrației radionuclidice și a unor elemente stabile din faza lichidă extrasă dintr-un amestec alcătuit din sol contaminat radioactiv, soluția solului și compusul chimic de interes, după ce în respectivul amestec s-a atins echilibrul ionic. Analiza comparativă a rapoartelor dintre radionuclizi și elementele stabile din faza lichidă extrasă din proba experimentală și proba martor, permite identificarea și selectarea tratamentelor chimice potențial utile, funcție de sensul și amploarea modificării rapoartelor. Prin relativă ei rapiditate, tehnica de investigare s-ar preta pentru aplicarea în situații de urgență în caz de contaminare radioactivă a unor terenuri agricole, pentru recuperarea lor ecologică într-un timp cât mai scurt. Tehnica înlocuiește investigațiile în teren care, în mod obișnuit, necesită intervale de timp mai îndelungate și este mai puțin costisitoare.

*Nicolae Mocanu,
Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară*

Nota Redacției CdF În timpul procesării textului numărului de față, redacția a mai primit prezentări privind cooperări internaționale în Radioecologie, pe lângă cele nouă inserate în această rubrică. Fizicienii F. Baci (ICIM, București), L. Toro (IISP, Timișoara), precum și dr. Mariana Sahagia, dr. Lucreția Dinescu și R. Mărgineanu (IFIN, București), ale căror contribuții le vom publica în CdF nr 13, au preocupări intense în Radioecologie, arătând că Fizica din țara noastră se implică cu succes în domenii interdisciplinare, cum este de exemplu Radioecologia.

Predarea fizicii

În întâlnirile secției «Fizica și învățământul» a SRF, s-a impus părerea că există aspecte în predarea fizicii atât în învățământul preuniversitar cât și în cel universitar care ar merita să fie puse în discuție. Curierul de Fizică deschide rubrica de față cu invitarea celor interesați de prezentarea aspectelor din predarea fizicii care ar trebui discutate.

DIALOG privind TABELUL PERIODIC

În numărul 10 al CdF am inserat știrea privind propunerile de denumiri pentru elementele cu $Z = 107, 108$ și 109 făcute în 1992 de către cercetătorii de la GSI (Gesellschaft für Schwerionenforschung) din Darmstadt care le descoperiseră. Întrucât IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) a emis recomandări pentru denumirea noilor elemente a apărut schimbul de păreri, aici prezentat, între redacția CdF și dr.doc. D.I. Marchidan de la Institutul de Chimie Fizică «Ilie Murgulescu» al Academiei Române.

Care sunt recomandările IUPAC pentru denumirile elementelor cu $Z > 103$?

Denumirea se formează direct din numărul atomic folosind următoarele rădăcini numerice:

1 un, 2 bi, 3 tri, 4 quad, 5 pent,

6 hex, 7 sept, 8 oct, 9 enn, 0 nil

rădăcinile sunt scrise una după alta în ordinea cifrelor care formează numărul atomic și se termină cu «ium» pentru pronunțarea denumirii. Simbolul elementelor corespunzătoare este format din literele inițiale ale rădăcinilor numerice ce constituie denumirea elementului.

Simbolul este format numai din trei litere. De exemplu, următorul gaz nobil după radon ar putea fi elementul cu numărul de ordine 118, adică ununoctium cu simbolul Uuo.

Această recomandare este prezentată în Revista de Chimie, vol. 33, pag. 874 din 1982.

Există o recomandare IUPAC pentru tabelul periodic al elementelor ?

Tabelul periodic al elementelor va fi constituit din șapte perioade și 18 grupe de elemente. Desemnarea acestora se va face prin cifre arabe drepte de la stânga la dreapta de la 1 la 18. Elementele din grupa scandiului vor fi: Sc, Y, Lu și Lr urmând ca elementele La-Yb și Ac-No să fie prezentate din considerente practice, separat, ca făcând parte din grupa a 3-a. Pe baza configurației electronice a acestor elemente precum și a proprietăților fizice și chimice, elementele de la La la Yb trebuie incluse între Ba și Lu iar cele de la Ac la No între Ra și Lr.

Datorită compoziției izotopice, în tabelul periodic se cunosc următoarele inversiuni: Ar-K, Co-Ni, Tc-I și U-Np. Pentru elementele N, Na, K, Sb, W și Hg, în limba română se folosesc următoarele denumiri: azot, sodiu, potasiu, stibiu wolfram și mercur.

Noua notare a grupelor de elemente de la 1 la 18 elimină orice posibilitate de confuzie și nu împiedică realizarea unui limbaj comun între chimiști și fizicieni.

Secțiunile de științe chimice, fizice și geonice ale Academiei Române solicită folosirea tabelului periodic al elementelor așa cum este prezentat în josul paginii.

GRUPA

1

1s

2s

3s

4s


5s

6s

7s

8

9



IUPAC

TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

conform recomandărilor IUPAC

18

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

1												2							
1s		1											2						
		H											He						
		1,008											4,003						
2		3	4											10					
2s		Li	Be											Ne					
		6,941	9,012											20,18					
3		11	12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3s		Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Al	Si	P	S	Cl	Ar
		22,99	24,30	44,96	47,88	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,39	26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95
4		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
4s		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
		39,10	40,08	44,96	47,88	50,94	52,00	54,94	55,85	58,93	58,69	63,55	65,39	69,72	72,61	74,92	78,96	79,90	83,80
5		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
5s		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
		85,47	87,62	88,91	91,22	92,91	95,94	98,91	101,1	102,9	106,4	107,9	112,4	114,8	118,7	121,8	127,6	126,9	131,3
6		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
6s		Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf
		132,9	137,3	175,0	178,5	180,9	183,8	186,2	190,2	192,2	195,1	197,0	200,6	204,4	207,2	209,0	210,0	210,0	222,0
7		87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
7s		Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	Unq
		223,0	226,0	227,0	232,0	231,0	238,0	237,0	239,1	243,1	247,1	247,1	252,1	252,1	257,1	256,1	259,1	260,1	260,1
8		blocul de elemente s																	
9		blocul de elemente d																	
10		3																	
11		4f																	
12		5f																	
13		blocul de elemente f																	

RĂSPUNS LA CONCURSUL «URMĂTORUL GAZ NOBIL»

Așezarea elementelor în tabelul periodic depinde de configurația electronică a elementelor. Ocuparea orbitalilor se face în ordinea energiei electronului pe orbital. Pentru aceasta amintim orbitalii posibili pe fiecare orbită:

n=1 s
n=2 s p
n=3 s p d
n=4 s p d f
n=5 s p d f g
n=6 s p d f g h
n=7 s p d f g h i

Numărul maxim de electroni pe un orbital, în ordinea normală, este: 2, 6, 10, 14, 18, 22 și așa mai departe. În tabelul periodic al elementelor un «bloc de elemente» corespunde unui orbital. Se observă că blocul g nu a apărut la perioadele n=5 și n=6. Dacă primul bloc g nu apare la n=7, următorul gaz nobil va avea Z=118; dar dacă acest bloc apare la n=7 atunci gazul nobil următor va avea Z=118+18=136. Situația s-ar complica dacă la perioada n=7 ar apare și blocul h neocupat încă.

CANTITATEA DE SUBSTANȚĂ

Cantitatea de substanță este una din cele șapte mărimi fundamentale ale sistemului SI; unitatea sa SI este molul, cu simbolul mol. În predarea fizicii atât în liceu cât și în învățământul superior, se mai folosește kilomolul mai ales în aplicațiile numerice. Această inconsecvență se datorește lipsei unei sistematici în predare; dificultățile apar la definițiile și relațiile care conțin una din mărimile: masa atomică, moleculară sau molară precum și/sau constanta lui Avogadro.

Curierul de Fizică invită atât profesorii de liceu cât și cadrele didactice din învățământul superior la o dezbateră privind predarea noțiunilor legate de unitatea SI a cantității de substanță. În continuare se prezintă un punct de vedere.

ASUPRA MOLULUI CA UNITATE SI

Noțiuni din Fizica Atomilor și a Moleculilor

Unitatea atomică de masă (denumită și unitate de masă atomică, termenul în engleză fiind «atomic mass unit»), cu simbolul u, este definită ca 1/12 din masa unui atom al nuclidului carbon 12

$$u = m(^{12}\text{C})/12$$

ceea ce prin măsurare conduce la

$$(1) \quad u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Se exprimă în unitatea SI de masă: kg. Valoarea unității u este aproximativ egală cu masa unui nucleon (proton sau neutron) sau cu masa atomului de hidrogen.

Masa unui atom, m_a , (neutru, corespunzătoare unui nuclid - stabil sau instabil - precum și amestecului natural de izotopi - cu Z dat și A variabil -) și **masa unei molecule**, m_m , (evident $m_m = \sum m_a$, suma extinzându-se pentru atomii constituenți ai moleculei) se exprimă de obicei cu ajutorul unității u

$$(2) \quad \begin{aligned} m_a &= M_a \cdot u \\ m_m &= M_m \cdot u \end{aligned}$$

Cele două mărimi din membrul stâng al relațiilor (2) sunt mase și se exprimă deci în unitatea SI: kg. Indicele 'a' și respectiv 'm' pot fi înlocuiți prin indicarea imediat între paranteze a simbolului atomului sau moleculei, de ex. $m(^{12}\text{C})$ sau $m(\text{H}_2\text{O})$.

M_a și M_m sunt valori (numerice) pentru că o mărime se poate scrie ca produsul între valoare și unitate. Deși adimensionale, M_a și M_m au de obicei denumirile: **masă atomică**, respectiv, **masă moleculară**. Unii autori mai adaugă atributul "relativă" pentru a arăta că sunt adimensionale, dar convențional au intrat în uz denumirile menționate. Masa atomică a unui nuclid se mai numește **masă nuclidică** spre a o diferenția de aceea a amestecului natural de nuclizi-izotopi. Masa atomică a unui atom (evident neutru) corespunzător amestecului natural de izotopi (stabili) se calculează cu ajutorul maselor nuclidice ale nuclizilor componenți și ale abundențelor izotopice respective. Pentru cele ce urmează, mărimile menționate sunt exemplificate în tabelele alăturate.

Deoarece masa atomică a unui nuclid (masa nuclidică) este apropiată de un număr întreg și anume de numărul de masă A al nuclidului la care se referă, se folosește aproximația $M_a \cong A$ și deci pentru un nuclid

$$(3) \quad m_a \cong A \cdot u$$

Observație. Există o masă atomică a electronului, M_e , care rezultă din exprimarea masei electronului, m_e , în unitatea u

$$m_e = M_e \cdot u$$

În unele tabele cu masele atomice se găsește de obicei: $M_e = 0,000548$.

UNITATEA CANTITĂȚII DE SUBSTANȚĂ

Molul este definit drept cantitatea de substanță a unui sistem format dintr-un număr de entități elementare egal cu numărul de atomi ai nuclidului carbon 12 conținuți în 0,012 kg de carbon 12.

Entitatea elementară (atom, moleculă, particulă, ion, radical, foton etc.) trebuie specificată ori de câte ori se folosește molul. Definiția molului ca unitate SI conține precizarea: «se înțelege că atomii de carbon 12 sunt nelegați, în repaus și în starea fundamentală».

Masa unui mol, sau **masa molară**, notată M_{mol} , rezultă din definiția molului și este masa totală a entităților care se află într-un mol. Valoarea acestei mărimi diferă de la un sistem (de entități) la altul, sau pentru o aceeași entitate de la o substanță la alta. Astfel, pentru un sistem din atomi ai nuclidului carbon 12, masa molară, conform definiției molului, este

$$(4) \quad M_{\text{mol}}(^{12}\text{C}) = 0,012 \text{ kg/mol}$$

Constanta lui Avogadro, numărul de entități dintr-un mol, cu notația N_{Av} , rezultă din definiția molului ca raportul dintre masa unui mol de carbon 12 și masa unui atom a nuclidului carbon 12. Ca urmare folosind relația (4) și $m(^{12}\text{C}) = 12 \cdot u$ se obține

$$(5) \quad \begin{aligned} N_{\text{Av}} &= M_{\text{mol}}(^{12}\text{C})/m(^{12}\text{C}) = \\ &= [0,012 \text{ (kg/mol)}] / [12 \cdot u \text{ (kg)}] = (10^{-3}/u) \text{ (mol}^{-1}\text{)} \end{aligned}$$

sau, cu ajutorul relației (1),

$$(6) \quad N_{Av} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

EXPRESII ale MASEI MOLARE

Importantă pentru aplicații este expresia masei molare în funcție de masa atomică sau masa moleculară. Din definiția molului rezultă că masa molară este produsul între numărul de entități dintr-un mol și masa unei entități. Ca urmare masa molară pentru un sistem format din atomi fiecare cu masa m_a este

$$(7) \quad M_{mol} = N_{Av} \cdot m_a$$

iar pentru un sistem de molecule fiecare cu masa m_m este

$$(7') \quad M_{mol} = N_{Av} \cdot m_m$$

sau ținând seama de relațiile (2)

$$(8) \quad \begin{aligned} M_{mol} &= N_{Av} \cdot M_a \cdot u \\ M_{mol} &= N_{Av} \cdot M_m \cdot u \end{aligned}$$

Subliniem încă odată că masa molară se exprimă în kg/mol pe când masa atomică și masa moleculară sunt adimensionale.

Folosind produsul $N_{Av} \cdot u$ din (5), egal cu o miime, relațiile (8) dau valoarea (numerică) a masei molare față de valorile (numerice) ale masei atomice, respectiv masei moleculare

$$(9) \quad \begin{aligned} M_{mol} &= 10^{-3} M_a \\ M_{mol} &= 10^{-3} M_m \end{aligned}$$

Prin urmare valoarea masei molare este a mia parte din masa atomică, respectiv din masa moleculară. Această situație se datorește adoptării molului (egalitatea valorilor numerice la care ne referim era adevărată atunci când se folosea kilomolul). Cu alte cuvinte, constanta lui Avogadro nu este egală cu inversul unității u (ceea ce era adevărat numai atunci când s-a folosit kilomolul !); v. relația (5).

Exemple: Un mol de hidrogen atomic are 0,0010 kg, de hidrogen molecular are 0,0020 kg, de apă are 0,018 kg, de acid clorhidric are 0,0365 kg, de sulfat de plumb are 0,303 kg etc. Acestea se pot scrie și sub forma:

$$\begin{aligned} M_{mol}(\text{H}_2) &= 0,0020 \text{ kg/mol}, \\ M_{mol}(\text{H}_2\text{O}) &= 0,018 \text{ kg/mol}, \\ M_{mol}(\text{HCl}) &= 0,0365 \text{ kg/mol}, \end{aligned}$$

NOTA. Deoarece conform definiției molului, se poate considera un sistem format din orice fel de entitate,

termenii de moleculă-gram, atom-gram, ion-gram, electron-gram, foton-gram devin abrogați.

Sarcina electrică a unui mol de electroni constituie constanta lui Faraday și are valoarea

$$F = N_{Av} e = 96\,487 \text{ C/mol}.$$

Energia unui mol de cuante constituie un einstein, care nu reprezintă o constantă deoarece variază cu frecvența cuantei.

APLICATII

Considerațiile făcute prezintă importanță la scrierea unor relații din diferite capitole ale fizicii.

O cantitate de substanță cu masa m poate fi exprimată în funcție de numărul de moli, n ,

$$(10) \quad m = n \cdot M_{mol}$$

dar și în funcție de numărul de atomi (sau de nuclee) N conținuți

$$(11) \quad m = N \cdot m_a = N \cdot M_{mol} / N_{Av}$$

conform relației (7). Din (10) și (11) rezultă, evident, $n = N / N_{Av}$.

În fizica atomică este necesară densitatea de volum a numărului de atomi N_a , care rezultă din raportul dintre masa unității de volum (densitatea) ρ și masa unui atom m_a , adică $N_a = \rho / m_a$. Cu ajutorul relației (7)

$$(12) \quad N_a = \rho / m_a = \rho \cdot N_{Av} / M_{mol}$$

În fizica moleculară, legea gazului perfect, $pV = nRT$, unde mărimile sunt exprimate în unități SI, $R = 8,314 \text{ J/(mol K)}$, se poate scrie pentru o masă m dintr-un anumit gaz folosind masa molară respectivă, cu ajutorul relației (10),

$$(13) \quad pV = (m/M_{mol})RT$$

În fizica nucleară este necesară masa unei substanțe radioactive cu activitatea Λ și constanta radioactivă λ . Cu expresia numărului de nuclee, dat de legea dezintegrării radioactive $N = \Lambda / \lambda$, și cu relația (11) se obține

$$(14) \quad m = (\Lambda \cdot M_{mol}) / (\lambda \cdot N_{Av})$$

În relațiile (11)...(14) se folosește masa molară exprimată în kg/mol. În unele cărți aceste relații sunt scrise folosind masa moleculară (sau masa atomică) în locul masei molare, ceea ce conduce la erori în aplicarea relațiilor respective. Între mărimile menționate nu există egalitate așa cum se constată din relațiile (9).

Mircea Oncescu

Masa nucleică, în unități u , a atomului neutru corespunzător nucleidului stabil până la $Z = 9$.

Nuclidul	A	Masa nucleică	Abundența naturală
1H	1	1.007 825	99.985
	2	2.014 102	0.015
2He	3	3.016 030	0.00013
	4	4.002 603	99.999 87
3Li	6	6.015 125	7.42
	7	7.016 004	92.58
4Be	9	9.012 186	100
	10	10.012 939	19.78
5B	11	11.009 305	80.22
	12	12.000 000	98.89
6C	13	13.003 354	1.11
	14	14.003 074	99.63
7N	15	15.000 108	0.37
	16	15.994 915	99.759
8O	17	16.999 133	0.037
	18	17.999 160	0.204
9F	19	18.998 405	100

Masa atomică, în unități u , a atomului neutru, calculată pentru amestecul natural de izotopi, pentru primele 15 elemente.

Elementul	Masa atomică
1H	1.007 97
2He	4.002 6
3Li	6.939
4Be	9.012 2
5B	10.811
6C	12.011 15
7N	14.006 7
8O	15.999 4
9F	18.998 4
10Ne	20.183
11Na	22.989 8
12Mg	24.312
13Al	26.981 5
14Si	28.086
15P	30.973 8

Masa moleculară, în unități u , pentru câteva molecule.

Molecula	Masa moleculară
H ₂	2.016
H Li	7.947
H Cl	36.46
H ₂ O	18.015
Be O	25.01
N H ₃	17.03
O ₂	32.00
F ₂	38.00
H ₂ S	34.08
H Cl	36.46
C O ₂	44.01
Na Cl	58.44
K Cl	74.55
SO ₄ Pb	303.3
Th O ₂	264.0
U O ₂	270.0

RINOCERI la MĂGURELE ?

«Rinocerii se întreabă: cum de lumea a putut fi condusă de oameni ?»

Eugen Ionescu (1909...1994), Jurnal, 1940.

De unde apar ? Cum pătrund într-o comunitate sau breaslă ? Cu Eugen Ionescu credem că nici o societate omenească nu scapă de rinoceri. Prin «migrație» sau «mutație genetică» rinocerul apare printre poeți și filozofi, între pictori și actori, între ingineri, biologi, chimiști și înfine fizicieni.

§ A1 Rinocerul se pune de-a curmezișul a tot ce e nou și bun, el contestă valoarea, urâște genetic semenul dotat și opera lui. Veleitar și oportunist, orgolios până la îngâmfare, pentru «contra» din principiu, rinocerul este obsedat de a face dreptate peste tot, chiar și unde nu este nevoie. El afirmă mereu că se fac ilegalități, un morman de ilegalități. La Măgurele amestecă activitatea administrativă cu cea științifică și atunci o neregulă administrativă devine o direcție abominabilă de strategie științifică. Face orice (dacă nu «totul») ca să ajungă la presă unde își etalează rinocerismele.

§ A2 Rinocerul este fundamentalist în naționalism, eventual până la extremism, pentru salvarea fizicii românești. Foarte patriot, se bate cu pumnul în piept pentru cercetarea (și proiectarea) românească. Pentru el, cercetarea înseamnă numaidecât legătura cu MCT care este sursa banilor pentru salarii (niciodată nu este apreciat și recompensat pentru cât i se cuvine !) pentru că are drept la salariu prin Constituție ! Îi place mult atestarea pe viață a dreptului la salariu și, chiar mai mult, asociația unor organizații umanitare din lume: «un șomer cronic are dreptul la subsistență».

§ B1 Rinocerul nu înțelege de ce un institut de cercetare acordă prioritate unor alte cheltueli decât acelor de salarizare: de ce să se arunce banii pe apă, gaz, electricitate sau ... motorină ? S-ar putea lucra (sau sta) acasă și astfel s-ar reduce regia institutului.

§ B2 Față de cooperarea internațională, rinocerul are obiecții. În primul rând că pleacă numai unii; de ce să nu fie «delegat» și el ? doar are «dosar» (pardon curriculum nu știu cum) bun ! El nu știe și nu vrea să știe că partenerul străin are dreptul de a alege profesional pe cel pe care îl angajează acolo. Ce ? Constituția nu afirmă că toți suntem egali ? Și atunci de ce tot ierarhizăm cercetătorii și imaginăm tot felul de metode de evaluare a activității științifice ? De ce tot încercăm să diferențiem revistele în care se publică. Orice tipar e bun ! De ce ne ploconim revistelor cu referenți ? (ce e aia referent ?)

§ B3 "Deschiderea spre comunitatea internațională, afirmă rinocerul, este periculoasă. Nu trebuie să ne vindem știința noastră neaș românească". "Nu ne vindem Tandemul și nici Vrancea" a spus un rinocer unui «saiantist» care afirmase că a găsit aici, la Măgurele și în țară, lucruri și zone ce prezintă interes în Europa.

§ B4 În cercetare, rinocerul este pentru experimente simple, cu aparate necomplicate care se găsesc ușor. O cercetare să înceapă totdeauna cu documentare, care poate dura ... mult ... cât mai mult. Concepția sa în cercetare se apropie de aceea a vechilor greci: deschidere și pentru

domeniile de «dincolo» de fizică, adică de metafizică. Rinocerul nu vrea să audă de fandoseli moderne; când aude «digital» vede roșu, dacă roșu înseamnă turbare și nu numaidecât «stânga», pentru că pentru el «stânga» nu se distinge de «dreapta»; îi place extremismul dar nu colorat !!!

Are un extremism antiintelectual ? Greu de spus, pentru că rinocerul se consideră intelectual: are o licență și câteodată e și doctorand. Asta îi permite să pretindă ... ba un premiu ... ba o propunere de alegere în vreun așezământ științific; apropo, deseori poate fi auzit: "De ce ăla și nu eu ?".

§ C1 Rinocerul este hermafrodit sau asexuat ? Nu ! este sexuat; lângă rinocer se mai vede când și când câte o rinoceră. Comportamentul lor este asemănător; studiile au arătat că temperamental și caracterial rinocerul, el și ea, au trăsături comune; ceea ce îi diferențiază este că ea e mai «apucată» decât el. Rinocerii i se potrivește tipologic genul «femeia comisar» din filmul de gen.

§ D1 În ansamblul unei comunități, rinocerita nu e cronică, e numai acută. Rinocerul se bate cu pumnul în piept că e rinocer. El atacă pe față, nu pe dedesubt ca un membru al vreunei mafii sau al vreunei «poliții secrete». Într-un fel lupta cu rinocerii este dreaptă, pe față: învinge cel mai «tare». Și totuși, de ce nu ajung să depășească ca număr pe nonrinoceri ? de ce nu reușesc să realizeze «volumul critic» necesar rinocerocrației ?

Ca și dinozaurii, într-o eră demult trecută, dispar într-o situație eco-biologică dată, sau li se reduce drastic numărul. Este o tară genetică (v. CdF nr 7, aprilie 1992, pag 2), pentru că poartă genetic germenul distrugerii care conduce la autodistrugere.

§ E1 Rostul scrierii de față este de a ajuta tinerii să recunoască rinocerita, patologia care inoculează rinocerismul și poate conduce la «mutația» care «dă» din om un rinocer !.

La întrebarea unui tânăr: "Ce zice un rinocer când citește ceva ... ca cele de față ?", răspunsul este că, în genere, nu se recunoaște pentru că rinocerul nu are «self-viziune», îndeobște nu poate fi actor și spectator. Dar, cunoscând varietatea de tipuri a speciei ne putem aștepta și la afirmația: "Nu e vorba de mine, ci despre un rinocer alfa, eu sunt rinocer beta".

Și ... ca să-mi «apropii» rinocerii alfa și beta, semnez ... rinocer gamma:

Mircea Oncescu

UNITED STATES: Nuclear consolidation.

Leading utility executives have approved the consolidation of nuclear industry associations and organizations into a single body known as the Nuclear Energy Institute (NEI). NEI combines the functions of four previous groups: The American Nuclear Energy Council, the Nuclear Management and Resources Council, the US Council for Energy Awareness, and the Edison Electric Institute's nuclear-related functions.

The goals of NEI are to achieve broad public and policymaker recognition of nuclear energy as a vital, safe, and environmentally sound component of the US electric energy supply; and to achieve an effective, objective, and highly credible and political environment that supports and enhances the primary responsibility of nuclear utility management in ensuring the safe, dependable, and economic generation of nuclear energy. Expected to head the new organization is Mr. Philip Bayne, president of the US Council for Energy Awareness.

Snoave, din lumea Ifei adunate

DIN VREMURI DE TRISTĂ AMINTIRE

Nu am dori să aruncăm peste bord snoavele din anii dictaturii. Ele se referă la unele fenomene sociale și/sau politice care au marcat pe cei care le-au trăit. De aceea acele snoave ne amintesc fenomenele și vremurile pe care nu trebuie să le uităm ca să dorim cu și mai multă ardoare depărtarea de ele. Să ni se întipărească în minte vorbele lui Nicolae Iorga: "Cine uită nu merită".

Așadar în acest număr despre «incultură», «aventură» și «tâmpitură».

INCULTURĂ

În anii de tristă amintire, un intelectual cu dosar necorespunzător a găsit un post de șofer, iar soarta l-a hărăzit pe mașina unui director. Directorul cu pricina avea lipsuri majore în cultura proprie, dar în acele vremuri acest lucru nu conta, "ba din contră" ziceau «gurile rele». În plus, directorul era și puțin afemeiat, iar șoferului nostru îi plăcea să se amuze, cu grijă și condescendență, de directorul său.

Acest director avea deplasări în străinătate, evident oficiale, adică plătite de stat. Șoferul îl ducea și-l aducea de la aeroport. La întoarcere, pe drumul de la aeroport, directorul se lăuda cu isprăvile lui, iar șoferul asculta.

La o întoarcere din Spania, șoferul încercă o întrebare:

– "Cum v-a mers cu ibericele?"

– "Ce sunt alea?", întrebă directorul.

– "Spania este în peninsula iberică, iar locuitorii se mai numesc «iberice»!", preciză șoferul.

– "Aaa ... grozave ... le-am dat gata!", se lăudă directorul.

Altă dată, directorul se întorcea din Japonia. Șoferul nostru șugubăț iar încercă:

– "Dar cu niponele cum a fost?"

– "Ce-s alea mă !!!???"

– "Japonezele se mai numesc «nipone»!"

– "Aaa ... ce mai încoa și-n colo ... foarte «zeksi» ..."

– "Vreți să spuneți «sexii»!"

– "Da, da, ... sigur ..., cu «y»"

– "!!!"

În seria deplasărilor sale, directorul nostru a ajuns și în Egipt. La întoarcere ca de obicei, șoferul, care asculta povestea călătoriei directorului, schiță o întrebare:

– "Dar ... piramidele ...?"

Nu putu să termine întrebarea, deoarece directorul fuse foarte prompt:

– "Niște târfe ... mă ... niște târfe !!!"

AVENTURĂ

Două triburi de Piei Roșii, rămase de-a lungul anilor într-o rezervație din America de Nord, își disputau o bucată de pământ. Luptă dreaptă: cu arcul și săgeata. Se trăgea din ambele părți și cel atins de săgeată ieșea din luptă. Rândurile se răreau, ca până la urmă să rămână față în față cei doi șefi de trib. Ambii pun săgeata în arc, se apropie unul de altul și deodată unul, observându-l pe celălalt, izbucnește:

– "Șmil, ... tu ești !!!"

la care urmă cu aceeași surprindere:

– "Ițic, te-am recunoscut !!!"

Se îmbrățișară și puseră de-o parte arcurile și săgețile. Nu se mai văzuseră de câțiva ani buni... de când se despărțiseră în Botoșanii regimului democrat-popular, fiecare plecând unde putu și unde îl călăuzise Dumnezeu. Acum fiecare dorea să afle cum a ajuns celălalt șef de trib la Pieile Roșii. Ițic, după plecarea din țară, înjgheabă un mic atelier de arme tradiționale: arcuri și săgeți, care a dat roade în programul de refacere al rezervațiilor americane de Piei Roșii. Unul din triburi, mai războinic, voind să-l aibe pe producătorul de «arme» l-au declarat șeful tribului. Șmil s-a apucat de îmbrăcăminte exotică și apoi s-a specializat în aceea a pieilor roșii; un trib care a apreciat mult «design-ul» său l-a ales șeful aceluia trib.

După ce au aflat unul despre altul ce-și doreau și-au amintit de prietenii din Botoșani și în special de Ștrul. Ițic nu mai știa nimic de el și-l întrebă pe Șmil:

– "Ce mai știi de Ștrul?"

– "A... un aventurier; a rămas în Bot'săni!"

TÂMPITURĂ

Tâmp și prost, ajunsese totuși «prin dosar», șef de post... La arestarea unuia, îi găsi prin buzunare o agendă în piele, cu o oglindă în coperta interioară. Când dădu de aceasta, o deschise și se holbă la mutra-i din oglindă:

– "Ptiu ... fir-aș al mamei ... de unde îl știu p-ăsta?"

Era să-l «dea în urmărire», când se adresă subalternului:

– "Ia vezi mă, ... tu-l știi p-ăsta?"

Subalternul, abținându-se din răspuneri să zâmbească, căuta un răspuns. Dar șeful, cu autoritate, bucuros că a găsit «soluția» înaintea subalternului:

– "Stai așa ... că știu: ... îl știu ... de la frizer!"

Altă dată, de ziua lui, câțiva subalterni, lingăi și proști (totdeauna au fost d-ăștia) puseră mână de la mână să-i cumpere un cadou. Cel însărcinat cu cumpărătura găsi o vază de flori, un «kitsch» de prost gust. Vânzătorul i-o împachetă și omul nostru se întoarse la servicii unde colegii ce-l trimiseră, numai ei, îl primiră într-o cameră lângă biroul șefului unde aranjaseră sărbătorirea. Cel ce cumpără vaza o despachetă și o puse pe masă, dar din întâmplare, cu deschiderea în jos și fundul în sus. Toți priveau vaza perplecși. Unul de se dădea mai grozav între ei bătu cu degetul în fundul vazei și-l întrebă pe cel ce o cumpăraseră:

– "Ce ai luat mă? Pe unde se pune ... apa și ... florile?"

Cel întreat, «siderat» de întrebare, bătu și el cu degetul în fundul vazei și rămase fără grai. Șeful se anunțase și toți încremeniseră. La intrarea șefului, atmosfera glaciară îl puse și pe acesta în gardă și-i întrebă:

– "Ce-ați mai făcut?", crezând că vreunul iar făcuse vreo boacănă. Cel «grozav» începu să explice tărășenia cu cumpărătura și că probabil fuseseră trași pe sfoară, ceea ce ar fi trebuit să conducă la o «acțiune» de-a lor împotriva vânzătorului. Șeful se uită la vază, bătu cu degetul deasupra, o luă în mână și se uită dedesubt:

– "Ptiu, zise el, uite că nici fund n-are!"

Răspunsuri cititorilor snoavelor din CdF

* Afirmatiile științifice din snoavele publicate în CdF sunt corecte.

* Michael Faraday a abordat studiul dispersoizilor.

POSTA REDACȚIEI

Redacția răspunde telefonic sau prin poșta (obișnuită sau electronică) la întrebări administrative, tehnice sau chiar redacționale. Folosim această rubrică pentru răspunsuri la întrebări de interes mai general.

Avram Ghișe, Măgurele. Din principiu, articolele apărute în Curier trebuie să fie semnate; dacă un autor solicită expres folosirea unui pseudonim, redacția îi respectă dorința anunțându-l totodată că la solicitarea vreunui cititor comunică numele autorului. Redacția semnează știrile procurate de ea sau anunțurile care îi aparțin. Preluările din alte publicații sau traduceri sunt anunțate ca atare.

Articolul «Noi ocupanți în tabelul lui Mendeleev» din CdF nr 10 pag 11 este scris de M. Oncescu după știrea publicată de GSI din Darmstadt în BMFT Journal (al Ministerului pentru Cercetare și Tehnologie din Germania) din decembrie 1992 cu denumirile elementelor cu Z egal cu 107, 108 și 109. Acest articol a generat dialogul din rubrica «Predarea fizicii» a acestui număr.

P. Ivănescu, București. Redacția nu agreează articole despre metafizică. Vechii greci numeau «metafizică» ceea ce este «dincolo de fizică» domeniu pentru care metodele de observare sau de studiu diferă de acelea folosite pentru fenomenele fizice. Fizica este o știință exactă. Nu știm să apreciem ceea ce considerați dvs. că aparține metafizicii...

Desigur că există preocupări și pentru ceea ce este «dincolo» de realitate; asemenea preocupări depășesc domeniul de preocupări al Curierului de Fizică. Cu un termen la modă ne «delimităm» de ceea ce se află dincolo de granițele fizicii. Afirmați că "granițele unei științe, și deci și ale fizicii, pot fi depășite în timp". De acord! Abordați științific acest aspect și cercetările dvs. își vor găsi locul într-o revistă științifică.

A. B., student FF. Da! din 1985 și au continuat în anii '90, să apară articole, chiar în Phys. Rev. sau Phys. Lett., cu date experimentale privind punerea în evidență a unui neutrino greu cu energia corespunzătoare masei de repaus de 17 keV. Cât este de adevărat? Dacă ați citit despre Fuziunea la rece în CdF nr 9 (septembrie 1993) vă puteți face o idee despre experimentele la limita incertitudinii aparatului utilizate. Interpretarea faptelor experimentale rămâne o problemă care poate împinge un cercetător fizician «dincolo» de fizică. Vom încerca să scriem despre dovezile experimentale privind existența neutrinelor grei.

Marin Grecescu, Măgurele. Vă referiți la părintele radiofoniei românești, fizicianul Dragomir Hurmuzescu (1865...1954), unul din fizicienii de seamă ai țării noastre. Cu privire la «părintele» televiziunii din România nu știm dacă recunoașterea este la fel de clară ca în primul caz. Fizicienii cred a ști că ar fi Emil Petrașcu (1890...1967)

profesor de Radiotehnică în anii '30 și '40 la fosta Facultate de Științe, secția Fizică. Vom căuta date biografice și le vom publica.

Grete A., Sibiu. Informații despre instituțiile de învățământ superior, inclusiv în domeniul fizicii, din străinătate se pot obține în Centrul de Informare și Îndrumare (Information and Advising Centre) al Fundației SOROS pentru o Societate Deschisă. Acolo aflați despre testele tip TOEFL, GRE etc., obțineți îndrumări pentru efectuarea studiilor în străinătate și pentru întocmirea actelor necesare. Cel mai apropiat de dvs. sediu al Centrului este în Cluj-Napoca, strada Mărului 5; telefonul îl obțineți la "informații" 064 111 515. Programul: luni și joi 10-12, luni și miercuri 15-17.

Tănăr cercetător, Măgurele. Este adevărat că în PHYSICA 146A (1987) paginile 1...68 sunt recomandări privind definiții și moduri de scriere a mărimilor și unităților fizicii foarte prețioase pentru redactarea articolelor trimise la publicare.

Vom încerca să găsim loc în paginile CdF pentru aceste recomandări. Evident că le vom prezenta în original, adică în limba engleză, pentru a ajuta la elaborarea articolelor pentru revistele care publică în această limbă.

Nota Redacției. CdF nr 11 (martie 1994) a ajuns cu mare întârziere la filialele mai depărtate de București (la Iași a ajuns abia în luna iunie...) din cauza lipsei fondurilor pentru trimiterea prin poștă. Filialele care au avut posibilitatea sau ocazia ca unul din membrii SRF, al filialei, să treacă pe la OID-IFA, le-au parvenit mai repede pachetul cu revistele.

Redacția precizează că data apărută pe prima și a treia pagină este data apariției efective și nu data programării apariției.

Cu privire la numărul anual al aparițiilor Redacția încearcă să asigure măcar trei apariții pe an și anume în lunile: martie, iunie-iulie și octombrie-noiembrie. Asigurarea cheltuielilor pentru consumabilele tipografice de către Fundația SOROS pentru o Societate Deschisă este necesară dar nu suficientă: vioara întâia în apariția Curierului de Fizică rămâne Societatea Română de Fizică pentru elaborare, culegere și tehnoredactarea computerizată, tipărirea Curierului fiind executată în tipografia IFIN.

Cu privire la costul unui exemplar din CdF, la nivelul prețurilor din iunie 1994, la un tiraj de 1500 exemplare, valoarea hârtiei, cartonului, filmelor și a matrițelor este de 500 lei, consumabilelor editoriale și manoperei totale revenind încă 1000 lei.

ERRATA La nr 11, pagina 26, la rubrica VARIA, «Varianta» se referă la Snoava cu variante publicată în CdF nr 10 și nu nr 8, cum din greșală a apărut.

CURIERUL DE FIZICA ISSN 1221-7794

Comitetul director: Alexandru Calboreanu, Mircea Oncescu-redactor șef.

Redacția: Fazakas Antal Béla, Suzana Holan, Gabriela Ochiană.

Procesarea electronica (Desktop publishing): Culegerea și corectura - Elena Antoaneta Crăciun, Mircea Oncescu; Tehnoredactarea - Mirel Iosif (Societatea Română de Energie Solară).

Adresa redacției: IFA, Blocul Turn, C.P. MG-6, 76900 București-Măgurele.

Tel. (01) 780 7040 interior 1633 sau 1825. Fax (01) 312 2247.

E-mail onces@roifa.bitnet sau onces@ifa.ro

Tipărirea a fost executată la imprimeria Oficiului de Informare și Documentare OID-IFA.

Se distribuie membrilor SRF și bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ în domeniul fizicii.

Pentru rețeaua de difuzare, PREȚUL UNUI EXEMPLAR: 500 lei.