

CURTERUL

DE FIZICĂ

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

*Anul I numărul 3
decembrie 1990*

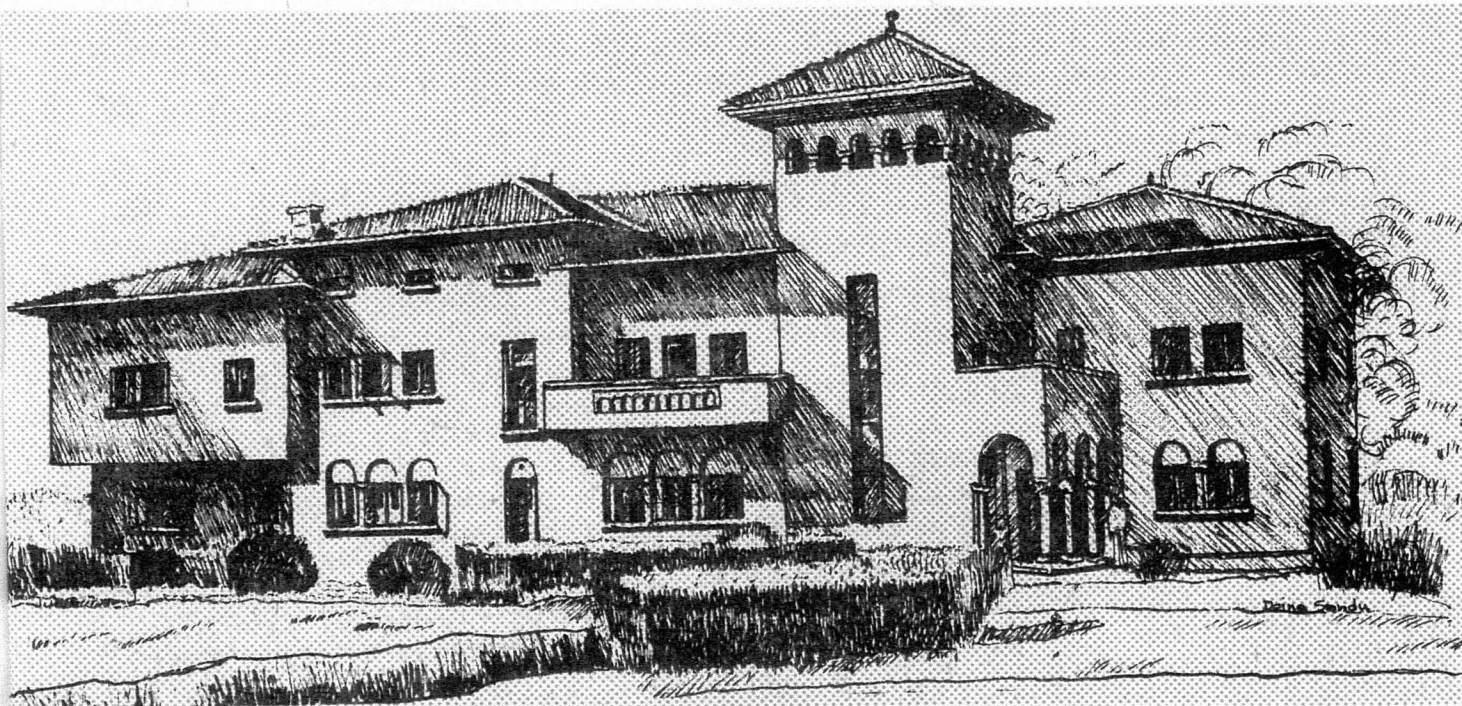
Radioactivități exotice

Noi sfidări în radioecologie

Interviuri

Fizicieni de seamă din România

Opinii



Compu...

Așteptam cu nerăbdare așternerea pe hîrtie a unui „nou suflu“ de la Măgurele, care pare că se întrezărește în *Curierul de Fizică*. Mă opresc aici și acum asupra celui articol care este mai aproape de preocupările actuale: fizica computațională, folosind barbarismul semnalat și de autor. Cu privire la terminologie, aș milita pentru adjectivul „calculatoriu“, aș zice „fizica calculatorie“. Se mai folosește și termenul de „computerizat“, dar l-aș păstra pentru aspecte tehnice, de pildă: „tehnoredactare computerizată“. Nu putem trece cu vederea termenul „asistat de calculator“ (în engleză: *computer aided*) sau „informațional“ pentru discipline care folosesc calculatorul electronic. Unii vorbesc de informatica în... fizică sau în altă disciplină, dar aici e vorba de un alt aspect decît cel mai sus menționat. Alții spun „... numerică“, dar metodele numerice specifice lucrului cu calculatorul nu acoperă complet domeniul pentru care se folosește termenul englezesc *computational*.

La Chișinău, unde se caută o terminologie românească, se folosește termenul „computator“, cu adjectivul „computatoriu“.

V. Buzuloiu, CERN Genève

Un tătuc bun

Secția din care fac parte are un mare noroc: este condusă de un tătuc bun. Noi l-am ales în ianuarie 1990. Era și înainte șeful nostru și întotdeauna a fost bun cu noi. El ne face planul de cercetare, el ne conduce seminarul, el ne dă prime, el crește salariul sau – cu un termen care multora le place – el ne promovează. Referatele pentru articolele la *Studii și Cercetări de Fizică* tot el ni le face, adică ni le semnează. Colegii din alte secții ne invidiază pentru un tătuc așa de bun.

Acum, cu finanțarea pe 1991 de la bugetul statului, tot el ne-a spus să fim liniștiți, că se agită el... Doar pentru ce este plătit? Ca să ne facă rost de contracte de cercetare!

Ce răi erau colegii din alte secții! Înainte vehiculau despre noi gluma că la ora 14 (mai toți dintre noi au 6 ore de lucru pe zi, au rămas doar cîtiva cu 7 ore, ca să fim în pas cu lumea), tătucu' trece prin laboratoare și ne spune: treziți-vă că pleacă bus-ul! (La noi se folosesc prescurtările ca să economisim timpul.)

Azi, toți acești colegi ne cîntă:

Deșteaptă-te IFIN-e din somnul cel letargic,

În care te-afundase tipicul ceaușist.

Acum ori niciodată, croiește-ți altă haină

Pe care să o poarte ai tăi fii, cu faimă!

Un zănatec din IFIN ne vorbește de privatizare – nu totală, ci parțială. Ce-i nebun? Cum o să ne gîndim noi la așa ceva?! Tătutcu' este boss-ul nostru și dacă avem boss înseamnă că sîntem ca și privatizați!

A. Q., IFIN

Zvonuri, zvonuri...

Colegul A. B. Fazakas scrie în *Curierul de fizică*, numărul 1, despre autobusele IFA, zise și – pur și simplu – „ife“. Vin în completarea rîndurilor lui, atrăgînd atenția asupra faptului că aceste cutii pe roate nu sînt numai un loc de împachetare a unor sisteme organice complexe în vederea transferului interurban (Măgurele fiind pe punctul de a deveni centru urban!), ci sînt și locul de generare, vehiculare și combinare a unei extraordinare cantități de zvonuri. Desigur, divergența puternică (div H) a cîmpului de informații (H) specific creierului fizicianului de tip Măgurele va fi curînd recunoscută pe plan mondial. E greu de cuprins varietatea de domenii la care se referă zvonurile vehiculate în „ifele“ noastre. Dar în domeniul legat de activitatea de fizică și conexă de la Măgurele și, în special, în acela al viitorului imediat și de perspectivă al „ifei“, inventivitatea zvonistică a colegilor noștri depășește tot ceea ce s-ar putea imagina.

Un coleg mă abordează într-o „ifă“: „Ai auzit? Știi ce va fi mîine IFA?“. „Da, am răspuns eu, ce nu este astăzi!“. El s-a uitat la mine perplex și mi-a replicat că mi-am pierdut simțul umorului! I-am arătat în continuare textul următor, rugîndu-l să-l citească.

Nevoia de a inventa, de a amăgi sau de a se autoamăgi, ține, cred, de primatul posibilului asupra realului și de o anume anxiozitate. O explicație improbabilă, dar liniștitoare e preferabilă uneia plauzibilă dar amare. Acest fenomen, prezent astăzi pînă la exasperare, nu poate fi atribuit integral oportunismului. E practicat adesea dezinteresat; a devenit – sau, mai estompat, a fost dintotdeauna – o a doua natură. Nu avem gaze, fiindcă e frig; nu avem unt fiindcă e lume multă (s-au făcut blocuri); tramvaiele merg prost din cauza metroului. Cele mai sinistre imbecilități circulă printre oameni de condiție normală; oricît de ciudat ar fi, se pare că le creditează.

Sînt cuvintele unui confrate, tipărite undeva. Iată o temă pentru un concurs cu premii al *Curierului de Fizică*: cine a scris textul de mai sus și unde l-a publicat?

A. Ene, fizician, Măgurele

Sfîrșit sau început?

Se întîmplă acum la Măgurele un fenomen de-a dreptul șocant. Aproape în fiecare zi auzi de cîte ceva care s-a pensionat. Și se pensionează, în genere, tocmai oamenii pe care-i cunoaștem ca fiind „stîlpii vechii IFA“... Și asta – ca să zicem așa – „la toate nivelele“: cercetători, tehnicieni, laboranți, despre care noi, cei ceva mai tineri, știm că au fost printre cei care au pus bazele sau au participat la începuturile institutului. Ce înseamnă asta oare? Moare vechea IFA sau, dimpotrivă, renaște? Se sfîrșește ceva sau începe ceva?

E. H., cercetător, IFA

Editorial

În cursul acestui an, primul după revoluția din 1989, fizicienii au încercat să se întorcă la o activitate de cercetare pe care au dorit-o de mulți ani. Au fost gândite și dezbătute programe de cercetare fundamentală și de cercetare tehnologică, a căror formă preliminară va fi publicată în vederea dezbaterii. La elaborarea unui program de cercetare, s-a pornit de la situația domeniului respectiv în țară, de la posibilitățile științifice și tehnice ale României, precum și de la tendințele de dezvoltare pe plan mondial.

O problemă mare e aceea a bazei materiale, a dotării insuficiente ori depășite moral, a lipsei unei dinamici a investiției în cercetare; apoi, documentarea deficitară, lipsa unui sistem internațional de comunicare. Recenta Conferință Națională de Fizică de la Cluj a scos în evidență sărăcia și mai gravă a laboratoarelor din provincie. Societatea Română de Fizică poate și trebuie să contribuie la ridicarea gradului de echipare a laboratoarelor, la definirea priorităților, la apropierea și conlucrarea efectivă a fizicienilor din țară, precum și la cuplarea cu comunitatea științifică internațională.

S-a simțit efectul deschiderii granițelor: mulți cercetători au efectuat stagii de lucru în străinătate, s-au inițiat colaborări cu diverse laboratoare, s-au solicitat burse și angajări temporare. Am rețut, de asemenea, lucrul în laboratoarele IUCN-Dubna. Sînt începuturi pe care va trebui să le menținem și să le dezvoltăm. Interesul și ajutorul oferit de laboratoare și universități cu tradiție trebuie materializat prin aducerea fizicii românești, în ansamblu, la standardul european al productivității. Succesele și valorile individuale recunoscute sînt garanții ale potențialității cercetării românești și trebuie să devină o notă caracteristică globală. Grupele de cercetători, seminariile și consiliile științifice, Conferința Națională, structurile administrative și Societatea Română de Fizică trebuie să colaboreze pentru eliminarea problemelor materiale și morale care, uneori, ne copleșesc.

A. Calboreanu M. Oncescu

S U M A R

Dorin Poenaru: <i>Radioactivități exotice</i>	6
Olimpiu Constantinescu: <i>O colaborare multiplă: Măgurele – Dubna – Orsay</i>	10
Dan Vamanu: <i>Noi sfidări în radioecologie</i>	12

Fizica la Cluj	4
-----------------------	---

Noutăți științifice	14
----------------------------	----

Varia	15
--------------	----

Interviuri	16
-------------------	----

*Interlocutor: profesorul Luciano Bertocchi de la ICTP, Trieste
Cu Ștefan Berceanu despre libertatea fizicii teoretice*

Opinii	19
---------------	----

Privatizarea cercetării?

Fizicieni de seamă din România	20
---------------------------------------	----

Dimtrie Negreanu, Farkas Gyula, Constantin Miculescu, Enric Otetelișanu

Istorie	22
----------------	----

Nicolae Ionescu Pallas: <i>Schița istoriei fizicii în România</i>	22
--	----

Conferințe – Simpozioane	25
---------------------------------	----

Școală internațională de fizică nucleară la Predeal 25

A opta conferință internațională a Societății Europene de Fizică 26

A cincea conferință internațională de procese multifotonice 27

Serial	28
---------------	----

Werner Heisenberg: *Partea și întregul, cap. 12. Revoluție și viață universitară* 28

Autorii	31
----------------	----

Poșta redacției	31
------------------------	----

Prin publicarea alocuțiunilor rostite la aniversarea a 40 de ani de fizică la Măgurele, Curierul de Fizică a oferit cititorilor săi o scurtă privire asupra unor aspecte ale istoriei „moderne” a fizicii la București, prezentată chiar de câțiva dintre protagoniștii acestei istorii. Încercăm să ne îndreptăm acum privirea spre activitatea altor centre universitare în domeniul cercetărilor de fizică. Începem cu Clujul, de unde dr. Emilia Grecu, dr. Gh. Văсарu și dr. C. Cuna ne trimit o scurtă istorie a activității Institutului de Tehnologie Izotopică și Moleculară.

Este foarte ciudată istoria unui institut. El reprezintă împletirea a zeci și zeci de fire, formate din realizări profesionale, din frământări umane, din aspirații, științei de entuziasm și adeseori din înfrângeri. Istoria unui institut se poate povesti în mai multe feluri, depinde de unghiul din care-l privești, dar, probabil, cea mai frumoasă și mai corectă prezentare ar fi aceea prin care însuși institutul ar putea să se destăinuie.

Să încercăm să citim în realizările pe care le-a făurit, din faptele umane și materiale, acel misterios tic-tac al vieții sale.

În 1950 ia ființă, la Cluj, Secția de Fizică a Institutului de Fizică de la Măgurele. În anul 1952, secția trece sub patronajul filialei din Cluj a Academiei RPR. În acel timp, tematica de cercetare era legată de probleme cu caracter aplicativ, în bună parte solicitate de industria locală.

Problema centrală a Secției a fost legată de obținerea acetilenei prin cracarea gazului metan, în arc electric. Rezultatele obținute au dus la elaborarea unei tehnologii care stă la baza procedurii industriale de obținere a acetilenei, materie primă pentru obținerea cauciucului. Pentru mărirea randamentului reacției, metanul nedescompus, evacuat din reactor, s-a separat de celelalte gaze, printr-un procedeu de difuzie, obținându-se astfel randamente de recuperare de 90%. De asemenea, pentru a putea efectua măsurările de separare, au trebuit elaborate o serie de metode de analiză a amestecurilor de gaze, realizându-se și dispozitivele de analiză necesare atât dotării proprii cât și industriei.

În anul 1956, după înființarea Institutului de Fizică Atomică de la Măgurele, secția din Cluj trece în cadrul acestui institut, cu un profil axat pe fizică și chimia izotopilor stabili, tematică în care se putea dezvolta, la o scară superioară, experiența câștigată anterior.

Baza materială și personalul secției s-au dezvoltat în ritmul celorlalte unități ale institutului. Activitatea de cercetare s-a desfășurat, abordând problemele privind: abundența naturală, separarea, analiza și aplicațiile izotopilor stabili ai elementelor ușoare, fiind singura unitate din țară cu acest profil.

În paralel, în cadrul secției și-a început activitatea și un laborator de radioactivitate, destinat aplicațiilor industriale ale radioizotopilor în Transilvania, precum și studiilor de abundență a radionuclizilor în mediul ambiant.

În anul 1970, secția se transformă în Institutul de Izotopi Stabili, unitate dependentă de CSEN, iar în 1977, devine Institutul de Tehnologie Izotopică și Moleculară.

În prezent, Institutul e organizat în cinci laboratoare de cercetare, un oficiu de calcul, un atelier de prototipuri, microproducție și întreținere, precum și un sector economic-administrativ.

Problema deuteriului

În cadrul Institutului de Fizică Atomică, tematica secției din Cluj avea un caracter aparte, trasându-i-se sarcina să se ocupe de fizico-chimia separării și analizei deuteriului, element necesar în reactorii cu apă grea.

Cercetările au început în condiții de informare extrem de incompletă, deoarece, în literatura de specialitate se păstra un secret foarte strict asupra cercetărilor legate de separarea acestui izotop. Pe de altă parte, dotarea secției era sub nivelul cerut de atacarea unei cercetări de o asemenea amploare. Bazându-se, probabil, pe îndrăzneala și exuberanța tînărului colectiv al secției, conducerea de atunci a institutului a oferit la maximum sprijinul material pe care putea să-l dea și a știut să insuflă încredere în reușita experiențelor.

S-a pornit la drum în trei direcții: prospectarea surselor de deuteriu, ști-

indu-se că în natură sursa sa principală este apa, apoi gazele naturale și țiteiul și, în oarecare măsură, gazul de sinteză de la fabricile de îngrășăminte azotoase; elaborarea de metode de analiză; elaborarea unei metode de separare pentru deuteriu.

Într-o a doua etapă se preconiza utilizarea acestui izotop în diferite aplicații în alte domenii decât energetica nucleară.

În privința răspîndirii deuteriului în natură, s-au studiat principalele râuri, sonde de metan și țitei din țară, punându-se baza unor cercetări de hidrologie și geologie izotopică.

Datele culese în decursul anilor, referitoare la distribuția deuteriului în circuitul natural al apei, au arătat existența unor legături între diferite fenomene (evaporarea apei, umiditatea atmosferei, circulația apei), putîndu-se trage concluzii asupra originii și evoluției diferitelor cursuri de apă și a unor surse de apă minerală.

În privința zăcămintelor de hidrocarburi, prin măsurarea conținutului de deuteriu, s-a constatat existența unor curbe de nivel izotopic (izoconcentrare) la zăcămintele dintr-o anumită zonă, cu ajutorul cărora se poate determina care e punctul de concentrare maximă de hidrocarburi din regiune. De asemenea, se pot determina atât direcția de deplasare cât și viteza deplasărilor masei de hidrocarburi, generate atât de procesul de exploatare, care introduce dezechilibre barice, cât și de injecția de apă. Acest gen de cercetări a deschis un câmp larg de aplicații în industria extractivă de țitei și gaze. Făcute cunoscute și în străinătate, ele au situat țara noastră printre puținele țări din lume care, prin metode izotopice, au permis o justă exploatare a zăcămintelor de hidrocarburi.

O problemă foarte importantă ce trebuia rezolvată a fost aceea a analizei deuteriului. Se știe că, în natură, acestui izotop îi corespunde raportul D/H egal cu 1/700, deci pentru a între-

prinde orice cercetare a lui, era nevoie să se dispună de metode de analiză sensibile, cu o fiabilitate ridicată. De aceea, problema analizei deuteriului pe tot domeniul de concentrații s-a impus încă de la început. Chiar și în momentul de față, institutul este singurul din țară care produce aparatură pentru analiza acestui izotop.

Cercetările inițiale s-au axat pe metode nespectrometrice de masă, deoarece achiziționarea unui spectrometru de masă din import era imposibilă la acea dată. Astfel, s-au pus la punct metode densimetrice pentru analiza izotopică totală a apei (D/H și $^{18}O/^{16}O$) utilizând o variantă a metodei picăturilor, capabilă să determine diferența de densitate în domeniul de abundențe naturale, la performanțe care nu au fost depășite pe plan mondial; metode optice, construindu-se un spectrometru Fabry-Perot cu baleiaj magnetostrictiv și prin variație de presiune, care a dat rezultate competitive cu alte metode.

Cromatografia gazoasă a fost una din metodele folosite pentru analiza deuteriului atât în probe de hidrogen, cât și în hidrocarburi și substanțe marcate cu deuteriu. Cercetările începute în 1958 s-au continuat, realizându-se diferite tipuri de gaz-cromatografe, precum și toate elementele necesare acestei tehnici (coloane de separare, umpluturi, detectori etc.). S-a putut analiza conținutul de deuteriu pe tot domeniul de concentrații, determinându-se și speciile moleculare H_2 - HD - D_2 . În decursul timpului, cercetările cromatografice s-au orientat și spre alte domenii ca: analize chimice, petrochimice, biologice.

În paralel cu cercetările legate de abundența naturală a deuteriului și de analiza lui, s-a elaborat un program pentru separarea acestui izotop.

Pe plan mondial, în noua generație de fabrici de apă grea, care se ridicau în acea vreme (perioada 1955-1960), ca metode competitive pentru separarea primară a deuteriului s-au impus metodele bazate pe reacțiile de schimb izotopic. Alegerea procedurii era diferită de la țară la țară. Ținându-se seama de posibilitățile de la noi, s-a optat pentru schimbul izotopic apă-hidrogen catalizat heterogen, în

faza de vapori, și catalizat omogen, în fază lichidă. S-a elaborat un proces elementar de separare, care combină un schimb izotopic între hidrogen și vapori de apă, pe un strat catalitic poros, cu o evaporare-condensare de pe suprafața unui film de apă. Procesul a fost studiat atât în etapele lui componente cât și ca proces global.

Reacția catalitică în fază gazoasă a fost studiată pe catalizatori de nichel pe suporturi oxidici, determinându-se procesele de la interfețe. S-a constatat că nichelul este elementul catalitic activ, suportul având doar rolul de a mări suprafața metalului. S-au studiat proprietățile electrice ale catalizatorului, corelate cu activitatea lui catalitică.

Procedeul de separare s-a experimentat pe un pilot de laborator, format dintr-o coloană de separare cuplată cu un electrolizor, ca și convertor de fază. Deși procedeul nu a fost competitiv pentru separarea primară a deuteriului, totuși experimentarea lui a prezentat un fel de școală, pentru atacarea problemei separării apei grele la nivel de pilot industrial, ceea ce a permis colectivului să aibe o contribuție importantă în proiectarea pilotului de apă grea de la Uzina G.

În același timp, tipul de coloană elaborat s-a utilizat pentru obținerea de apă ușoară, cu un conținut în deuteriu sub nivelul natural, necesar pentru realizarea de etaloane de deuteriu, precum și pentru deuterări de compuși organici folosiți în diferite aplicații.

Un alt grup de cercetări legat de sistemul H-D s-a axat pe studiul procesului de pătrundere a izotopilor hidrogenului în rețeaua cristalină a unui metal și a unor aliaje, formându-se hidruri metalice. În acest sens, s-au dezvoltat cercetările în vederea folosirii hidrogenului ca o sursă de energie.

S-a studiat procesul de electroliză cu randament mărit ca generator de hidrogen, stocarea acestuia sub formă de hidrură în metale și aliaje adecvate și arderea lui catalitică, utilizându-l astfel la încălzirea de încăperi.

Separări de izotopi ai elementelor ușoare

În afară de deuteriu, institutul s-a preocupat de separarea și analiza izo-

topilor elementelor ușoare, necesari aplicațiilor în diferite domenii. Astfel, s-au făcut studii teoretice asupra proceselor de separare, s-au elaborat tehnologii de separare și s-au întocmit studii monografice.

Deși prezintă unele inconveniente (cantități mici de produs și consum relativ ridicat de energie) termodifuzia a fost una din primele metode de separare adoptate. În acest domeniu, s-au făcut studii legate de calculul factorilor de separare și de stabilire a timpului de echilibrare pentru diferite sisteme izotopice gazoase ca: H/D , $^{12}C/^{13}C$, $^{14}N/^{15}N$, $^{16}O/^{18}O$; au fost construite și experimentat coloane de termodifuzie de diferite tipuri, care s-au studiat atât ca unități izolate de separare cât și legate în cascadă.

Primul izotop stabil separat, în anii 1967-68, prin această metodă a fost ^{15}N , pornind de la azotul natural și ajungându-se la concentrații extreme. Cascada utilizată a fost compusă din patru coloane, cu o lungime totală de 10 m și cu volum mort minim la capete. În continuare, s-a separat ^{13}C pornind de la metanul natural. Pentru aceasta, s-a folosit o cascadă de 7 coloane, obținându-se o separare de 20% $^{13}CH_4$, cu o producție de câteva grame/an. Termodifuzia este, și în momentul de față, metoda cea mai adecvată pentru separarea izotopilor gazelor nobile. În acest sens s-a separat ^{20}Ne - ^{22}Ne , pe o cascadă de opt coloane, obținându-se îmbogățiri de 99%, la ambii izotopi. Pentru separarea izotopilor ^{36}Ar , ^{79}Kr , ^{86}Kr s-a folosit o cascadă de 35 de coloane, cu ajutorul căreia s-a obținut îmbogățirea în ^{36}Ar până la 99%, iar în ^{86}Kr până la 90%, alimentarea făcându-se cu gazele argon și kripton de înaltă puritate.

Datorită cantităților de ^{15}N din ce în ce mai mari, solicitate pentru obținerea de compuși marcați, utilizați mai ales în agricultură, precum și pentru satisfacerea unor cerințe de export, a fost studiată separarea acestui izotop prin schimb izotopic între acidul azotic și oxizi de azot (metoda Spindel-Taylor). Instalația, formată din două etaje de separare și realizată în institut, asigură separarea de ^{15}N până la concentrația de 99,9%, la o producție

(continuare în pagina 18)

Dorin Poenaru

Radioactivități exotice

Pentru a ajunge la cunoașterea adevărului științific este necesară o intensă activitate, pasionată și asiduă, puțină inspirație și multă transpirație. Contrastul dintre inspirația omului de știință și cea a artistului este bine ilustrat de discuția dintre un scriitor și Albert Einstein. Omul de litere spunea că are grijă să-și noteze în fiecare dimineață noile idei care îi vin în minte, pentru a nu le pierde. Savantul i-a răspuns că un fizician se consideră norocos dacă a avut o singură idee mare și, evident, pe aceasta nu o poate uita vreodată. Având în vedere numărul mare de cercetători de pe glob și frecvența relativ mică de apariție a unor mari descoperiri, putem aprecia câtă dreptate avea Einstein.

Strădaniile cercetătorului sînt răsplătite în primul rînd prin recunoașterea priorității rezultatelor muncii sale. Teoreticienii aspiră să preciză noi fenomene sau măcar să fie primii care explică un proces observat în natură, iar experimentatorii visează să le descopere sau cel puțin să fie primii care confirmă o nouă teorie. Din păcate, ambiția și dorința de afirmare fac pe unii să renunțe foarte ușor la cele mai elementare reguli de etică, pretinzînd lauri chiar dacă nu au avut inspirație și nici nu au transpirat în suficientă măsură sau încercînd să-și atribuie rezultatele muncii altora sau denaturînd și minimalizînd realizările celorlalți.

Simpla afirmare că un proces trebuie să existe, neînsoțită de un minim de caracteristici care să permită identificarea sa experimentală, nu este recunoscută de comunitatea științifică drept previziune și multe previziuni

sînt privite ca simple speculații pînă la confirmarea lor experimentală.

În cele ce urmează îmi propun să prezint fenomene de radioactivitate care constau din *emisia spontană din nucleu a unor fragmente avînd o masă intermediară între cea a particulelor alfa și a fragmentelor de fisiune*. Mare parte din rezultatele originale, pe care le voi menționa, le-am obținut în ca-

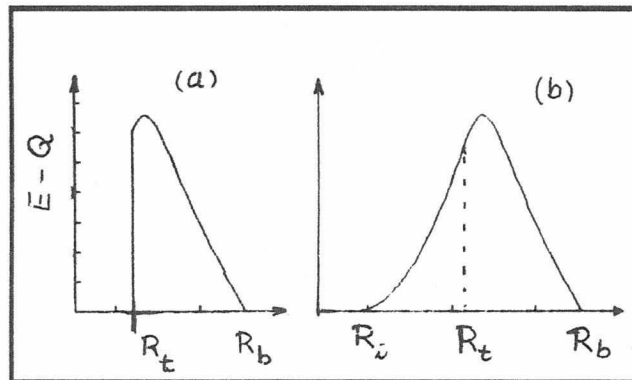


Figura 1

drul unei cooperări româno-germane, cu un colectiv larg de autori, dintre care au avut un rol deosebit Walter Greiner, Marin Ivașcu și (în perioada inițială) Aurel Săndulescu.

Pentru început ne vom opri pe scurt la dezintegrarea alfa și fisiunea spontană.

Peste cîțiva ani se va împlini un secol de la descoperirea de către H. Becquerel a primelor fenomene de *radioactivitate* α, β și γ – care s-au dovedit a fi procese de emisie spontană a unor particule sau unde electromagnetice din nucleul atomic.

În 1909, E. Rutherford a stabilit că „razele α ” sînt nuclee de ${}^4\text{He}$. Așadar, un nucleu părinte cu un număr de masă A și număr atomic Z , se despică într-un nucleu fiică $A_d Z_d$ și un nucleu emis $A_e Z_e$.



cu conservarea numerelor hadronice $A = A_d + A_e$, $Z = Z_d + Z_e$. În cazul de față $A_e = 4$, $Z_e = 2$.

Procesul de dezintegrare alfa a rămas mult timp neexplicat. În cadrul unei teorii clasice nu se putea înțelege cum este posibil ca sistemul de două corpuri (particulă α – nucleu fiică) avînd energia Q (dată de diferența maselor exprimată în unități de energie, $Q = (M - M_d - M_e)c^2$, să se separe, străbătînd o barieră de potențial coulombian care este mai înaltă (Fig. 1a).

Abia în 1928, la scurt timp după elaborarea mecanicii cuantice, Gamow – și, independent, Condon și Gurney – au arătat că, prin efect de tunelare cuantică, particula alfa preformată la suprafața nucleului (la distanța R_t față de centru) poate pătrunde prin barieră, separîndu-se. Condiția energetică necesară este ca $Q > 0$, adică bariera să aibă o lărgime finită.

Legea dezintegrării spune că, din o sursă de particule α care avea la timpul $t = 0$ un număr N_0 de nuclee părinte, mai rămîn nedezintegrate un număr de

$$N = N_0 \exp(-\lambda t)$$

nuclee după scurgerea unui timp t . Perioada de înjumătățire, T , este timpul după care numărul de nuclee scade la jumătate: $T = \ln 2 / \lambda$. Aceasta este mărimea care se determină experimental.

În cadrul teoriei preformării se stabilește că

$$\lambda_p = v_p S P_p$$

unde v_p este numărul de asalturi asupra barierei în unitate de timp, S este probabilitatea preformării particulei la suprafața nucleului, iar P_p este

penetrabilitatea barierei. Pornind de la modelele de structură nucleară, se poate face un calcul microscopic al probabilității de preformare a particulei α . Din păcate, nici una dintre mărimile acestea nu poate fi măsurată; numai produsul lor se poate compara cu experiența.

În cursul anului trecut s-au aniversat 50 de ani de la descoperirea fisiunii induse, de către O. Hahn, Lise Meitner și F. Strassmann, precum și a fisiunii spontane, de către K.A. Petrjak și G.N. Flerov. Cu acest prilej s-au organizat ample conferințe științifice internaționale în Europa (Gausing, Berlin, Leningrad) și SUA (Gaitersburg). La cele din Europa am avut cinstea să fiu invitat pentru a prezenta lucrările noastre asupra radioactivităților exotice, considerate a fi procese de fisiune superasimetrică.

Explicația teoretică a fisiunii a fost prompt elaborată de către N.Bohr și A.Wheeler. Pentru aspectele statistice s-a recurs la modelul fenomenologic al picăturii de lichid, iar pentru cele dinamice – la pătrunderea barierei de potențial prin tunelare cuantică.

Spre deosebire de modelele uniparticulă, utilizate la studiul dezintegrării α , în care rolul dominant este jucat de mișcarea individuală a nucleonilor (protoni și neutroni), în cazul picăturii se absolutizează mișcarea colectivă. Nucleonii își pierd individualitatea, formînd un fluid nuclear uniform încărcat cu o sarcină electrică Ze , unde e este sarcina electronului. Respingerii electrostatice dintre protoni i se opune atracția de natură nucleară („interacția tare”), care nu acționează la distanțe mai mari de câțiva fermi.

Bariera de fisiune în funcție de parametrul de deformare (de exemplu: distanța R dintre centrele a două sfere intersectate) se calculează însumînd energiile de deformare electrostatică și nucleară, la fiecare valoare a lui R , corespunzătoare succesiunii tuturor formelor pe care le ia nucleul în timpul procesului în care, prin alungire urmată de gîtuire, pornind de la un singur nucleu se ajunge la două fragmente. Fig.1b prezintă o formă posibilă de barieră de fisiune, spre deosebire de Fig.1a, în care, practic, contribuie doar energia electrostatică a fragmentelor separate ($R < R_t$).

Ruperea nucleului este o consecință a oscilațiilor de mare amplitudine ale formei nucleare. Constanta de dezintegrare

$$\lambda_f = \nu_f P_f$$

unde ν_f este frecvența oscilațiilor punctului de zero (energia minimă a unui oscilator cuantic unidimensional este $E_v = h\nu/2$), iar P_f este penetrabilitatea barierei.

S-a observat că același nucleu părinte cu număr de masă A se rupe în două fragmente avînd diferite numere de masă. Considerînd doar fragmentele ușoare, cu $A_f < A/2$ (cele grele fiind complementare, $A - A_f$), există un întreg spectru de valori, cuprins între aproximativ 80 și $A/2$, nu ca la dezintegrarea α , unde avem doar $A_e = 4$. Și aici distribuția maselor fragmentelor este asimetrică, adică cea mai probabilă rupere are loc la un parametru de asimetrie $\eta A = (A_d - A_e)/A \neq 0$, dar asimetria este relativ mică. Doar la fisiunea unor izotopi grei ai Fm, Md și No ($Z = 100...102$), distribuția maselor fragmentelor este simetrică.

Asimetria maselor fragmentelor, precum și alte fenomene, printre care abaterea de la forma sferică a multor nuclee al căror număr de protoni și neutroni nu este „magic” (exemple de numere magice, care corespund unor structuri stabile avînd păturile cuantice complet ocupate: 28, 50, 82, 126 etc), nu au putut fi explicate timp de aproape trei decenii, în cadrul modelului picăturii de lichid.

Subliniind că, în studiul nucleului, e necesar să luăm în seamă atît caracterul colectiv cît și cel individual al mișcării nucleonilor, V.M. Strutinsky a elaborat în 1967 o metodă practică de „mariaj” între modelele nucleare care păreau opuse. La energia picăturii se adaugă corecții de pături, calculate microscopic, pornind de la nivelele energetice obținute cu un model uniparticulă. S-a văzut că pături închise pot apărea și la nuclee deformate, cu valori ale numerelor magice diferite de cele ale nucleelor sferice. Pe această bază s-a arătat, calitativ, în 1970, că asimetria maselor se datorează efectelor de pături, ce conduc la formarea unui fragment greu deformat, avînd numere magice sau aproape magice de protoni și neutroni.

La Institutul de Fizică Teoretică din

Frankfurt, pe baza modelului cu două centre și teoriei fragmentării, s-a arătat că, în distribuția după mase a ^{252}No , apare încă un maxim datorat emisiei unui izotop al Ca.

Problema asimetriei maselor în procese de fisiune și fuziune a constituit și subiectul tezei mele de doctorat în fizică. M-a preocupat în mod special domeniul asimetriilor extreme, pentru care nici modelele picătură de lichid, nici metoda Strutinsky nu erau adecvate. Începînd din 1978, în vederea elaborării unor modele de fisiune superasimetrică, bazate pe calcule numerice, am extins trei variante de model picătură la sisteme binare cu densități de sarcină diferite, și am introdus corecții de pături fenomenologice.

Aplicarea acestor modele la dezintegrarea α a unui mare număr de nuclee, cu durate de viață variînd pe un domeniu de 24 ordine de mărime, a condus la o concordanță foarte bună cu datele experimentale, ceea ce duce la concluzia că dezintegrarea α poate fi considerată un fenomen de fisiune. Astfel s-a realizat descrierea unitară a două procese, multe decenii considerate a fi esențial diferite.

Acest mod de interpretare a emisiei α a avut o importanță euristică deosebită, constituind un bun punct de plecare pentru elaborarea teoriei unor noi fenomene. Într-adevăr, era de așteptat ca, în domeniul încă neexplorat al fragmentelor intermediare între dezintegrarea α și fisiune, să poată fi imaginate multe moduri de fisiune superasimetrică avînd grade diferite de asimetrie, care nu sînt altceva decît radioactivitățile exotice.

Deși ideea posibilității emisiei spontane de ioni grei a fost vehiculată începînd cu anul 1924, nici o publicație anterioară anului 1980 nu a fost luată în seamă, deoarece nu a dat soluții valabile la întrebările cheie la care trebuie să răspundă o previziune științifică de noi radioactivități. Care este lista completă a noilor moduri de dezintegrare? Care sînt nucleele fiică cele mai frecvent întîlnite? Care sînt regiunile de nuclizi părinte în care se pot observa astfel de dezintegrări și ce perioade de înjumătățire au ?

Anul 1980 este considerat punctul de start, deoarece, în colaborare cu

colectivul sus menționat, am publicat două lucrări de referință. Modelele prezentate atunci se bazau fie pe extinderea la asimetrii foarte mari a unor teorii de fisiune (trei modele), fie pe generalizarea teoriei de preformare la particule mai grele decât ${}^4\text{He}$ (un model). Printre altele am arătat că ${}^{14}\text{C}$ este ionul emis cu maximă probabilitate din ${}^{222}\text{Ra}$ și ${}^{224}\text{Ra}$, iar patru ani mai târziu, în primul experiment, H.J. Rose și J.A. Jones au măsurat emisia de ${}^{14}\text{C}$ din ${}^{223}\text{Ra}$. De asemenea, am descris pentru prima dată varianta *analică a modelului fisiunii superasimetrice* (ASAFM) – modelul cel mai utilizat în astfel de studii, care pînă în 1985 a fost și singurul cu care s-au calculat perioadele de înjumătățire. Tot atunci am introdus o nouă formulă semiempirică a duratei de viață în dezintegrarea α , care dă cea mai bună concordanță cu datele experimentale.

Necesitatea unui model care să conducă la o expresie analitică pentru mărimea de interes, rezultă din volumul de calcul extrem de mare care trebuia efectuat. Pentru un studiu sistematic al noilor moduri de dezintegrare, era necesar să se testeze ce șansă are fiecare candidat, din cei aproximativ 250 nuclizi ușori ($Z_e < 28$), de a fi emis de oricare dintre cei circa 2000 de nuclizi părinte a căror masă este cunoscută, adică 5×10^5 combinații! Acest studiu a fost util atît pentru continuarea lucrărilor teoretice cît și pentru ghidarea experimentelor.

În cursul anului 1983, ASAFM a fost îmbunătățit prin includerea efectelor momentului cinetic și ale unor mici energii de excitație. S-a efectuat un studiu sistematic al stabilității nuclizilor, față de emisia diversilor izotopi ai He cu $A = 3...10$, adică cca 16000 combinații nuclid părinte – ion emis. Dintre rezultate menționăm: sînt posibile radioactivitățile ${}^5\text{He}$ și ${}^5\text{He} \beta^-$ întîrziată; dezintegrarea decurge cu maximum de probabilitate pentru procesele în care fiica este nucleul dublu magic ${}^{208}\text{Pb}$ sau un nucleu vecin.

După ce au fost epuizate nucleele emise cu $Z_e = 2$, studiul bazat pe ASAFM s-a extins la $Z_e = 3...10$, scoțîndu-se în evidență 28 noi moduri de dezintegrare și, din nou, preferința pentru nucleul fiică ${}^{208}\text{Pb}$.

În anul 1984, ca urmare a publicării

articolului experimenterilor de la Universitatea din Oxford (Rose și Jones) în *Nature*, interesul pentru domeniu a crescut extraordinar de mult. În mod corespunzător, efortul nostru s-a intensificat considerabil.

Introducerea unei corecții la înălțimea barierei de fisiune, a permis o bună reproducere prin ASAFM nu numai a datelor experimentale de emisie α din cei 380 emițători cunoscuți, ci și emisia de ${}^{14}\text{C}$ din ${}^{223}\text{Ra}$, confirmată (după Oxford) la Moscova, Orsay, Berkeley, Geneva și Argonne. Am mai arătat că în primul experiment s-a nimerit peste cazul cu raport de ramificare ($T\alpha/T$) maxim în zona de nuclee cea mai promițătoare, în care fiica este ${}^{208}\text{Pb}$ sau un vecin al lui. Toate rapoartele de ramificare măsurate ulterior au fost mai mici.

La începutul lunii septembrie 1984, am comunicat o serie de rezultate importante obținute în cadrul ASAFM: o listă de cca 260 noi tipuri de radioactivități prin emisie de ioni grei cu $Z_e = 2...24$, pentru care duratele de viață sînt cuprinse între 10^3 și 10^{23} ani. Energia cinetică a ionilor emiși întrece de obicei 2 MeV/nucleon. La data cînd se măsurase numai emisia de ${}^{14}\text{C}$ din ${}^{223}\text{Ra}$, am dat preziceri pentru duratele de viață ale tuturor radioactivităților care au fost detectate experimental pînă în prezent. Încă nu apăruse nici o altă teorie care să prezică durate de viață. Abia în 1985 Shi și Swiatecki își vor publica articolul, în care recunosc că și-au însușit punctul nostru de vedere de a interpreta noile procese drept fenomene de fisiune. Am arătat că în zona de nuclee părinte cu $Z < 84$ pot apărea cazuri în care emisia de ioni grei să fie mai probabilă decît dezintegrarea α și că emisia spontană de ioni grei se întîlnește și la nuclee care nu sînt α active. Teoretic, toți nuclizii cu $Z > 40$, inclusiv cei considerați „stabili”, emit spontan ioni grei (cu durate de viață mari). Am făcut o comparație între calculele de penetrabilitate (TP) și durate de viață, arătînd că, lucrînd numai pe baza TP, se poate ajunge la concluzii greșite. Am prezis noi tipuri de radioactivități prin emisie de ioni grei β^- întîrziată, proces în două etape: un nucleu precursor populează prin dezintegrare β un nivel excitat, de pe care tunelarea

prin emisie de ioni grei este mai rapidă decît cea din starea fundamentală.

În 1985 am prezis tipuri de dezintegrări mai complexe, cu emisie simultană de doi sau trei ioni din nucleu, arătînd că din această categorie, procesul de *dezintegrare α dublă* este cel mai probabil. Am alcătuit un mare tabel cuprinzînd calcule de timp de viață pentru cei mai probabili ioni emiși din 760 nuclizi, cu $Z = 47...108$. Am arătat, pe exemplul ${}^{233}\text{U}$ și ${}^{234}\text{U}$, că fenomenul de *fisiune rece* (fisiune în care fragmentele nu sînt excitate sau deformate) poate fi considerat emisie spontană de ioni grei, astfel că ASAFM descrie în mod unitar trei grupe de procese, într-un mare interval de valori ale asimetriei de masă: *dezintegrare α , emisie spontană de ioni grei și fisiune rece*.

Includerea efectului de împerechere în ASAFM a permis ca prezicerile duratelor de viață să se apropie și mai mult de realitate. Pe această bază, s-a recalculat tabelul amintit mai sus, înlocuindu-l cu unul care cuprinde, în plus, și date privind fisiunea rece.

În 1987, datorită detectării ionilor de Mg și Ne , realizate la Berkeley, nucleul ${}^{234}\text{U}$ a devenit unic, fiind la acea dată singurul la care s-au determinat experimental dezintegrarea α , emisia spontană de ioni grei și fisiunea rece. Din acest motiv, spectrul de timp menționat a fost reprodus de către mai mulți autori ca o bună ilustrare a acestei idei de tratare unitară.

Recent, ASAFM s-a utilizat pentru a studia emisiile din nuclee depărtate de stabilitate: neutrono-deficitare α -active; neutrono-excedentare stabile la dezintegrarea α și supragrele.

La conferința internațională *Aspecte de Clusterizare în Sisteme Nucleare și Subnucleare* (Kyoto, 1988) și simpozionul satelit de la Sapporo, am prezentat studiile noastre de dinamică, am subliniat importanța puternicelor efecte de pături ale ${}^{208}\text{Pb}$, care se manifestă nu numai în radioactivitățile exotice, ci și în reacții inverse (fuziune), utilizate la sinteza celor mai grele elemente (Săndulescu, Greiner).

Dinamica studiată se referă la două tipuri de parametrizare a formei nucleare, bazate pe sfere intersectate: cea (de tip cluster) în care raza fragmentului mic rămîne constantă pe du-

rata creșterii distanței dintre centre și cea (mai compactă) în care volumul fiecărui fragment rămâne constant. Am obținut relații analitice pentru masele inerțiale, care se pot particulariza ușor pentru diferiți parametri de deformare și diferite poziții ale originii sistemului de coordonate în raport cu centrul de masă.

În expresia generală a componentelor tensorului de inerție, calculată în cadrul modelului hidrodinamic (aproximarea Werner-Wheeler), am introdus un termen de corecție datorat mișcării centrului de masă, care a fost ignorat de către unii autori, conducând la obținerea unor valori și legi de variație eronate. La o formă nucleară dată, valorile parametrilor inerțiali depind de coordonata de deformare aleasă arbitrar; integrala acțiunii rămâne, însă, invariantă.

Am dat o fundamentare teoretică legii semiempirice de variație descrescătoare a masei efective cu distanța dintre centrele de masă ale fragmentelor, lege folosită la calculul duratei de viață în fisiunea spontană. Am arătat că această lege este valabilă dacă sînt satisfăcute două condiții: asimetria de masă este relativ mică; parametrul de deformare este distanța între centrele de masă ale fragmentelor.

Comparația celor două căi de fisiune (succesiunile de forme amintite) arată că pentru nuclee emise cu $A_e < 34$ traiectoria cu $R_e = \text{constant}$ minimizează integrala acțiunii, iar pentru fisiunea rece aproape simetrică, formele mai compacte sînt avantajate.

În 1989 am investigat ce influență are asupra tensorului de inerție introducerea unui parametru de deformare suplimentar: raza R_3 a unui cerc cu

centrul într-un plan perpendicular pe axa de simetrie a celor două sfere, prin a cărei rotație în jurul acestei axe, se generează o regiune mediană de racordare netedă între suprafețele celor două sfere. S-a arătat că rolul preponderent îl are în continuare distanța între centre, R , dar că și raza gîtului poate influența dinamica, mai ales

tru identificarea ^{14}C . Avînd în vedere fondul foarte intens de particule α , cercetătorii de la Orsay au deviat particulele nedorite în cîmpul magnetic intens al unui spectrograf magnetic supraconductor. Cu acest aparat, E.Hourani și colaboratorii au efectuat în premieră o experiență de mare finețe: structura fină în dezintegrarea

^{14}C a ^{223}Ra . A rezultat că tranziția pe prima stare excitată a fiicei (^{209}Pb) este mai intensă decît cea pe starea fundamentală.

Tehnica cea mai frecvent folosită a fost promovată de către P.B.Price (Berkeley) și un colectiv din Dubna (cu care au colaborat A. Săndulescu și D. Hașegan). Anumiți detectori solizi (folii de plastic sau sticle speciale, în care după decapare chimică urmele ionilor sînt vizibile la microscop) nu sînt sensibili la particule α .

În Fig.2, punctele reprezintă rezultatele experimentale obținute pînă în prezent, privind radioactivitățile: ^{14}C ; $^{24,25,26}\text{Ne}$; $^{28,30}\text{Mg}$ și ^{32}Si . Se observă concordanța bună cu primele preziceri bazate pe ASAFM (liniile întrerupte) și îmbunătățirea realizată prin includerea

efectelor par-impare (liniile continue).

O comparație făcută de Price, în care ia în considerare mai multe modele teoretice din cele 2 categorii (fisiune și preformare), arată că, dintre teoriile de fisiune, prezicerile ASAFM sînt cele mai apropiate de experiment.

Încă din anul 1985, P.B. Price și colaboratorii au observat că, de fapt, radioactivitățile exotice au fost detectate în anii '50, cînd o serie de cercetători, crezînd că măsoară (cu camere de

(continuare în pagina 11)

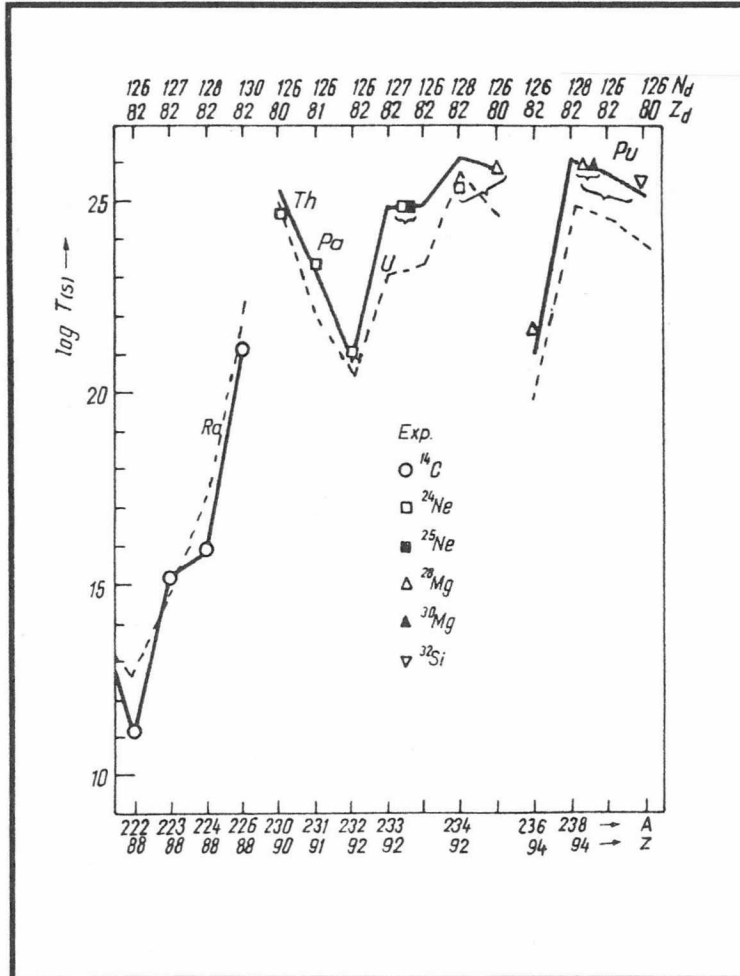


Figura 2

cînd fragmentul emis devine comparabil cu fragmentul fiică.

În acest an, am arătat că există o echivalență între modelele de tip fisiune și preformare, care apare clar dacă în expresia de mai sus a λ_f scriem $P_f = P_{fi}P_{fs}$ și interpretăm penetrabilitatea barierei interne P_{fi} (între R_i și R_f) ca factor de preformare. În particular, dacă $v_f \equiv v_p$, $P_{fs} \equiv P_p$ și $P_{fi} \equiv S$, rezultă $\lambda_f \equiv \lambda_p$.

Primele experimente de confirmare au fost efectuate utilizînd telescoape de doi detectori semiconductori pen-

Olimpiu Constantinescu

O colaborare multiplă: Măgurele-Orsay-Dubna

În perioada aprilie-iunie '90 am lucrat în laboratorul de radiochimie al Institutului de Fizică Nucleară Orsay (IPNO-Franța), la inițiativa profesorului Robert Gullaumont, șeful Departamentului de Radiochimie și șeful catedrei de Radiochimie al Universității din Paris-Sud.

În acest mod am continuat colaborarea multiplă care a început cu mai bine de 10 ani în urmă la Dubna, unde am lucrat mai mulți ani în Laboratorul de Reacții Nucleare (LIAR) al Institutului Unificat de Cercetări Nucleare. Astfel, încă din 1980, am început la Dubna o colaborare cu dr. Michel Hussonnois de la IPNO, privind elaborarea de noi metode radiochimice eficiente de separare și purificare înaltă ale produșilor reacțiilor nucleare cu ioni grei accelerați, vizând sinteza de noi elemente transfermiene sau de izotopi noi ai ultimelor elemente din sistemul periodic. Identificarea nuclizilor transfermiene obținuți la Dubna, la acceleratoarele LIAR-ului, s-a bazat pe determinarea evenimentelor de fisiune spontană, ce apar continuu în timpul bombardării țintelor cu ioni grei accelerați, și pe determinarea emisiei alfa care generează o filiațiune de radionuclizi, din care unul dintre membri, el însuși emițător alfa, are o perioadă suficient de lungă pentru a fi detectat după separarea radiochimică a acestui actinid. Lucrând pe această ultimă direcție, împreună cu dr. Hussonnois am elaborat scheme de separare radiochimică eficiente în cazul obținerii unei serii de izotopi, cum ar fi $^{258}_{105}$, $^{262}_{107}$, $^{263}_{108}$, $^{265}_{108}$, la sinteza elementului 109 și mai recent la sinteza elementului 110 ($^{272}_{110}$), ultimul element cunoscut pînă în prezent din sistemul periodic, realizată la acceleratorul U-400 al Laboratorului de Reacții Nucleare din Dubna. Aceste scheme radiochimice

de separare, prezentînd grade înalte de dificultate, implică o *chimie fină și complexă*, ce folosește diverse tehnici radiochimice pentru a izola cu un înalt grad de puritate cîteva zeci sau numai cîteva atomi ai unui element transuranian, de o cantitate mare (de cîteva miligrame sau sute de micrograme) din elementul țintă sau din *catcher*, precum și de numeroase alte elemente alfa emițătoare, produse prin reacții nucleare parazite. Rezultatele obținute au făcut obiectul mai multor lucrări comunicate la diferite conferințe internaționale de actinide și publicate în reviste de prestigiu internațional.

Problemele abordate în această perioadă au fost stabilite pentru continuarea colaborării comune cu Institutul Unificat de Cercetări Nucleare din Dubna, în concordanță cu problemele urmărite în prezent în Laboratorul de Reacții Nucleare (LIAR).

Astfel, o primă problemă pe care am abordat-o în această perioadă a constituit-o elaborarea unei scheme radiochimice de separare „on-line” pentru elementul 104. Această problemă este importantă căci vizează studiul posibilităților de sinteză a unui nou izotop al elementului 104 și anume $^{263}_{104}$, pentru care s-au emis ipoteze că ar putea avea un perioadă de înjumătățire de aproximativ 30 de minute pentru dezintegrarea alfa, iar pentru fisiunea spontană în jur de 30 de ore. Ar fi izotopul cu viața cea mai lungă dintre cei cunoscuți pînă acum la elementul 104 și ar deschide perspective foarte bune pentru studiul proprietăților fizice și chimice ale acestui element. Pe de altă parte, această problemă este importantă pentru posibilitatea sintezei de noi elemente, putînd indica existența unei linii de stabilitate mai mare a nucleelor de fisiune spontană în jurul nu-

mărului de 160 de neutroni, preconizată atît de cercetătorii americani cît și de cei sovietici care lucrează în domeniu. În urma unei serii de încercări, am ajuns la elaborarea unei scheme de separare continuă a elementului 104, care, în mare, constă din antrenarea și transportul rapid al atomilor de recul din camera de reacție, cu ajutorul unui jet de gaz și aerosoli de KCl, trecerea lor într-o soluție de 0,2 M HF și reținerea aerosolilor pe un filtru textil, după care soluția este trecută cu ajutorul unei pompe peristaltice printr-un sistem de trei coloane succesive. Acestea sînt umplute cu schimbători de ioni, și anume: prima cu un cationit Dowex-50, menit să rețină actinidele și lantanidele, a doua cu anionitul Dowex-1 pentru reținerea elementului 104, iar cea de-a treia tot cu cationit Dowex-50, care are rolul de a reține actinidele ce ar proveni din dezintegrarea lui 104. Această schemă, care la testare cu izotopi radioactivi, s-a dovedit corespunzătoare scopului propus, urmează să fie utilizată la o serie de iradiieri la acceleratorul U-400 de la Dubna și, spre sfîrșitul anului, și la acceleratorul Tandem de la Orsay.

A doua problemă abordată în această perioadă a fost studiul comportării la absorbție pe absorbanți anorganici a unor ioni de interes pentru schemele radiochimice de separare a produșilor reacțiilor nucleare. Cum în toate cazurile se caută absorbanți specifici pentru un anumit ion sau grupe de ioni, ne-am îndreptat atenția asupra absorbantilor anorganici, care prezintă proprietăți specifice pentru anumiți ioni. În cazul de față, am studiat absorbția pe ferocianura de Ni *composite* (implantată într-o rășină fenolformaldehidică) a unui număr de 11 ioni și anume: Fr, Ra, Bi, Pb, Eu, Th, Pa, U, Zr, Nb și Hf, folosind trăsori radioactivi, fără purtători, din me-

dii clorhidrice. Am folosit acest schimbător de ioni anorganic întrucît este un produs relativ nou, patentat în 1988 în SUA de către un grup de cercetători polonezi, profitînd și de faptul că, în această perioadă, am lucrat împreună cu unul dintre autorii patentului, dr. S. Szegłowski, cu care colaborasem la Dubna, în anul trecut. Rezultatele obținute servesc la precizarea posibilității de folosire a ferocianurii de Ni *composite* în schemele de separare radiochimică pentru absorbții selective.

O aplicație a acestor rezultate s-a ivit chiar în această perioadă. Astfel, prof. Ardisson, șeful laboratorului de radiochimie de la Universitatea din Nisa, venit la Orsay pentru a studia spectrul gama al ^{223}Fr ($T = 21,8$ minute), ne-a pus problema dacă nu putem să separăm ^{223}Fr obținut din ^{227}Ac fără ^{223}Ra , ^{219}Rn , ^{211}Bi și ^{211}Pb , produși de filiație, care implică determinarea tranzițiilor slabe din spectru. Bazîndu-ne pe absorbția puternică, selectivă, a ^{223}Fr pe ferocianura de Ni *composite*, am reușit să obținem preparate de ^{223}Fr purificate continuu de Ra și ceilalți descendenți după absorbția franciului pe acest schimbător de ioni, folosind eluția continuă a Ra cu EDTA 0,01 M, la pH

$= 8,9$ în tot timpul măsurărilor. Măsurînd spectrele gama ale unui număr de 13 preparate purificate în acest mod, prof. Ardisson a putut, prin însumare, să obțină un spectru gama al ^{223}Fr foarte pur și intens (datorită activităților mari și eficacității deosebit de ridicate a detectorilor gamma de la Orsay), reușind să pună în evidență peste 80 noi tranziții. Ca urmare a aprecierii rezultatelor obținute, am fost invitat la Universitatea din Nisa, unde, pe data de 18 mai, am ținut un seminar la care au participat cercetători și doctoranzi, cadre didactice de la catedra de radiochimie și din Facultatea de Chimie, cărora le-am prezentat rezultatele obținute. Tot acolo, am purtat discuții interesante cu mai mulți cercetători și doctoranzi, privind tehnicile de separare rapidă folosite în chimia analitică nucleară.

În sfîrșit, o a treia problemă abordată tot în această perioadă a fost studierea posibilității de separare selectivă a unor cantități trasoare de ^{24}Na ($T = 15$ h) în prezența unor cantități foarte mari de Th (de ordinul kilogramelor). Această problemă se înscrie în preocupările laboratorului din Orsay, în colaborare cu cel din Nisa, privind studiul de noi tipuri de radioactivitate naturală, avansîndu-se ideea de

a se încerca să se pună în evidență emisia de ^{24}Ne din nucleele de Th prin măsurarea activității gamma a ^{24}Na rezultat din neon prin dezintegrare beta⁻. În acest scop, am făcut o serie de încercări, urmărind cu ^{22}Na ($T = 2,6$ ani) absorbția selectivă a sodiului tot pe un schimbător de ioni anorganic și anume pentoxidul de stibiu hidratat (HAP) *composite* din soluții concentrate de ThCl_4 în medii de 6 M HCl. Rezultatele au arătat că Na poate fi absorbit selectiv, dacă se lucrează cu soluții de concentrații pînă la 0,22 M ThCl_4 în 6 M HCl, putînd apoi să fie măsurat gamma.

Pe baza rezultatelor obținute, deja s-a redactat o lucrare intitulată *Spectrul gama al ^{223}Fr ($T = 21,8$ min.)*, care a fost trimisă spre publicare la *Comptes Rendus de l'Academie Française des Sciences*. De asemenea, rezultatele obținute, privind comportarea unor ioni la absorbția pe ferocianura de Ni *composite*, fac obiectul unei alte lucrări, care este în curs de redactare.

Aș vrea să menționez dorința cercetătorilor din laboratoarele de radiochimie de la Orsay, cît și de la Universitatea din Nisa, de a continua și dezvolta mai susținut colaborarea cu cercetătorii români din acest domeniu.

Radioactivități exotice (continuare din pag. 10)

ionizare) fisiunea spontană a unor nuclee grele cum ar fi ^{230}Th , ^{231}Pa , $^{232,233}\text{U}$, au măsurat de fapt emisiile de ^{24}Ne . Pentru a demonstra acest lucru, Price a arătat buna concordanță dintre duratele de viață măsurate și calculele ASAFM pentru emisia de neon. Ulterior, atît grupul lui cît și alți cercetători au reluat măsurătorile de fisiune spontană, găsind valori mult diferite față de cele din anii '50. Astfel, tabelele de fisiune spontană sînt modificate în mod corepunzător.

Creșterea bruscă a ratei citărilor noastre, începînd cu anul 1985 (Fig.3), mar-

chează o perioadă de timp în care interesul experimenterilor și teoreticienilor pentru acest nou domeniu al fizicii a crescut continuu. Histograma

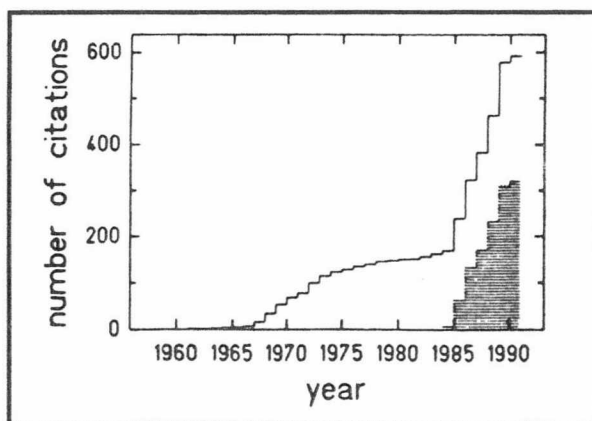


Figura 3

hașurată se referă la lucrările publicate în cooperare cu partenerul german.

Cititorul dornic să cunoască detalii despre acest subiect e invitat să ia legătura cu autorul, pentru recomandări bibliografice la nivel de specialitate sau de popularizare. După articolele din *La Recherche* și *Science et Vie*, au apărut peste 30 articole de popularizare asupra noilor radioactivități, inclusiv în ziare ca *Frankfurter Allgemeine Zeitung* din RFG, *Népszabadsag* din Ungaria și reviste românești: *Magazin*, *Știință și Tehnică*, *Contemporanul*, *Romania Today*, *La Roumanie d'Aujourd'hui*, *Flacăra* etc. Printre cele mai recente este articolul din *Scientific American*, revistă tradusă în 9 limbi.

Dan Vamanu

Noi sfidări în radioecologie

„... *My God, all that radioactivity up there has got to come down somewhere!*“

Louis Hempelman, Manhattan Project Staff

Radioecologia a venit pe lume din părinți iluștri, la 16 iulie 1945, în preajma unei barăci ce s-a numit Trinity Site, pierdută într-un peisaj dezolant, incongruent cu solemnitatea împrejurarilor, la circa 300 de kilometri spre sud de San Ildefonso, New Mexico. La orele 5, 29 de minute și 45 de secunde ale acelei zile, nașterea a fost anunțată printr-o majestuoasă deflagrație, apreciată de atunci într-o statornică tradiție cazonă prin echivalentul a 20 kilotone de trotil.

Evenimentul s-a arătat a fi singular, nu atât prin șocul seismic resimțit în împrejurimi, ci, mai cu seamă, prin alte câteva exotice manifestări. Între altele, aversa de fotoni a primei explozii atomice din istoria consemnată a omenirii a dat geologiei o nouă rocă – *trinitita*, ale cărei mostre recoltate ilicit din stratul sticlos de topitură solidificată pe pereții craterului, ce marca epicentrul, au cunoscut o vreme o anumită circulație și celebritate, accentuate, desigur, de incitanta recomandare ce însoțea artefactele confecționate din neobișnuitul material, de „a nu fi păstrate în apropierea corpului mai mult de 14 ore“ (sic). Mai puțin remarcate de public, dar infinit mai semnificative, au fost energicul flux de cuante X, gamma și de neutroni, pulsul hertzian însoțitor, ca și norul de pulberi și aerosoli care, chiar și după pierderea formei inițiale și fireasca diluție, și-a menținut o inconfundabilă identitate, în timp ce își transporta radioactivitatea la 18–20 de kilometri în atmosferă, deasupra platoului deșertic de origine, cunoscut de indienii localnici drept „Jornada del Muerto“ – spre a traversa apoi teritoriile Kansas, Iowa, Indiana, New York, New England, oceanul și a înconjura planeta.

La o eficiență post-călculată de nu-

mai 18 %, detonația a deversat pe sol 1–2 % din produșii de fisiune generați. Adăugându-se efectele activării cu neutroni, terenul a dat citiri ale debitului expunerii ce au atins 600...700 de roentgeni pe oră. O zonă oblongă ce conținea cel puțin comunitățile Bingham și Adobe, cotată la 20 roentgeni pe oră, a fost alintată cu eufemismul „Hot Canyon“, făcând obiectul unor planuri de intervenție. Pe o rază de peste 100 de kilometri față de „Ground Zero“, sute de vite și-au pierdut, în câteva săptămâni, părul sau pigmentația acestuia. „Arsurile beta ușoare“ diagnosticate la unele animale de unele echipe de investigatori, autorizate cu începere din 1947 să cerceteze independent urmările testului, au degenerat în cele din urmă în cancere ale pielii. Păsările prezentau malformații ale picioarelor și ciocului, iar rozătoarele, frecvent, cataracte oculare. Stabilirea unei legături între decesul prin cancere al tuturor membrilor unei familii de fermieri, ca și al altor persoane, surprinse de explozie la circa 20 de mile de epicentru, a fost considerată „... a question that is impossible to resolve because sufficient records were never kept“. Nici sindroamele neurovegetative prezentate de unii locuitori ai ținutului și care aveau să fie regăsite, frecvent, în Ucraina și Bielorusia, în anii 1987–1988, nu au fost puse în legătură cu evenimentul. Situația supraviețuitorilor pe termen mediu și lung ai testului a fost, pe de altă parte, rezumată astfel de unul dintre aceștia, în 1982: „We were just damn lucky.“

Mitologia evenimentului înscrie în arsenalul investigativ, folosit de numeroșii săi eroi și actori, pe lângă contoarea Geiger, dispozitive filtrante de prelevare a probelor de aer, costume de protecție, sisteme de respirație în cir-

cuit închis și alte asemenea, resturile unui bilet de hîrtie pe care unul dintre protagoniști, Enrico Fermi, le-a mărunțit, din timp, spre a le lansa în cădere, anticipînd momentul în care unda de șoc a atins precarele adăposturi ale observatorilor. În deviația constatată, Fermi ar fi dedus, prin câteva manipulări ale riglei sale de calcul, ordinul de mărime a energiei exploziei – confirmat ulterior. Conceptele de bază ale noii discipline erau astfel create. Pentru câteva bune decenii de experiențe nucleare disruptive în toate mediile imaginabile, de rigoare, au rămas „termenii-sursă“, dispersia atmosferică, „căderile“ radioactive (depunerile), zonele închise și planurile de intervenție, migrația și transferul nuclidilor în factorii ambientali, lanțuri trofice și metabolice, dozele, mărimile corelative și teroarea discretă a efectelor acestora. Tot astfel, simbolurile de la Trinity Site au consacrat ingredientele ce s-au dovedit indispensabile radioecologiei: instrumentul de măsură, computerul și flerul.

Incitați de o atare viziune, unii vor susține că istoria subiectului ar putea fi împinsă pînă pe la 1896, cînd Becquerel și pleiada Curie manipulau – cu o inocență transfigurată de legendă în eroism – și răspîndeau – inevitabil – în preajmă însemnate cantități de radioactivitate. Alții vor invoca, în același sens, mai vechile mine de uraniu din Boemia sau, la limită, reactorul nuclear de la Oklo, Gabon, ce pare a fi fost critic, în plină ambianță naturală, cu câteva ere geologice în urmă. Asemenea argumente rămîn însă academice, căci cuvintele-cheie în materie de radioecologie apar astăzi a fi, chiar dincolo de conștientizarea unei problematici difuze și, poate, permanente, conștiința de sine a disciplinei în cauză.

Într-adevăr, conștientizarea urmărilor, riscurilor și costurilor convecțiunii și conlucrării dintre om și radiații s-a instalat treptat și ferm în timp, chiar dacă a fost statornic alterată de o anumită încărcătură emoțională. Oricum, dincolo de triumfalismul Conferințelor postbelice de la Geneva, ce exaltau promisiunile aplicațiilor pașnice ale energiei nucleare, ca și de alarmele cultivate după Three-Mile Island, întreprinderea nucleară a lăsat în urmă pășuni contaminate în Arizona și Nevada, „spitale atomice” în Japonia, milioane de tone de lapte radioactiv între Atlantic și Pacific, o vastă țară a nimăului în Ucraina, leucemii și cancere de os, desuți căzuți la datorie și o generoasă moștenire de cesiu, stronțiu și plutoniu, teaurizată în trupurile a miliarde de oameni. Mai mult decât atât, Dozimetria și Radioprotecția – pretutindeni instituționalizate și consacrate prin autoritatea unanim acceptată a ICRP (International Commission on Radiological Protection) – nu conțesc a observa, cu preocupare, aspectele de mai sus. În 1987, de pildă, ICRP a acreditat o nouă revizie a estimărilor echivalentului dozei pentru zonele Hiroshima și Nagasaki, întemeiate pe o mai bună evaluare a eficacității biologice relative a iradierii neutronice, același for introducând noi limitări ale dozei pentru așezămintele de sănătate și unități balneare, în baza concluziilor desprinse din analiza regimului contaminării cu radon și descendenții săi – nuclizi emanați din materiale de construcție și surse naturale.

Și totuși, privind retrospectiv, nu astfel de inițiative au dat individualitate radioecologiei. Pentru ca această profesiune să capete conștiință de sine, ecou de opinie, strategii, politici *Cernobîlul*, prima împrejurare în care o tragedie locală a fost copleșitor excedată de efectele sale internaționale, trans-frontieră. Două convenții internaționale – asupra notificării imediate a accidentelor nucleare, ca și a asistenței în caz de accident nuclear sau urgență radiologică – adoptate cu o neobișnuită promptitudine de Agenția Internațională pentru Energia Atomică au creat terenul de acțiune predilect pentru o nouă inițiativă

multidisciplinară, concertată, ce își propune să integreze sursele potențiale de emisii radioactive cu factorii dispersivi ai mediului înconjurător, canalele ambientale și metabolice de migrație a radionuclizilor și efectele acestui pasaj asupra stării de sănătate publică, precum și a dinamicii economice și sociale.

În fața amplorii și noutății acestei provocări, pare limpede că orice dispută asupra originilor și devenirii radioecologiei rămîne pur scolastică. „Accidentul sever” de la Cernobîl, apoi „urgența radiologică” de la Goiânia, Brazilia – alt rictus al hazardului în fața neglijenței și ignoranței ca și, în bună parte, Cernobîlul –, soldată și ea cu o contaminare extinsă și numeroase victime, au modificat dramatic scara problemelor, modurile de abordare și, uneori, înseși conceptele de bază. Admițînd că nu putem fi exhaustivi în această fază de reasezări, să observăm că înșiși termenii înscrși, mai sus, între ghilimele fac obiectul unor întinse și controversate reconsiderări, în reuniuni internaționale dedicate, de felul seminarului de la Sveso, Italia, 1988, organizat de Agenția Internațională pentru Energia Atomică. Și dacă noua dinamică a domeniului, ce agită în prezent cele mai variate medii – de la laboratoare și fabricanți de echipamente nucleare pînă la guverne și organisme internaționale – nu are încă o Charta, ea recunoaște tacit cel puțin un Manifest: *Raportul rezumativ asupra reuniunii de evaluare post-accident în legătură cu accidentul de la Cernobîl (IAEA Safety Series No.75-INSAG-1, 1986)*.

„Acest accident /.../ cel mai sever înregistrat vreodată la o uzină nucleară – relevă documentul – diferă de cele luate pînă acum în considerare în evaluările radiologice ale unor emisii accidentale ale centralelor nucleare-electrice /.../ Emisia a fost de lungă durată, iar atât rata cît și compoziția ei izotopică au variat în timp, pe fondul unor condiții meteorologice complexe /.../ Este acum mai presus de orice îndoială că un accident sever la un reactor nuclear se poate solda cu masive eliberări de radioactivitate, (iar) materiile expulzate pot fi transportate la mari distanțe /.../ Aceste particularități au determinat o configurație ex-

trem de complexă a depunerilor, atât în URSS cît și în alte țări /.../ Amploarea contaminării locale și regionale a fost fără precedent. Vor persista multă vreme probleme privind decontaminarea și depozitarea unor imense cantități de sol contaminat; excavarea straturilor de pămînt afectate și controlul dozimetric adecvat al personalului executant; fixarea radionuclizilor în sol; găsirea unor metode de decontaminare a pădurilor și acumulărilor de apă. /.../ Dificultățile de ordin procedural, logistic, administrativ, /.../ ca și sarcinile de ordin medical au depășit orice așteptări.”

Morala unor asemenea aprecieri este neechivocă: odată cu reactorul Unității 4 de la Cernobîl au explodat și reperele, termenii de referință și frontierele domeniilor ce concureau, prin teorie și practică, la asigurarea securității nucleare, o parte din fragmentele detașate din acest proces fiind pe cale de a se articula în noua ipostază a radioecologiei.

Multidisciplinar, deschis și integrativ prin noua lui vocație, domeniul în cauză propune, totodată, tuturor categoriilor de contribuabili pe care-i solicită, teme de meditație și acțiune precise. Rămînînd în continuare selectivi, să evocăm doar cîteva aspecte redeschise în sectoare ce păreau confortabil închise de experiența – reală și considerabilă, de altfel – acumulată în peste patru decenii de fizică și energetică nucleară. Astfel, de pildă, esca-ladarea conceptuală provocată de Cernobîl – de la „accidentul disruptiv al zonei active” (*core-disruptive accident*) la „accidentul soldat cu o zonă deschisă” (*open-core reactor accident*) repune în cauză întrebări cum sînt:

* Care sînt cea mai probabilă stare și comportare fizico-chimică a fragmentelor de materiale rezultate dintr-o deteriorare severă a zonei active, în reactori de diferite tipuri? Care ar fi reacțiile chimice caracteristice interacțiunii combustibililor cu moderatorii, materialele de structură, mijloacele de control al reactivității, gazele de radioliză etc. și unde poate condu-

(Continuare în numărul următor)

Fascicule luminoase ultrafine

Ca o consecință a naturii ondulatorii a luminii, aceasta nu poate trece printr-un orificiu mai mic decât lungimea sa de undă. Din această cauză, principal, nu se pot obține fascicule luminoase cu diametre mai mari decât lungimea de undă a radiației.

Un grup de cercetători din SUA și Israel (Universitatea Ann Arbor din Michigan și Hebrew University din Ierusalim) au realizat o sursă luminoasă miniaturală cu o apertură de 50 nm, adică de zece ori mai mică decât lungimea de undă din domeniul vizibil. Pentru ca lumina să poată trece printr-un asemenea orificiu, a fost necesar ca energia luminoasă să fie convertită în energia excitonilor, întrucât dimensiunile lor sînt de aproximativ 1 nm.

Partea principală a acestei surse luminoase o constituie o micropipetă, metalizată în interior, al cărei orificiu are un diametru de 50 nm. Lumina produsă de un laser în ultraviolet pătrunde în orificiul larg al pipetei și, prin reflexii succesive, este concentrată către capătul îngust. În acest capăt este crescut un monocristal de antracen, în care, sub influența radiației ultraviolete incidente, apar excitoni care, deplasându-se prin cristal, transportă energie la capătul îngust al pipetei. Aici are loc recombinația excitonilor cu emisia unei radiații luminoase albastre. Fasciculul luminos emergent are un diametru de 50 nm, ce rămîne, practic, nedeformat pînă la o distanță de peste 20 nm.

Asemenea soluții experimentale pot fi folosite, în opinia autorilor, la realizarea unor dispozitive optice a căror rezoluție să depășească rezoluția instrumentelor optice tradiționale. Se are în vedere realizarea unui microscop excitonic ce ar putea permite vizualizarea unor molecule individuale precum și producerea de memorii optice de înaltă sensibilitate.

Science, 59, 247, 1990

Un nou material supraconductor la temperaturi înalte

Căutarea de noi materiale supraconductoare la temperatură înaltă continuă cu asiduitate. Pornind de la asemănarea proprietăților chimice ale cuprului și nichelului, I. Honig de la Universitatea Purdue, SUA, a sintetizat un material supraconductor cu compoziția $La_{2-x}Sr_xCuO_4$. Noul supraconductor are o temperatură critică în jur de 70 K, fără însă ca rezultatele să fie perfect reproductibile. În opinia autorului, noul material supraconductor reprezintă un amestec de două faze, una supraconductoare și una obișnuită, ale căror concentrații relative depind de condițiile de sinteză. Dacă aceste rezultate vor fi confirmate și de alți cercetători, aceasta înseamnă că a fost sintetizată o nouă clasă de materiale supraconductoare.

Science, 741, 243, 1989

Producția mondială a centralelor atomo-electrice.

La sfîrșitul anului 1988, în centralele atomo-electrice din toată lumea existau în exploatare 428 de blocuri energetice, avînd o putere instalată totală de 309,6 GW. Acestea

au furnizat în cursul întregului an peste 16 % din cantitatea totală de energie electrică produsă.

Nuclear Engineering International, 5, 417, 1989

Noi colectoare solare de energie

Societatea americană Sandia National Laboratories, din SUA, a realizat o instalație pentru conversia energiei solare în energie electrică, avînd un randament de 20,3 %. Dispuse pe o suprafață de 4 ha, astfel de colectoare solare pot asigura alimentarea cu energie electrică a peste 300 locuințe. Aceste colectoare sînt alcătuite din module, iar fiecare modul conține 12 fotoelemente din siliciu cu latura de 1,25 cm. Pentru obținerea unei puteri instalate maxime și reducerea numărului de fotoelemente, radiația solară este concentrată de un sistem de lentile ce măresc iluminarea fotoelementelor de peste 100 ori.

Science News 44, 136, 1989

Pentru bateriile solare ce urmează a fi folosite la alimentarea cu energie electrică a sateliților artificiali, aceeași firmă a realizat prototipul unei celule fotovoltaice cu dublu strat, avînd un randament de 31 %. Primul strat fotosensibil, cu randamentul de 27,26 %, este din GaAs și absoarbe radiația solară cu lungimile de undă mai mici decât $0,87 \mu$, dar este transparentă pentru radiația cu lungimea de undă cuprinsă între $0,87$ și $1,2 \mu$, care este absorbită de al doilea strat fotosensibil din siliciu avînd randamentul 3,8 %.

Se așteaptă ca în scurt timp randamentul elementelor fotosensibile cu două straturi să ajungă la 35 %, iar al celor cu trei straturi, la care se lucrează intens, să ajungă la 38 %.

Design News 38, 45, 1989

10^6 laseri pe un cm^2 .

Specialiștii firmei Bell (New-Jersey, SUA) au realizat o rețea discretă de laseri cu semiconductori avînd o densitate record de 10^6 laseri pe cm^2 . Folosind o tehnologie apropiată de cea de producere a circuitelor integrate, pe un monocristal de GaAs au fost depuse 600 de straturi alternative de GaAs și AlAs. După decapare, a fost obținută o rețea bidimensională ale cărei elemente constau din laseri individuali, avînd fiecare grosimea de 3-5 μ și lungimea de 5,5 μ . Intensitatea curentului electric absorbit de un laser individual este extrem de mică, aproximativ 10^{-6} A.

O asemenea structură poate fi folosită în transmiterea datelor prin fibre optice ca și la cuplajul optic dintre diferite circuite integrate. În perspectivă, asemenea dispozitive vor putea fi folosite în realizarea calculatoarelor de mare capacitate pentru simularea proceselor cerebrale.

New Scientist 29, 1677, 1989

Pagină realizată de dr. Octavian Dului de la Catedra de fizică nucleară a Facultății de fizică București.

... logie și ... nomie

Un astronom glumeț a spus că disciplina de care se ocupă el și confrății săi a căpătat vigoare și exactitate, adică a devenit știință, atunci când s-a trecut de la *astrologie* la *astronomie*.

Un meteorolog a transpus ideea într-un calambur, prezicând că ei, meteorologii, vor fi crezuți de semenii lor numai dacă *meteorologia* va deveni *meteoronomie*! Ce-i drept, se folosește deja foarte frecvent termenul de *geonomie* pentru aspectul cantitativ al *geologiei*. Dar, primului sufix i se mai opune și sufixul „metrie“, pentru a arăta intervenția măsurărilor exacte acolo unde se practica numai descrieri aproximative. Într-adevăr, *arheologia* e pe cale să dea naștere *arheometriei*, *psihologia psihometriei*, *seismologia seismometriei*...

Ce se va alege însă de *ecologie* – și de *ecologi* – când domeniul acesta se va transforma în *economie*?! Și ce se va întâmpla cu omenirea dacă *politologia* va deveni *politonomie* sau *politometrie*? Și ce ar fi dacă *radiologia* s-ar transforma în *radiometrie*?!

Bombe și statistică

Un profesor de matematică, specialist în calculul probabilităților, nu folosea avionul la călătoriile în țară sau străinătate. Întrebat de colaboratorii săi asupra motivului, el a recunoscut că îi este teamă de vreo bombă a vreunui terorist. La insistența colaboratorilor săi, s-a lansat în calculul probabilității prezenței (punerii) în avion a vreunei astfel de bombe.

La congresul următor, s-a dus cu avionul. Colaboratorii îl așteptau curioși la întoarcere, la aeroport. La întrebarea lor: „Cum a fost?“ el a răspuns: „Minunat“. A urmat întrebarea: „Nu v-a mai îngrijorat posibila prezență a unei bombe în avion?“ și răspunsul a fost: „Nu“. „De ce?“ au întrebat colaboratorii, la care profesorul a răspuns: „Am calculat probabilitatea prezenței unei bombe în avion și am constatat că este mică, dar ceea ce este mai interesant este că probabilitatea prezenței a două bombe este neglijabilă și atunci mi-am propus să iau eu cu mine întotdeauna o bombă“.

Folclorul anecdotic nu ne spune cum a procurat profesorul nostru bomba, dar mai interesant ar fi răspunsul la întrebarea: *Care este neajunsul raționamentului profesorului din anecdotă?*

O comisie aleasă prin tragere la sorți de către redacție va sorta cele mai frumos redactate răspunsuri. Vor fi publicate primele trei și va fi premiat primul răspuns semnat. Premiul va fi ... cotizația pe un an la S R F!

Pe un om nu-l poți învăța nimic; singurul lucru pe care-l poți face este să-i ajuți să găsească adevărul în el însuși.

(Galileo Galilei)

Una din marile maladii ale timpului nostru este felul în care sofisticarea a ajuns să fie considerată superioară bunului simț.

(Ziarele)

Orice activitate spirituală este ușoară dacă nu ia în considerare realitățile.

(Proust)

Principiile devin subiectul unor discuții vehemente când practica șchioapătă.

(Gissing)

Spunem că o idee este clară atunci când ea este la fel de confuză ca propria noastră idee.

(Proust)

Experiența ne îngăduie să aplicăm ceea ce se cunoaște; știința teoretică ne permite să aplicăm ceea ce nici n-am visat încă.

(R. H. Goddard)

Lirice

Arno Hill, născut în 1914 la București a fost cercetător la Institutul de Fizică al Academiei din 1949 și, apoi, din 1956, la Institutul de Fizică București. A lucrat în domeniul măsurării radiațiilor nucleare și în special în ultraacustică. A plecat din țară în urma unei detenții politice, care i-a ruinat sănătatea. Din 1961 a predat fizică generală și aplicată la Facultatea de medicină și la Colegiul tehnologic din Tel Aviv, Israel. A menținut însă tot timpul contactul cu țara și cu fizicienii din România. Acum, trimite Curierului de Fizică a mică contribuție... poetică.

Sedință

Într-o zi sublimă,
Milioane de molecule,
Identice și sătute
De viață anonimă
Prin hotărâre deplină,
S-au adunat colac
Într-un vîrf de ac.
Și cu bună știință
Au ținut sedință:
„Cinstită adunare“,
A cuvîntat una (care?)
„La naiba cu anonimatul,
Obscur ca iarba,
Cu jocul de-a baba oarba!
Să ni se facă dreptate,
Vrem personalitate,
Cerem dezuniformizare,
Mecanism de identificare,
Un pic de poezie
Și, chiar, o fizionomie!
Ne-am săturat de energetică,
Teorie cinetică,
Mecanică statistică
Și orice altă sofistică!“
În aplauzele generale,
Prelungi și egale,
Discursul s-a sfîrșit,
Dar nimeni nu știe
Cine l-a rostit.
Însăși vorbitoarea,
Încheindu-și cuvîntarea,
Nu s-a mai recunoscut
Și totul a fost ca la început...
Numai că de atîta tura-vura
S-a ridicat temperatura...

Interlocutor: profesorul Luciano Bertocchi de la ICTP, Trieste

Profesorul Luciano Bertocchi, directorul adjunct al Centrului Internațional pentru Fizică Teoretică din Trieste, a avut amabilitatea să accepte o discuție – cu domnul A.B. Fazakas, care își asumă întreaga răspundere și pentru traducerea textului de față – pentru tinăra revistă a tinerei Societăți Române de Fizică. Din cauza absenței unor abilitați gazetărești interviul începe cu o întrebare care, în interviurile mai bine conduse, se pune, de regulă, la urmă:

Domnule Profesor aveți un mesaj pentru comunitatea fizicienilor români?

După un număr de ani în care prezența cercetătorilor români la Centru a fost sporadică, vedem acum din nou mai mulți participanți români la activitățile noastre științifice. În martie, la Conferința pentru Cooperare Științifică cu Europa de Est, ținută la ICTP, s-au discutat în detaliu problemele serioase cărora trebuie să le facă față în prezent cercetătorii români: izolarea, lipsa literaturii științifice, nevoia unor contacte rapide cu comunitatea științifică mondială. S-a evidențiat cu claritate că, printre comunitățile științifice din Europa de Est, cea românească a suferit cel mai mult în ultimii ani, situația ei impunând acțiuni imediate. ICTP a și luat măsuri în acest scop, de pildă creșterea numărului de săptămâni afectate României prin Înțelegerile de Federație; mai sperăm că o lege nouă, care va fi curînd supusă votului Parlamentului Italian, ne va elibera resursele financiare necesare pentru a face mai mult. În ultimele cîteva luni am avut mai multe discuții cu cercetători români prezenți la Centru; am găsit la ei entuziasm și încredere într-o viitoare reintegrare în comunitatea științifică mondială. Vă asigur că ICTP vă va sprijini în această strădanie.

Ideea generoasă a profesorului Salam în crearea ICTP a fost de a institui un forum pentru contactele dintre fizicienii țărilor în curs de dezvoltare cu cei din țările dezvoltate, mai ales în beneficiul primilor dar și în folosul celorlalți. De fapt, chiar de la început, o a treia comunitate, cea din Europa de Est, a beneficiat de ospitalitatea Centrului. Prezența ei pare să fie în creștere. Puteți comenta relațiile trecute, prezente și viitoare între ICTP și această Comunitate?

Atunci cînd Centrul a pornit, în 1965, a făcut-o cu două scopuri principale: să stimuleze știința din Lumea a III-a și să fie un pod de legătură între Est și Vest, ținînd cont și de localizarea sa geografică la Trieste. În ultimii 25 de ani am avut ca oaspeți peste 5000 de oameni de știință din Europa de Est (400 numai în ultimul an). Prezența cercetătorilor din Europa Centrală și de Est a crescut substanțial în ultimii cîteva ani. Aș dori aici să fac două remarci privind aceste țări.

Prima remarcă se referă la posibila fugă a creierelor (Brain drain) din aceste țări către Europa de Vest și SUA, în viitorul apropiat, ca urmare a noii situații politice. Pericolul este real și este legat evident de faptul că, peste hotare, cercetătorii dumneavoastră pot găsi condiții mai bune de cercetare și un tratament economic mai bun. Este, de asemenea, evident că în acest mod, Vestul și SUA ar

absorbi mîna de lucru calificată fără a plăti formarea acesteia. Eu nu cred că acest fenomen poate fi prevenit acum prin interzicerea călătoriilor oamenilor de știință în Vest; aceștia au acum o nevoie reală și urgentă să călătorească și să ajungă în contact cu cercetarea avansată. Modul în care se poate contracara pericolul unei scurgeri permanente de inteligență este de a facilita cît mai mult posibil un exod provizoriu al cercetătorilor, dîndu-le posibilitatea să petreacă perioade de timp relativ lungi, să zicem de la 3 la 12 luni, în instituții de cercetare avansată. Exemplul ICTP este în acest sens edificator; este o instituție la care cercetătorii sînt bineveniți pentru perioade scurte de timp, dar care nu poate să-i absoarbă permanent. Din nou, așa cum am spus mai înainte, sper foarte mult că vom primi căile și mijloacele pentru a acționa în acest sens.

A doua remarcă privește situația generală a științei în țările din Estul Europei. Este o situație care diferă, în multe privințe, de cea din multe țări ale Lumii a III-a: ea nu suferă din lipsa de cercetători calificați – aceste țări au instituții de educație (Universități) bune, o lungă tradiție științifică, iar formarea oamenilor de știință se petrece în interiorul acestor țări. Aceasta înseamnă că, dacă se rezolvă problemele prezente – în mare parte de natură economică –, timpul de vindecare poate fi scurt. Concluzia este că asistența ICTP trebuie să fie îndreptată spre oferirea de posibilități de cercetare mai degrabă decît de formare. În mai multe discuții cu cercetători din Europa de Est mi-am exprimat o dorință: numai acum și pentru cîteva ani ICTP să sprijine comunitățile științifice din aceste țări, iar după puțini ani ei să se asocieze la eforturile ICTP în ajutorarea comunității științifice din Lumea a III-a.

Diversificarea activităților ICTP de la înființare și pînă acum este spectaculoasă. Care sînt planurile dumneavoastră pentru viitorul mai apropiat și mai puțin apropiat?

În ultimii ani, activitatea Centrului s-a extins de la domeniul științei pure, fundamentale și către, sau mai ales către, interfața dintre știința fundamentală și aplicațiile științei. Cîteva exemple bune sînt laboratoarele de microelectronică, supraconductibilitate cu T_c ridicată și laseri, care promovează cercetări originale și servesc și scopuri educaționale. Pentru viitorul apropiat, cu asistența Guvernului Italian, sîntem în procesul de înființare a trei noi centre modelate după exemplul ICTP: un Centru de Tehnologie Avansată și Materiale Noi, un Centru pentru Pămînt și Mediul Înconjurător și un Centru de Chimie. Aceste centre, cu un caracter mai mult experimental, vor extinde

(continuare în pagina 18)

Cu Ștefan Berceanu despre libertatea fizicii teoretice

Domnule Berceanu, permiteți-mi să încep cu trecutul. Așadar, ex abrupto: a fost fizica teoretică apanajul familiei domnitoare, așa cum se spune uneori?

Se spun atâtea... Este firesc probabil să se speculeze picanteriile care, pînă anul trecut, se vehiculau doar sotto voce. A existat întotdeauna un public pentru așa ceva. Curios și regretabil mi se pare faptul că o personalitate recunoscută ca academicianul Radu Grigorovici s-a putut face ecoul unor asemenea rumori...

Vă referiți la un articol apărut în *Adevărul*?

Acolo și de asemenea în alocuțiunea domniei sale la cea de-a 40-a aniversare a Institutului... Așa încît mă bucur că am ocazia să contribui la limpezirea apelor. Da, Valentin Ceaușescu a făcut parte din colectivul secției, pe care însă nu a condus-o. Nu, fizica teoretică nu a fost fieful nimănui. A existat și înainte de familia Ceaușescu și, după cum se vede, continuă să existe. Poate că tocmai statutul nostru mai independent, pe fondul unei constrîngerii generalizate, a generat o omeriească invidie, de aici zvonurile...

Ce înțelegeți prin independență în acest caz?

Înțeleg independența față de pragmaticul imediat, specifică științei fundamentale. Acesteia i s-au adus atingeri, recunosc, dar au rămas atingeri, concesii pasagere. Dar înțeleg mai ales independența față de politic. Oricine știe că argumentul politic – dosar, activitate etc. – a jucat un rol crucial în promovare în cam toate domeniile. Or, la noi în secție, relevanța sa a fost întotdeauna cît se poate de redusă. Față de alte locuri, a existat nu numai o libertate de opinie, ci și aceea, corelativă, a exprimării ei: oameni care, la nivelul secției, și-au manifestat în repetate rînduri dezacordul cu... și totuși nu au avut nimic de suferit, au putut pleca în străinătate, au putut publica...

Lucruri firești, de fapt...

Nici nu pretind că ar fi vreun merit. Atîta doar că, în condițiile de atunci, am reușit să ne menținem cît de cît în limita normalității.

Cum se prezintă libertatea fizicii teoretice în prezent?

În creștere, sperăm, ceea ce va crea niște probleme de, să-i zicem, administrare a libertății. Absența unor obligații foarte stricte, cum sînt contractele economice, de exemplu, presupune stabilirea și respectarea unor alte repere.

Prea multă libertate strică?

În orice caz, există o măsură a lucrurilor. Este bineînțeles impropriu să fixezi norme de creație teoretică. Tot ce se poate face este să evaluăm creația și să o stimulăm. Dar evaluarea, la rîndul ei, este destul de anevoioasă. Sînt o mulțime de indicatori: număr de publicații în țară și, mai ales, în străinătate, și acesta corelat cu productivitatea medie a domeniului. Un experimenter poate să „scoată“, de obicei în colaborare, opt sau chiar zece lucrări pe an, în vreme ce un teoretician produce, de regulă, trei sau patru. Apoi, și în cercetarea fundamentală există domenii mai productive și altele de cursă lungă. În fond, e vorba de idei care – cum spune matematicianul Lu-

stig – cresc în pomi, într-o grădină a Hesperidelor, unde un muritor-cercetător abia dacă pătrunde o dată la doi ani sau și mai rar.

„Curierul“ a găzduit deja, pe tema evaluării, un studiu aparținînd unui coleg al dumneavoastră, domnul Marian Apostol.

Este numai o ilustrare a preocupărilor și a dificultăților noastre în această direcție. Creativitatea – spun specialiștii – scade cu vîrsta. Apoi, indiferent de vîrstă, nu sîntem imuni la delăsare, la oarecare nepăsare, mai ales într-un context favorizant... Oricum, pot să afirm că nu avem oameni incapabili, cercetători sterili, și asta-i cel mai important.

Fiindcă a venit vorba de vîrste, cum stați cu tinerii?

Bine și foarte bine chiar, grație unei „politici“ de triere dură, pe criterii pur științifice. Dar și aici este nevoie de o ghidare, de o călăuzire. La noi, învățămîntul a fost, și încă va mai fi un timp, de tipul intensiv: elevul are de făcut o mie de derivate, zece mii de integrale, și tot așa, cu miile. La fel și în facultate. Asta distruge creativitatea. De aceea spun că tinerii trebuie să fie atrași, încă de la început, în nucleele de cercetare existente. S-ar cîștiga astfel un timp, care-i chiar timpul lor. Altminteri ajungem să ne lăudăm cu o generație tînără de 35 de ani ori mai mult.

A fost un fenomen comun la noi, pesemne explicabil printr-o îndelungată gerontocrație. Dar nu ne-ați spus nimic despre stimulare... S-au primit burse în străinătate?

Da. Din păcate însă, nu a existat o informare largă asupra oportunităților de acest fel. Cei mai puțin descumărați sînt dezavantajați și cred că aici Institutul ar trebui, pe viitor, să intervină pentru o echilibrare a șanselor.

Apropo de străinătate: cum colaborați cu fizicienii români din diaspora?

În general, bine. Mulți ne ajută: ne trimit formulare pentru burse, organizează colocvii internaționale. Adrian Pătrășcioiu, Sorin Ciuli... Aceștia îmi vin acum în minte, nu am o listă exhaustivă. Oricum, în ce privește afirmarea pe plan mondial, Institutul – în primul rînd – mai are multe de făcut.

În ce sens?

Nu ajunge numai să „ieșim în lume“. Contează unde, în ce domeniu, în ce grup. Ar fi de dorit să cîștigăm acces la teme majore, pe lîngă marile laboratoare. Eu, unul, susțin participarea echipelor de fizicieni români la acceleratoarele de la CERN și viitorul SSC, ceea ce va duce și la dezvoltarea fizicii teoretice. Dar, și pentru asta, Institutul trebuie să întreprindă eforturi de contactare, de orientare a burselor, a stagiilor de lucru. Cu alte cuvinte, să se zbată, cel puțin la început.

Înțeleg că vreți să cuceriți un fel de capete de pod...

Cam așa ceva. Dacă reușim să „lansăm“ cîteva nume, oamenii aceștia ar putea servi apoi și ca exemplu și ca ajutor efectiv pentru ceilalți.

Vorbiți frecvent de rolul Institutului. Cum colaborați,

în practică, cu Institutul, cu Societatea Română de Fizică?

Cu Societatea, mai puțin. Aș zice că am fost oarecum ocoliți pînă acum. De exemplu, inițial Societatea Română de Fizică nici nu avea o subsecție de fizică teoretică. Cu Institutul, lucrurile stau mai bine: există un dialog constant, atît cu colegii noștri din celelalte secții, cu care colaborăm în seminare și experimente, cît și cu conducerea, mulțumită în special participării domnului director general Pascovici și a domnului director Oncescu la seminariile noastre.

Și cum colaborați în cadrul Secției? Aveți „bisericuțe“?

Avem, aș spune, deși trebuie să remarc că termenul îmi displace. Există peste tot grupări inerente, bazate pe afinități și idiosincrazii firești, care, cred eu, se pot constitui în echipe valoroase. În această accepție, ele sînt chiar de dorit la fizica teoretică. Condiția este să nu se irosească timp în lupte intestinale, fără raport cu o rivalitate intrinsecă științifică.

Aveți ceva anume în vedere?

IFA, ca orice comunitate, își are propria ei istorie, cu alianțele, conflictele și păcile respective. Personal sînt împotriva prelungirii unor diferende care își au rădăcinile în epoca, să-i zicem, medievală, a Institutului. Pentru cei

tineri, în special, dar chiar și pentru cei din generația mea, este greu să reconstituim „adevărul istoric“ în legătură cu evenimente deja destul de îndepărtate și, mai ales, cu oamenii implicați. Pe mulți dintre ei, noi nu i-am cunoscut, iar în prezent nici nu-i putem cunoaște obiectiv decît din opera lor științifică, dacă și cîtă există. În general, sînt pentru o mai mare obiectivitate în relațiile colegiale din cadrul secției. Asta implică respectul pentru munca altuia, fundamentarea criticii, în fine, o atmosferă la înălțimea meseriei noastre de teoreticieni.

Nu vi se pare un deziderat prea rece, prea olimpian?

Sînt împotriva patimii prea meridionale sau prea balcanice... Rămîne însă un alt factor afectiv, cu rol poate hotărîtor în cariera unui teoretician. Mă refer la pasiunea pentru știință. Există – și noi avem – oameni pasionați de cercetare, care trăiesc – ba uneori chiar mor – doar pentru asta.

Vă numărați printre aceștia?

Prefer să nu răspund, pentru că, știți, pasiunea se și mizează foarte adesea. Din fericire, ea mai există și în realitate. Este, de altfel, unul din motivele care mă îndeamnă să fiu optimist în ceea ce privește viitorul fizicii teoretice.

Domnule Ștefan Berceanu, vă mulțumesc!

(A consemnat Viviane Prager)

De vorbă cu Luciano Bertocchi de la Trieste *(continuare din pagina 16)*

și completa activitatea ICTP.

Pentru că uzez de timpul dumneavoastră în numele unei Societăți de Fizică, mai am o întrebare: ICTP interacționează numai cu universități, guverne, institute de cercetare etc. sau, de asemenea, cu asociații de tipul Societății Europene de Fizică, Societății Americane de Fizică și societățile naționale?

Eu felicit pe fizicienii români pentru înființarea unei societăți, care este un vehicul important pentru discuții în cadrul unei comunități științifice și pentru contacte cu comunitatea mondială. Noi avem contacte strînse cu societăți de fizică. Un exemplu bun este EPS, care asistă ICTP în furnizarea de literatură științifică pentru țările cel

mai puțin dezvoltate; cu EPS avem programe comune în activitățile pe care le desfășurăm direct în aceste țări. Credem că este important să avem relații directe cu societățile care reprezintă comunitatea fizicienilor. Vom fi încîntați să avem relații strînse cu Societatea Română de Fizică.

Iar acum o ultimă întrebare: care este întrebarea care v-ar fi plăcut să v-o pun?

Mai degrabă am să vă întorc întrebarea și am să v-o pun pe aceea pe care o adresez întotdeauna cercetătorilor: cum vedeți viitorul științei în țara dumneavoastră?

Pentru că întrebarea profesorului Bertocchi se adresează fiecăruia dintre noi, răspunsul meu – de un optimism destul de prudent – nu importă.

Fizica la Cluj *(continuare din pagina 5)*

de 1000 grame/an. Tot prin schimb izotopic între oxizii de azot, în fază gazoasă, și soluție de acid azotic, în fază lichidă, s-a realizat separarea izotopului ^{18}O . Instalația a fost cuplată cu cea productivă de ^{25}N , folosindu-se ca materie primă acidul azotic furnizat de acesta. În institut s-a elaborat o metodă de separare pentru ^{10}B necesar unor cercetări nucleare. Pentru aceasta, s-a realizat o instalație care funcționează intermitent, bazată pe

schimbul izotopic între trifluorura de bor și un complex organic al acesteia. S-a obținut ^{10}B în concentrație de 80%, în cantități de sute de grame. Un alt sistem studiat a fost $^6\text{Li}-^7\text{Li}$, punîndu-se la punct tehnologia de separare și optimizare a procesului. Pe lîngă aceste instalații de separări izotopice, s-au realizat o serie de instalații și utilaje anexe.

În jurul anilor '80 s-a abordat o tehnică de separare a izotopilor prin

excitare selectivă cu radiație laser. Această cercetare a concentrat însemnate forțe umane și mijloace materiale, atît în institut cît și în numeroase colaborări cu unități specializate din țară. S-a lucrat cu o sursă laser CO_2 în impulsuri, de excitare transversală, la presiunea atmosferică, cu care s-a evidențiat efectul izotopic de separare pentru izotopii sulfului și carbonului.

(continuare în numărul următor)

Privatizarea cercetării ?

În numărul precedent al Curierului de Fizică, anunțam formarea unui grup care caută modalități de privatizare pentru colectivele care au sarcină de asimilare, microproducție sau/și service. Acest grup își prezintă periodic concluziile parțiale Consiliului de administrație IFA. Iată un extras dintr-unul din rapoartele prezentate de acest grup, raport ce poartă semnătura directorului Institutului de Fizica și Tehnologia Materialelor, dr. Pompiliu Nicolau.

Probleme privind înființarea unor întreprinderi private de cercetare, proiectare, producție și comercializare, provenind din institutele de cercetare și inginerie tehnologică

1. Cadrul problemei

Institutele de cercetare și inginerie tehnologică (ICIT) au avut, pînă în 1989, ca sarcină principală *asimilarea* prin cercetare, proiectare și producție (microproducție în laboratoare sau în stații pilot) a unor produse de tehnicitate înaltă, pentru economia națională.

În cadrul acestei activități, s-au obținut multe produse de o calitate învelișnică dar și destule produse cu calitate certe, la nivelul celor mai bune produse de pe piața mondială, chiar dacă tehnologia de fabricație a acestora a fost, în general, inferioară celei din țările avansate. Diferențele au fost estompate printr-un surplus de manoperă și ingeniozitate.

Există în prezent colective CIT care au produs și asimilează în continuare produse ce acoperă necesarul economiei naționale, la un nivel competitiv atît calitativ cît și ca preț cu cele de pe piața mondială.

În conjunctura economică actuală aceste colective ar trebui să se re tehnologizeze și să se transforme în:

a) Întreprinderi mixte pe baza unui capital și a unei tehnologii avansate, furnizate de o firmă străină puternică.

În acest caz, partea română ar furniza cadrele tehnico-științifice de bază (capitalul uman), personalul calificat de execuție, ca și fondurile fixe imobile.

b) Întreprinderi industriale (de stat) în circuitul economic actual, pe baza tehnologiei existente revăzută și amplificată corespunzător.

c) Întreprinderi private mici, axate

pe tehnologia actuală revăzută.

Prima variantă (a) este evident cea mai atrăgătoare din toate punctele de vedere, dar este deocamdată privită încă cu reticențe de către investitorii străini.

Varianta (b) este greoaie, încărcată cu mult formalism birocratic și e foarte costisitoare. (În decursul deceniului '80, numai în cadrul Institutului Central de Fizică, s-au elaborat 3 variante de investiții care au fost apoi abandonate).

Varianta (c) poate fi atacată imediat, mai ales că poate servi și ca o etapă intermediară pentru etapa (a), considerată ca optimă. Firmele străine sînt mai dispuse să trateze cu o întreprindere privată românească decît cu subunități dintr-un sistem centralizat.

2. Problemele propriu-zise

Întreprinderea privată, inițiată pornind din colective CIT cu pondere de producție importantă, ar trebui să prezinte cîteva caracteristici obligatorii și să beneficieze de anumite facilități:

1) O concepție unitară tehnico-științifică, care să permită unui colectiv restrîns de cadre de cercetare-dezvoltare controlul și dezvoltarea în continuare a întreprinderii.

2) Cîteva tipuri de produse înrudite tehnologic, cerute pe piața internă (și externă), care să ofere soluții simultane sau alternative, după cum va evalua cererea.

3) Un produs cu ciclul de fabricație cît mai scurt, care să asigure viabilitatea financiară a întreprinderii în pri-

mele luni de la constituire, ținînd cont de absența unui capital suficient: întreprinzătorii sînt cadrele tehnico-științifice de bază.

4) Sprijin larg din partea institutului central din care provine, prin:

– închirierea, la tarife minime, a spațiilor și dotărilor necesare cu credit de 1 an;

– executarea, pe credit de 1 an, a amenajărilor utilitare necesare bunei funcționări;

– furnizarea materiilor prime și materialelor necesare, din stocurile institutului (la costurile curente);

– furnizarea utilităților necesare (apa, căldura, energia electrică, gaze, transport), la costurile curente;

– garantarea creditelor bancare;

– acordarea unor servicii (mecanic șef, personal, aprovizionare atît din țară cît și din import etc.) prin contract, la costuri negociabile în primii ani de funcționare.

5) Personal de execuție policalificat, capabil să execute cît mai multe operații tehnologice.

6) O organizare suplă, care să permită mutarea centrului de greutate a efortului de producție acolo unde și cînd este necesar, conform nevoilor producției.

Pe de altă parte, întreprinderea privată va putea asigura, prin partea de cercetare-dezvoltare, colaborări contractuale în ambele sensuri cu institutul: poate absorbi noi colective sau personal cu aptitudini în sfera producției, iar perspectiva unei dezvoltări economice înfloritoare, poate contribui la dotarea tehnică a institutului.

Documentul se încheie cu înșirarea măsurilor legislative necesare, după părerea autorului, completării Decretului 54/1990 și cu exemplificarea unui caz concret de posibilă privatizare.

Din fișele lui Nicolae Ionescu-Pallas:

Negreanu, Dimitrie (n.1858, Botoșani – m.30 aprilie 1908, București; fizician). Și-a făcut studiile elementare și secundare în orașul natal, după care s-a înscris la Facultatea de Științe din Iași. Trece apoi la facultatea omoloagă din București, de unde-și ia licența în 1880. În 1882, pleacă la Paris, cu bursă, pentru a se specializa în fizică. Acolo, lucrează în laboratorul de electricitate al lui Gabriel Lippmann și după 7 ani obține titlul de doctor cu o teză despre *Eterificare și conductibilitate electrică*. Se întoarce apoi la București, unde este numit profesor la Catedra de Electricitate a Facultății de Științe. Aici organizează un laborator de căldură și electricitate pentru studenți și redactează un *Îndrumător de lucrări practice*. A întreprins și unele cercetări originale (determinări de constante dielectrice la lichide; variația acestor constante cu temperatura; determinări de coeficienți de dilatare și de călduri specifice; metode de măsurare a tensiunii pilelor, de determinare a rezistențelor electrolitice mari și de separare electrică a metalelor din minereuri etc). Tot lui i se datorează unele cercetări geofizice (privind distribuția componentei orizontale a câmpului magnetic terestru în România și conductibilitatea electrică a apelor minerale din România). A propus testarea apei potabile din capitală pe baza rezistivității electrice (1906). A scis câteva cursuri de fizică pentru studenți, bine întocmite, în care nivelul teoretic este onorabil, iar ilustrația cu figuri excelentă. (*Electricitate statică*, 1907; *Gravitate*, 1908; *Lucrări practice de Gravitate, Căldură și Electricitate*). A tradus în limba română *Istoria naturală și mineralogia* de Buget și a întocmit manuale de fizică de liceu.

Farkas, Gyula (n.28 martie, 1847, Pusztasáros, jud.Alba; m.27 decembrie, 1930, Pestszentlőrinc, fizician). A făcut studii medii la Győr și studii universitare la Budapesta (1870-1874). Inițial, a urmat studii de științe juridice, dar ulterior, sub îndrumarea lui Jedlik Anyos, a ales secția de științe naturale. În același timp, funcționează și ca profesor de fizică și chimie la Școala Reală din Székesfehérvár (1870) și la cursul de perfecționare pentru învățători (suprauniversitar). Ulterior, devine directorul școlii de perfecționare pentru învățători din orașul Pápa. În perioada 1874-1880 (după obținerea licenței) îl găsim ca institutor al copiilor grofului Géza Batthyány. În 1876 dobândește numirea de profesor (definitiv), iar în 1880 își ia doctoratul (în filozofie naturală). În perioada 1881-1887, el a funcționat ca profesor particular de matematică la Facultatea de Științe din Buda-Pesta. În 1887, se transferă la Universitatea din Cluj, la catedra de Matematică și Fizică, în locul lui Réthy Mór (care se transferă la Buda-Pesta). Acolo, el funcționează un an ca profesor extraordinar de fizică teoretică, după care devine profesor titular. În 1889, devine membru corespondent al Academiei Maghiare de Științe. În 1892, face o călătorie de studii în Italia și se întoarce cu o diplomă de doctorat de la Univer-

sitatea din Padua (Padova). Între 1897 și 1908 a fost rector al Universității Clujene. Pentru activitatea sa științifică și didactică excepțională, este ales membru titular al Academiei în 1914. La finele anului 1915, starea sănătății îl obligă să se retragă din viața activă. Activitatea științifică a lui Farkas Gyula se extinde pe aproape tot domeniul fizicii teoretice. Cele mai recente lucrări sînt cele referitoare la bazele axiomatice ale termodinamicii și la teoria inegalităților liniare. Numele său este asociat cu al lui Minkowski, în cunoscuta teoremă „Farkas-Minkowski“. Sînt de subliniat rezultatele originale, obținute de Farkas în deducerea simplificată a teoremei Carnot-Clausius (1895); teoria inegalităților simple (1902); bazele mecanicii analitice (1906); electrodinamica mediilor continue; prima teorie einsteiniană a gravitației (1921). Lucrările lui Farkas au fost publicate în reviste maghiare de știință și în reviste străine renumite ca *Journal de Crelle* și *C.R.Acad.Sci.Paris*. Farkas a tradus în maghiară opera lui Balzer *Teoria determinantilor* (Geneva, 1877). S-au păstrat de la Farkas lecțiile sale de fizică teoretică, ținute la Facultatea de Științe din Cluj între anii 1889-1891 (Litografia Plischka Norbert). Ele cuprind mecanica teoretică și teoria newtoniană a gravitației; termodinamica; electricitatea și magnetismul precum și teoria elasticității, mecanica fluidelor și capilaritatea. Lecțiile sînt de un înalt nivel științific și redactate într-un stil academic.

Bungețeanu, Dimitrie (n.12 martie 1860, comuna Cosovăț, județul Mehedinți – m. 22 mai 1932, București; fizician). Bungețeanu este al 11-lea copil al unui preot de țară, fără avere. Atras de știința pozitivă, părăsește Seminarul Teologic, la care tatăl său îl înscrisese în intenția de a-l face preot și urmează cursurile unui liceu din Capitală. În 1880, își ia bacalaureatul cu distincție, și se înscrie la Facultatea de Științe din Iași, de unde obține diploma de absolvire în 1884. Bungețeanu a beneficiat de trei burse de studii în străinătate, pe care le-a folosit pentru a-și lua licența în matematici la Sorbona (după trei ani de studii, 1890-1893); licența în științe fizico-chimice (după alți trei ani de studii, 1893-1896); și pentru a se specializa în fizica atmosferei (1892-1896). În acest ultim scop, Bungețeanu lucrează la Bureau Central de Météorologie (Paris) și la Observatoire du Parc Saint-Maur (unde face cercetări de geomagnetism). Întreprinde apoi un sejur de studii în Germania (unde audiază cursuri de meteorologie ținute de Bezold și Assmann la Universitatea din Berlin și lucrează la Institutul Meteorologic Berlin și la Observatorul Meteorologic Hamburg) și Rusia (unde face cercetări de geomagnetism, în 1895, la Observatorul Pavlovsk, lângă St.Petersburg). Întors în țară fără a-și lua vreun doctorat, Bungețeanu funcționează mult timp ca profesor suplinitor de matematici superioare, mecanică și fizică la diverse instituții de nivel superior din Capitală (1896-1912). În 1896, întreprinde experiențe de producere a razelor X și de

obținere a unor radiografii (primele din România). Tentativa de a dovedi natura ondulatorie a razelor X nu a fost însă concludentă. În 1907, Bungețeanu face experiențe de determinare a vitezei sunetului în Sonda de la Filaret (măsurând intervalul de timp între două ecouri). De acum încolo, preocupările lui Bungețeanu pentru acustică devin constante, impunându-l ca primul acustician din România. În 1912, Bungețeanu obține doctoratul în fizică, la Universitatea București, cu o teză despre rezonanța acustică a lichidelor și determinarea vitezei sunetului prin această metodă. El a obținut o relație semiempirică, între viteza sunetului într-o coloană de lichid și viteza sunetului în masa infinită a aceluiași lichid, care ține seama de dimensiunile tubului precum și de compresibilitatea și elasticitatea lichidului și tubului. Bungețeanu a aplicat metoda lui pentru a determina viteza sunetului în apă distilată, soluții de NaCl, mercur, soluții de NH₃, alcool, eter, petrol. În 1914, Bungețeanu publică lucrarea *Résonance des liquides – Vitesse du son dans les liquides* (cca.250 pagini, volum elegant, dedicat lui Spiru Haret, care l-a stimulat mult). În intervalul 1912-1932, Bungețeanu a funcționat ca profesor titular la Catedra de Gravitare, Căldură și Electricitate, unde a predat cursuri de fizică generală (după Chappuis și Buget), precum și cursuri de Căldură, de Gravitare și de Electricitate. A avut drept colaboratori la Catedră pe Christian Musceleanu și pe Trajan Gheorghiu.

Miculescu, Constantin (n. 6 septembrie 1863, satul Crevenic, județul Vlașca – m. 29 decembrie 1937, București). Provine dintr-o familie de agricultori fără avere (al 10-lea copil). Face studii elementare în comuna Rădulești (jud.Vlașca) (1871-1875) și studii secundare la liceul Matei Basarab, București (1875-1882). După luarea bacalaureatului, urmează cursurile Facultății de Științe București, secția Fizico-Matematici, fiind atras mai mult de disciplinele matematice (1882-1886). Remarcat de Em.Bacaloglu, tânărul licențiat în științe obține în 1886 o bursă de specializare în străinătate, și pleacă la Paris. Acolo audiază la Facultatea de Științe de la Sorbonne cursuri de fizică experimentală (ținute de prof.Bonty, Friedel și Lippmann) și de fizică matematică (ținute de prof.Poincaré, Appell și Picard), trecându-și încă odată examenul de licență în 1888. Ca student, a avut colegi pe Marie Sklodowska, Jean Perrin, Alphonse Buget și al. cu care a devenit bun amic. În intervalul 1888-1891, Miculescu are ocazia să lucreze în laboratorul prof.Gabriel Lippmann. La sugestia conducătorului laboratorului, își alege ca teză de doctorat *Determinarea echivalentului mecanic al caloriei*. Teza, susținută la 21 ianuarie 1891 a avut un mare succes. Utilizând un calorimetru cu circulație de apă și un motor de tip Gramme (43 kg, 733 W, 1200 ture/min, alimentat cu 40 acumulatori Pollak), în conjuncție cu un dinamometru și un aparat de măsurare a vitezei motorului, Miculescu obține valoarea foarte exactă $J = 4,1857 \text{ Joule/Cal}$ (valoarea adoptată de Comitetul Internațional de Măsură și Greutăți în 1950 este $J = 4,1855 \text{ Joule/Cal}$.) Precizia remarcabilă a fost atinsă grație următoarelor implementări: a) evitarea disipației prin frecări; b) evitarea disipației prin convecție, ca urma-

re a scurtării timpului unei măsurători; c) creșterea preciziei de măsurare a temperaturii prin utilizarea termocuplelor. Specialistii în termodinamică de pe tot globul au apreciat realizarea lui Miculescu (Preston – Dublin, 1894; Pellat – Sorbonne, 1895; Chwollson – Petersburg, 1897; Ames – Baltimore, 1900; Bruhat – Sorbonne, 1926; Saha – Allahabad, 1958; și alții). Întors în țară, funcționează mai întâi ca profesor suplinitor la Facultatea de Științe (1891), la fosta Catedră a lui Bacaloglu și ține cursuri de fizică medicală la Facultatea de Medicină București (1893). În 1894 devine titular al Catedrei de Fizică Moleculară, Acustică și Optică. În același an este numit și conferențiar de fizică la Școala Normală Superioară București. Miculescu a ocupat și funcțiuni în Ministerul Instrucției Publice (inspector general învățământ secundar, din 1896; secretar general provizoriu în minister), fiind apreciat de Spiru Haret pentru corectitudine. În 1923 a devenit decan al Facultății de Științe București, iar 10 ani mai târziu Președinte al secției de Științe a Atheneului Român. În intervalul 1924-1929 a dus o bogată activitate de propagator al științei, în cadrul Atheneului. Ca rezultat al aprecierii sale peste hotare, este ales în 1904 membru în Consiliul de conducere al Societății Franceze de Fizică, iar în 1909, la Congresul Internațional de Chimie de la Londra, membru al Comitetului Internațional pentru colectarea constantelor fizice, chimice și tehnice. Cercetările științifice ale lui Miculescu după întoarcerea de la Paris, sînt puțin relevante (*Generalizarea metodei de măsurare a indicilor de refracție cu microscopul*, 1906; *Măsurarea diametrului intern al tuburilor capilare cu ajutorul microscopului*, 1908; *Măsurarea coeficientului de elasticitate prin metoda acustică*, 1910). Activitatea didactică a lui Miculescu, în cadrul Facultății de Științe București (1891-1935) și al Facultății de Medicină București (1893-1924) se remarcă prin ordine și concizie. Om cu sentimente umanitare, a intervenit pentru construirea unui dispensar în comuna Șuici (jud.Argeș), unde avea o mică vilă de vacanță. În 1963, s-a sărbătorit, în cadrul UNESCO, centenarul Miculescu și s-au editat Cărți poștale ilustrate cu portretul său. Un an mai târziu, s-a instituit premiul de fizică Miculescu, al Academiei Române; iar în 1966, cu ocazia Centenarului Universității București, s-a dezvelit un bust Miculescu la Facultatea de Fizică. Operele principale: *Curs de fizică medicală* (Facultatea de Medicină București, 1924); *Curs de fizică moleculară, acustică și optică* (Facultatea de Științe București, 1935) (litografiate).

Oteteleșanu, Enric (n. 7 iulie 1885, Drobeta Turnu-Severin – m. 26 martie 1948, București; fizician). Este rudă de departe cu Ioan Oteteleșanu (cel care a făcut legatul Academiei asupra domeniului Măgurele). A făcut studii primare și secundare (Liceul Mihai Viteazu) în Capitală. După bacalaureat (1904), se înscrie la Facultatea de Științe București, de unde obține licența în Fizică (1909). În anul 1911 a fost angajat ca cercetător în cadrul Sectorului Meteorologic al Observatorului Astronomic București (Cușitul de Argint), iar după câteva luni a fost trimis (ca bursier al Statului) la Universitatea Berlin-Charlottenburg

(continuare în pagina 24)

Nicolae Ionescu-Pallas

Schița dezvoltării istorice a fizicii în România

(continuare din numărul precedent)

Deceniul 1967-1977 a reprezentat pentru fizică o perioadă de afirmare deplină a creativității românești, în acest domeniu, și o orientare netă către fizica și tehnologia aplicată. De asemenea, instituționalizarea preocupărilor de energetică nucleară devine o realitate. În 1969, ia ființă Comitetul de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN), iar în 1971 se înființează, în subordinea CSEN:

- Institutul pentru tehnologii nucleare;
- Centrul de documentare și publicații nucleare;
- Centrul de medicină nucleară.

Un an mai înainte, se înființase Centrul pentru pregătirea și specializarea cadrelor în domeniul nuclear, iar Secția Cluj a IFA devenise Institutul de Izotopi Stabili (IIS). Din 1969, director general al IFA este Ioan Ursu (Horia Hulubei fiind pensionat).

Caracteristica de bază a acestei perioade este marele efort de investiții și de pregătire a cadrelor în domeniul nuclear. În circa 7 ani (1970-1977) se dau în exploatare nu mai puțin de 10 construcții mari, destinate să adăpostească noi instalații și mașini moderne de fizică, precum și să creeze spații adecvate de cercetare: pavilionul Laseri, pavilionul Corp Solid sub Radiații, pavilionul Calculatorului și Fizicii Teoretice, pavilioanele Anexă la Atelierele Centrale, pavilioanele Acceleratorului Liniar (TANDEM), pavilionul Centrului de Documentare și Pregătire a Cadrelor în Domeniul Nuclear, construcția fortificată a Ansamblului Subcritic Hellen, pavilionul Centrului de Medicină Nucleară, pavilionul Centrului de Producție a Radioizotopilor, pavilionul Stației de Tratare a Deșeurilor Radioactive.

În același timp, investiții valutare

mari au fost făcute pentru cumpărarea acceleratorului Tandem, a calculatorului, a stației de tratare a deșeurilor, pentru echiparea cu aparatura necesară a celorlalte obiective intrate în funcțiune.

Potrivit statisticilor, în perioada 1956-1970, a fost antrenat în munca de cercetare, la Măgurele, un număr de aproximativ 1000 persoane cu studii superioare, absolvenți ai facultăților de fizică și chimie, din universități, sau ai facultăților de electronică, metalurgie, mecanică și energetică, din institutele politehnice. La nivelul anului 1970, în cadrul CSEN și în unitățile subordonate, erau antrenate peste 2500 persoane, din care circa 130 doctori sau doctori docenți în științe. Pentru dezvoltarea domeniului aplicațiilor izotopilor stabili și radioactivi în industrie, biologie, medicină și agricultură, era necesar să se formeze specialiști, recrutați dintre persoane cu studii superioare. În acest scop, au fost organizate cursuri pentru utilizarea izotopilor radioactivi, cu durată de 3 luni, funcționând în două serii anuale, a câte 40-50 cursanți.

Dintre noile direcții de cercetare care s-au dezvoltat rapid în ultimul deceniu sînt de amintit: domeniul laserilor; al studiului materialelor nucleare prin tehnici de rezonanță magnetică; al datelor nucleare pentru reactori; al medicinei nucleare; al producției de radioizotopi. Paralel, au continuat să se dezvolte celelalte domenii, în care exista o experiență mai veche (fizica și tehnica reactorilor nucleari; tehnologia materialelor nucleare și a elementelor combustibile; interacția neutronilor cu substanța și reacții nucleare; compuși marcați cu izotopi stabili, la IFA-Cluj; fizica nucleară la energii joase; fizica particulelor elementare). Aplicațiile radioizotopilor, radiațiilor și tehnicilor nucleare au continuat să

se extindă. S-a aplicat tehnica trasorilor radioactivi în carotajul petrolifer; în controlul uzurii și al calității lubrefianților de producție românească. S-a utilizat activarea prin neutroni pentru explorarea elementelor platinice diseminate în roci și mineralizațiile de molibden. În sfîrșit, metodele radiometrice au fost folosite și la localizarea zăcămintelor de pămînturi rare. În hidrogeologie, s-au urmărit, cu ajutorul trasorilor radioactivi, vitezele, debitele, direcțiile de curgere și infiltrațiile apelor, alunecările de teren etc., pentru a se infera concluzii utile pentru fundații, terasamente, construcții hidrotehnice, hidroameliorații, alimentări cu apă, irigații etc. În agricultură, s-a folosit tehnica marcării izotopice pentru a elucidă unele aspecte ale chimiei și fertilizării solului, fiziologiei și radiobiologiei vegetale și animale, conservării produselor agroalimentare, controlului reziduurilor pesticide și poluării apelor. S-au efectuat, cercetări privind metabolismul sulfului 35 la soiuri de porumb și soia. Medicina a beneficiat și ea de metode cu radioizotopi (în diagnosticul și diagnosticul diferențial al afecțiunilor hepatobiliare – prin tehnica scintigrafiei; în metabolismul metioninei, proteinelor plasmatice și a vitaminei B₁₂ etc.). Cercetările de radiobiologie au avut ca obiectiv principal studiul evoluției unor virusuri (gripă, poliomeilită, turbare, herpes, hepatită) la iradiere internă cu fosfor 32 și iod 131. Numărul de sorturi de izotopi marcați depășea, în 1970, cifra 100.

În altă ordine de idei, sînt de menționat betatroanele portabile, construite la IFA și utilizate la controlul *in situ* al defectelor unor piese sau betoane de grosimi mari. Laserii și-au făcut și ei apariția în industrie și economie. În octombrie 1962 a fost obținut, pentru prima dată în România,

efectul laser (la IFA, în laboratorul condus de Ion Agârbiceanu). De atunci, cercetările pentru obținerea laserilor și a dispozitivelor cu laseri s-au intensificat necontenit. S-au obținut laseri cu He-Ne pentru alinieri în construcții de tuneluri; laseri cu CO₂ în undă continuă, cu puteri între 10²-10³ W, pentru prelucrări de materiale refractare; instalații interferometrice și holografice cu laseri, pentru diverse scopuri industriale (controlul funcționării mașinilor unelte, al solicitărilor mecanice ale unor piese, al păstrării unor standarde de toleranță etc.); instalație cu laser cu Nd pulsant pentru microsuduri; telemetru cu laser; oftalmoscop cu laser etc.

Tehnicile elaborate în Institutul de Fizică Atomică s-au remarcat și în unele colaborări cu străinătatea. Astfel, metoda urmăririi prin tehnici radioactive a fluxului de producție într-un furnal a fost aplicată la un furnal de la Taranto (Italia). O convenție cu Zair prevedea utilizarea radioizotopilor în prospecțiuni geologice. Prin 1974, s-au dus chiar tratative pentru înființarea unei întreprinderi mixte româno-engleze pentru producerea și desfacerea unor aparate și instalații elaborate la IFA. Pe de altă parte, România a beneficiat de un aport constructiv al misiunii de experți ai AIEA la definitivarea proiectului de înființare a Institutului pentru Tehnologii Nucleare.

Cercetările de fizică la Cluj-Napoca au o tradiție încă din epoca austro-ungară, când se remarcă teoreticianul Farkas Gyula (1847-1930) cu lucrări în domeniile termodinamicii, fizicii matematice și teoriei relativității, și experimentatorul Abt Antal (1828-1902), cu lucrări în domeniul magnetismului. În perioada primului război mondial și, mai ales, în perioada interbelică se desfășoară activitatea fizicianului experimentator și teoretician Augustin Maior (1882-1963) – inventatorul telefoniei multiple și autorul unor interesante studii asupra teoriei relativității. Tot la Universitatea din Cluj, geofizicianul Gheorghe Athanasiu întreprinde, în perioada 1926-1937, cercetări asupra radioactivității unor ape din Transilvania și Banat, precum și lu-

crări de pionierat asupra efectelor fotoelectric și fotoconductor ale unor cristale semiconductoare. În domeniile fizicii matematice și fizicii teoretice, este de subliniat, începând din 1935, activitatea profesorului Mircea Drăganu. În sfârșit, tabloul complex al activității de cercetare în fizică se întregește prin contribuțiile experimenterilor Laszlo Tihamer (electronică experimentală, fizico-chimia cristalelor), Victor Marian (feromagnetism) și Ioan Maxim (feromagnetismul aliajelor binare și ternare). Cercetările de rezonanță magnetică ale prof. Ioan Ursu și ale colectivului său de lucru, începute la Cluj, se vor continua la București; iar cercetările legate de procesele de separare izotopică, întreprinse de prof. Victor Mercea și colaboratorii săi, se vor continua în cadrul secției IFA-Cluj.

La Iași, tradiția cercetărilor de fizică este la fel de veche ca și la București. Fizico-chimistii Ștefan Micle (1820-1879) și Petru Poni (1841-1925) pun bazele învățămîntului superior modern de fizică, iar Dragomir Hurmuzescu obține, în 1898, suma de 150.000 lei aur de la stat pentru înființarea unui laborator modern de fizică. În 1912, la Iași, își începe activitatea Ștefan Procopiu, publicînd o lucrare originală în care deduce formula magnetonului teoretic. Ulterior, în perioada interbelică, Ștefan Procopiu este autorul a numeroase lucrări originale, în special în domeniul magnetismului, care-i aduc un prestigiu european. Alt experimentator ieșean talentat este Constantin Mihul (specialist în spectroscopie și descărcări în gaze). În sfârșit, tot la Iași, prof. Petru Bogdan (1873-1944) întreprinde valoroase studii de chimie-fizică, iar profesorii Horia Hulubei (atomist), Alexandru Cișman (specialist în magnetism și radiotehnică) și Theodor V. Ionescu (specialist în radiofizică și fizica plasmelor) își încep activitatea tot la Iași. În 1950 se înființează, la Iași, o secție de Fizică și Științe Tehnice a Academiei, avînd două subsecții și cinci sectoare de cercetare. Obiectivul principal de cercetare este magnetismul și fizica metalelor. Cercetările de fizică, afit în cadrul celor trei catedre

de fizică ale Universității ieșene, cit și în cadrul Secției Academiei și a Institutului Politehnic din Iași cresc treptat în amploare și se orientează, din ce în ce mai mult, spre obiective practice. Fizica teoretică, la rîndul ei, este reprezentată, la înalt nivel, prin persoana talentatului fizician Theofil Vescan (1913-1963) – fondatorul unei școli românești de relativitate. După 1963 cercetările de fizică teoretică sînt continuate sub coordonarea prof. Ioan Gottlieb.

La Timișoara, preocupări de fizică sînt de semnalat începînd cu anul 1920, cînd, la inițiativa matematicianului Traian Lalescu, ia ființă Școala Politehnică. La catedra de fizică generală a Politehnicii timișorene se transferă, de la Iași, în 1948, Alexandru Cișman (1897-1967). În 1951 ia ființă la Timișoara o Bază de cercetări fizice a Academiei, a cărei activitate științifică este coordonată de Alexandru Cișman, care înființează, în acest oraș, un laborator modern de magnetism. În 1943, își începe activitatea la Timișoara prof. Constantin Sălceanu (n. 1896) – un talentat experimentator în domeniul acusticii, chimiei-fizice și magnetismului. Iar în 1962, odată cu înființarea Universității din Timișoara, se creează și o Facultate de Fizică.

La Brașov, Institutul de Silvicultură, întemeiat în 1948 și Institutul de Mecanică, întemeiat în 1949, se unesc în 1956 formînd un Institut Politehnic. În 1971, Institutul Politehnic se unește cu Institutul Pedagogic (întemeiat în 1960) pentru a se constitui Universitatea din Brașov. În cadrul acestei Universități, funcționează o Catedră de Fizică. De semnalat, dintre cercetările întreprinse aici, cele referitoare la bachelizarea lemnului (ale prof. Mircea Naumescu), cele referitoare la radioactivitatea mediului ambiant, fizica stării solide, mecanica cuantică și relativitate etc.

La Institutul de Fizică București (IFB), întemeiat în 1956, odată cu Institutul de Fizică Atomică (prin scindarea Institutului de Fizică al Academiei), cercetările se orientează (mai ales după 1965) în direcțiile fizicii semiconductoarelor, spectroscopiei optice a solidelor și fizicii plasmelor. În fizi-

ca semiconductorilor s-au studiat fenomene de transport în semiconductori amorfi (mai ales Ge), proprietățile electrice ale manganților și feritelor etc. Cercetările întreprinse în acest domeniu de prof. Radu Grigorovici și colaboratorii săi s-au bucurat de o apreciere deosebită din partea specialiștilor. În spectroscopia solidelor, cercetările s-au îndreptat spre studiul cristalelor ionice. Alte cercetări de spectroscopie au avut ca obiectiv difuziunea luminii în lichide și soluții macromoleculare, emisia exoelectronică fotostimulată a centrilor de culoare etc. (De menționat aici lucrările prof. Margareta Giurgea și cele ale Acad. Paul Petrescu, 1915-1977). În domeniul fizicii plasmei, cercetările au fost orientate către lămurirea proceselor de excitație și ionizare în zona catodică a descărcărilor de joasă presiune, precum și spre fenomenele de transfer de

sarcină, fotoionizare și radiație în plasmă etc. Cercetările vizând aceste probleme au fost coordonate de acad. Eugen Bădărău. Colectivul de Fizică Teoretică de la IFB a abordat, la rîndul său, cercetări legate de efectele de limitare geometrică în straturi și fire metalice și semiconductoare; de studiul zgomotului de joasă frecvență în semiconductori, bazat pe instabilitatea hidrodinamică a plasmei de purtători; de estimarea nivelelor adînci în semiconductori; de simetriile interne din teoria particulelor elementare. IFB, ca și IFA și-a încetat activitatea în 1977, odată cu reorganizarea generală a fizicii de pe Platforma Măgurele. Cu această ocazie, colectivele de cercetare ale IFB au intrat în componența noilor institute de cercetare.

Cercetările efectuate în afara IFA au avut și o importantă componentă aplicativă. Din cercetările întreprinse

la IFB amintim în acest sens: realizarea unor dispozitive semiconductoare la scară industrială sau de prototip (fotodiode, termistori, fotorezistențe), folosite pe scară largă în radiotehnică și automatizare; realizarea unor tuburi cu descărcări electrice în gaze, la scară industrială; controlul unor procese, în industria materialelor plastice și polimerilor, prin metode de optică și spectroscopie și prin raze X; rezolvarea unor probleme de acustica noilor clădiri. Cercetările efectuate la Iași și Timișoara au contribuit, la rîndul lor, între altele, la caracterizarea spectrală a produselor petroliere, la purificarea piroluzitei indigene pentru baterii electrice și la elaborarea unor procedee de galvanizare cu aliaje fier-nichel. O altă contribuție importantă a timișorenilor la fizica aplicată este elaborarea procedeeului de sudură a metalelor cu jet de plasmă.

Din fișele lui Nicolae Ionescu-Pallas (continuare din pagina 21)

pentru a se specializa în Fizica Atmosferei. (Odată cu el pleacă în Germania Chr.Musceleanu și I.S.Gheorghiu). În 1914 a redactat teza de doctorat *Die Temperaturverhältnisse in Rumänien* (pe care nu a susținut-o, fiind rechemat în țară). În 1930 a obținut titlul de doctor în științe fizice la Cernăuți (Catedra de Geo- și Astro-fizică a prof.Steleanu). În 1916 a participat – ca ofițer de artilerie – la operațiunile militare de la Turtucaia, iar în 1918 a fost distins cu „Crucea Comemorativă a Războiului 1916-1918“, cu bereta „Turtucaia“. După război continuă activitatea în cadrul Observatorului Astronomic și Meteorologic, devenind vice-director (pentru partea de meteorologie). În intervalul 1920-1946, Otetelișanu a funcționat ca director al Institutului Meteorologic Central (înființat prin separare de Observatorul Astronomic). În 1921 a fost ales membru al Societății Regale Române de Geografie, iar în perioada 1935-1940 a fost membru activ al „Comitetului Național de Geodezie și Geofizică“ al Academiei Române. În intervalul 1943-1944 a fost membru fondator al Academiei de Agricultură din România și secretar al Secției de Științe Naturale, Fizică și Meteorologie. După 1920, Otetelișanu a dus o activitate susținută pentru organizarea rețelei meteorologice în România reîntregită. Activitatea didactică a lui Otetelișanu începe în 1921, cînd este numit conferențiar de meteorologie la Școala Superioară de Silvicultură (încorporată ulterior la Școala Politehnică București). În 1936 a predat un curs de meteorologie la Secția de Aviație din cadrul Facultății de Electromecanică a Institutului Politehnic București. Din 1941, a funcționat ca profesor, șef al catedrei de Fizica Atmosferei de la Facul-

tatea de Științe a Universității București, pînă la moartea sa. Cursul de Fizica Atmosferei ținut la Universitate se remarcă prin stil și rigoare matematică. A mai predat un curs de „Mișcări quasistatice și termodinamica atmosferei“ și a scris cursuri de fizică de liceu (în colaborare cu Ion Roman). Lucrările științifice ale lui Otetelișanu abordează probleme de climatologie a României și Europei, prognoză meteorologică, musonul european etc. A adus contribuții la studiul climei Dobrogei, Cadrilaterului și Coastei Mării Negre, la ridicarea hărții curenților de aer și a hărții izobarelor, la mecanismul formării furtunilor și a înghețurilor în România etc. În 1928 a participat la al 5-lea Congres Internațional de Thalassoterapie. Otetelișanu s-a căsătorit în 1909 cu Ecaterina Mihalache (n.1885, lic.St.Nat.). Din căsătorie au rezultat doi copii: Mircea (n.1913, ing.constructor) și Ruxandra (n.1920, căsătorită Perșunaru, ing.agronom). În mai 1944, în urma bombardamentelor, casa și arhiva familiei Otetelișanu au fost distruse. Unele date biografice au fost reconstituite cu ajutorul colaboratorului lui Otetelișanu, prof.C.Dissescu. (Ca și Dissescu, Otetelișanu a fost un activ și talentat popularizator al științei, în calitate de redactor științific al *Ziarului Științelor și Călătoriilor*, 1926-1936). Ca om, Otetelișanu era ordonat, cu prestanță și expresie elevată. Ținea mult la demonstrația matematică. Fire voluntară, reacționa uneori cu energie nenecesară. Printre membrii guvernului alcătuit de generalul Antonescu la 27 ianuarie 1941 figura, ca tehnician, și Enrico Otetelișanu (subsecretar de stat pe lângă Departamentul Educației Naționale, Cultelor și Artelor).

Scoală internațională de fizică nucleară la Predeal

Între 28 august și 8 septembrie 1990, s-a desfășurat ultima ediție a Școlii Internaționale de Fizică Nucleară. Urmînd tradiția de peste 20 de ani a școlilor internaționale de fizică organizate de IFA, actuala școală a revenit la locul ei de obîrșie, Predeal, după un deceniu de găzduire la Poiana Brașov. Această manifestare științifică și-a dobîndit un binemeritat prestigiu internațional, fiecare ediție fiind un eveniment așteptat și apreciat nu numai de către fizicienii români, ci și de către colegii ai lor din străinătate. Unul din organizatorii școlii din anul acesta, dr. Do-rel Bucureșcu, ne relatează:

Școala din acest an a avut ca subiect *Progrese recente în structura nucleară* și a reunit un număr de circa 100 de participanți, cercetători activi în domeniul structurii nucleului sau domenii conexe, dintre care 40 veniți de peste hotare, reprezentînd laboratoare importante din 14 țări, printre care Germania, Franța, Italia, URSS, Anglia și SUA. Fără să-și fi propus să „concuzeze”, în acoperirea subiectului ales, marile conferințe din domeniu, școala a atins totuși, prin tematica ei, cele mai fierbinți puncte ale domeniului. În lecțiile ținute de 20 de profesori invitați și în prezentarea succintă a principalelor probleme din fizica nucleară, au fost puse în discuție atît metodicele experimentale moderne utilizate în investigarea nucleului atomic, cît și progresele teoretice cele mai semnificative în înțelegerea structurii acestuia.

„Sîntem cîteodată confrunțați și cu punctul de vedere conform căruia studiul structurii nucleare este un domeniu aproape încheiat, de la care nu mai putem aștepta multe surprize. Nu este greu de demonstrat cît de fals este acest lucru, iar această școală nu a făcut decît să arate cît de viabil este încă domeniul nostru” – cu aceste cuvinte și-a început profesorul V.G. Soloviev, de la IUCN-Dubna, remarcabilul cuvînt de încheiere, în care a sintetizat ideile discutate de-a lungul celor 12 zile de școală.

Una din preocupările de vîrf ale spectroscopiei nucleare actuale este extinderea ariei de nuclee investigate către zone din ce în ce mai depărtate de cea a nucleelor stabile. Se cunosc, pînă în prezent, circa 2000 de izotopi radioactivi, cei mai mulți dintre ei de parte de a fi investigați detaliat. Majoritatea estimărilor teoretice prevăd existența a încă circa 4000 de izotopi, despre care nu avem încă nici o infor-

mație experimentală – o adevărată *terra incognita*! Cu cît sînt însă mai depărtate de stabilitate, aceste nuclee „exotice” sînt mai greu de atins. Ele sînt produse, cu o probabilitate din ce în ce mai mică, prin diverse reacții nucleare, printre cele mai folosite fiind reacțiile induse prin bombardarea unor nuclee-țintă cu fascicule de ioni grei, accelerați la energii ridicate. În afara acceleratoarelor de ioni grei din ce în ce mai performante, este nevoie și de instalații sofisticate, care să permită extragerea produșilor de reacție de interes din „fondul” uriaș de produși de reacție, precum și de instalații de detectare și măsurare a diferitelor lor proprietăți ca: energia de legătură (masa), modurile de dezintegrare, schema nivelelor excitate etc. – totul într-un timp suficient de scurt, pentru ca aceste nuclee să supraviețuiască.

Pe această linie se înscriu diferitele tehnici de vîrf utilizate în marile laboratoare ca: GANIL, Marele Accelerator Național (francez) de Ioni Grei – prezentat de către F. Pougheon –, cel de la laboratorul din Darmstadt – prezentat de O.Klepper –, cel de la Institutul de Științe Nucleare din Grenoble – prezentat de J.Gizon – sau cel de la laboratorul din Daresbury, Anglia – prezentat de C.J.Gross și D.D.Warner. Este vorba de instalații de genul separatoarelor izotopice operate *on line* cu accelerorii sau de spectrometre de recul.

Rezultatele obținute arată cît de limitată este imaginea noastră despre interacțiile tari și despre structura nucleului. De exemplu, s-a stabilit că conturul exact al liniilor de stabilitate (*drip lines*) nu este descris în totalitate de nici unul din modelele teoretice actuale. S-au evidențiat multe noi tipuri de dezintegrare, de exemplu: așa numitele dezintegrări prin emisia par-

ticulelor beta întîrziate, adică emisia diverselor particule nucleare după o dezintegrare beta. O astfel de dezintegrare – cea mai recent descoperită este emisia a trei protoni beta întîrziați în cazul ^{31}Ar . S-au descoperit noi „insule” de nuclee puternic deformate și s-au determinat o serie de proprietăți nucleare de interes major pentru îmbunătățirea modelelor teoretice actuale sau a scenariilor imaginate în astrofizica nucleară.

O altă direcție importantă a spectroscopiei nucleare, din ultimii ani, este cea a reacțiilor induse de ionii grei. Nucleele rezultate din aceste reacții se află în stări excitate cu spin foarte înalt. Cele mai notabile schimbări la spini înalți sînt cele ale formei nucleului. Fenomenul este întrucîtva analog cu turtirea Pămîntului la poli, datorită rotației, cu deosebirea că, datorită structurii lor microscopice complexe, se observă că nucleele sînt capabile să realizeze o varietate impresionantă de forme. Un fenomen-vedetă al ultimilor ani îl constituie stările nucleare superdeformate, în care nucleul are aproximativ forma unui elipsoid, cu raportul axelor 2:1, și se comportă aproape ca un corp rigid. Evidențierea și studiul detaliat al unor asemenea structuri necesită de asemenea instalații de detectare complexe, adevărate „sfere” de zeci sau sute de detectori, de eficacitate și rezoluție în energie mare, care să permită înregistrarea unor evenimente de dezintegrare gamma foarte complexe. Astfel de instalații multidetector, existente sau în fază de proiect, adesea internaționale (de exemplu, NORDBALL sau EUROGAM) au fost prezentate de către J.Gizon (Grenoble) și D.D.Warner (Daresbury). O sinteză a

(continuare în pagina 30)

A opta Conferință Generală a Societății Europene de Fizică

În perioada 4-9 septembrie s-a desfășurat la Amsterdam a opta Conferință Generală a Societății Europene de Fizică „Trends in Physics“, urmată de întâlnirea delegațiilor societăților naționale consacrată relațiilor est-vest în contextul ultimelor evenimente politice. Au fost solicitate informații privind „politica și conducerea științei“ în țările membre. Deși Societatea Română de Fizică nu a putut avea un delegat oficial, a fost prezentată organizatorilor întâlnirii o informare intitulată „Fizica în România“ de către dr. Alexandru Calboreanu, informare al cărei text îl prezentăm mai jos.

România face în prezent eforturi pentru a se reface – fizic și moral – după o lungă și teribilă dictatură care a pervertit totul: instituții, oameni, valori. Ea a afectat serios știința, fizica îndeosebi, care, pentru a supraviețui, a trebuit să cedeze unor imperative ideologice, politice și de cult al personalității. La ora actuală, se conturează o reorganizare a întregii economii, în care fizica este chemată să-și afle locul. Este un proces complex care va lua probabil un timp.

Institutul de Fizică Atomică este acum o instituție autonomă care depinde de guvern prin intermediul Ministerului Învățământului și Științei. El coordonează activitatea mai multor institute din București, Cluj, Iași și alte localități, a Facultății de fizică din București, a unei fabrici de aparatură mecanică și electronică și a câtorva laboratoare mai mici de pe cuprinsul țării. Este o instituție în parte bugetară și în parte finanțată prin contracte directe cu industria, cu așezăminte medicale și servicii. Un program de cercetare fundamentală în diferite domenii (nuclear, atomic, laseri, corp solid, știința materialelor, geofizică, astronomie, biofizică) e subvenționat și coordonat în colaborare cu Academia.

Academia Română este și ea în curs de reorganizare. S-a făcut o analiză serioasă a componenței sale și au fost deja primiți noi membri. Era comunistă își lăsa amprentele și asupra acestei instituții. Se repeta adeseori că nu există nici o diferență între academicieni și membrii clasei muncitoare!

Universitățile au fost puternic re-maniate sub presiunea unuia dintre cele mai îndrăznețe segmente ale societății – studențimea. Universitățile și Politehnica au devenit autonome, conducerea a fost aproape integral schimbată, iar numărul centrelor uni-

versitare s-a dublat, de la șase la douăsprezece, majoritatea acestora cuprinzând în programa lor și fizica.

Societatea Română de Fizică s-a constituit în martie 1990, după o întrerupere de aproape 50 de ani. De fapt, SRF a fost pentru prima dată înființată în 1890. Membrii săi, care sînt în prezent numai fizicieni profesioniști și cadre didactice, au posibilitatea de a face parte din una sau mai multe secțiuni ale SRF. Societatea are filiale în cinci centre universitare. Din punct de vedere financiar, deocamdată, societatea este puternic susținută de Institutul de Fizică Atomică, aceasta punîndu-i la dispoziție birourile, asistența de secretariat, fonduri pentru diverse activități. SRF publică o revistă de informare, *Curierul de Fizică*, distribuită gratuit membrilor săi, și patronează deja numeroase acțiuni științifice: seminare, reuniuni naționale și internaționale etc. Revistele de specialitate – *Revue Roumaine de Physique* și *Studii și Cercetări de Fizică* – sînt în curs de revigorare după ani de declin. Concursul și recomandările Societății Europene de Fizică sînt bunevenite. SRF numără în prezent 650 de membri, dar rîndurile sale sporesc continuu. Între 24-27 octombrie, anul acesta, s-a desfășurat la Cluj Aduunarea generală a Societății care, pe lîngă primirea de noi membri, – specialiști din industrie și profesori de fizică mai ales –, a avut ca obiectiv diversificarea activității și realizarea sau strîngerea relațiilor cu NS și EPS. Un obstacol îl constituie procurarea mijloacelor financiare, mai precis a unui fond de valută convertibilă, necesar pentru susținerea oricărei activități în afara țării. Ca și în cazul altor țări est-europene, valuta convertibilă se administrează exclusiv de către Ministerul de Finanțe, dată fiind neconvertibili-

tatea monedei naționale. La ora actuală, facem eforturi pentru a obține o sumă rezonabilă în contravaloarea taxelor colectate de la membri.

Fizicienii români sînt confrunțați în prezent de numeroase probleme. Unele au fost rezolvate în urma evenimentelor din decembrie – de exemplu, imposibilitatea de a călători fără un mare număr de aprobări speciale – altele însă persistă. Iată numai cîteva dintre ele: un sistem de comunicații inadecvat – pînă și poșta obișnuită este extrem de lentă, FAX-ul este inutilizabil din cauza liniilor telefonice supraaglomerate, iar poșta electronică este deocamdată de neconceput. În toate aceste privințe, este necesar să se schimbe mai întîi deprinderile. Extinderea contractelor cu țările occidentale, în cadrul posibilităților existente, este nu numai de dorit, ci este pur și simplu singura modalitate de a pune lucrurile în mișcare. Se depun eforturi în vederea conectării la rețelele europene și facem apel la fizicienii de pretutindeni să sprijine aceste eforturi ori de cîte ori au posibilitatea. Există încă bariere și restricții, atît economice cît și politice, care, sperăm, vor dispărea cel puțin în parte, ca o consecință a schimbărilor globale care au loc în țările răsăritene.

Un alt handicap pentru fizicianul din România îl reprezintă sărăcia bibliotecilor. Biblioteca Institutului de Fizică Atomică, cîndva mîndria Institutului pentru colecția sa de cărți și de reviste la zi, cea mai bună bibliotecă de fizică din țară, a asistat, începînd din 1975, la o continuă amputare a fondurilor sale, ajungînd la zero absolut în anii 1985-1986. În prezent, abonamentele la reviste și cărți reprezintă abia 30% din totalul necesar. Celelalte biblioteci sînt în situații asemănătoare, dacă nu mai rele. Este binecu-

A cincea conferință internațională de procese multifotonice

Anul acesta, în luna septembrie, a avut loc la Paris a cincea conferință internațională de procese multifotonice. Doamna dr.V.Florescu, de la Facultatea de Fizică București, care a participat la această conferință, ne relatează:

Procesele multifotonice continuă să fie subiectul principal al cercetărilor unor echipe de fizicieni din mai multe țări ale lumii. A cincea conferință internațională de procese multifotonice (ICOMP V), care și-a desfășurat lucrările la Paris (în complexul de clădiri de la Cité Universitaire), în perioada 24-28 septembrie 1990, a ilustrat preocupările actuale și câteva din perspectivele acestor cercetări. La conferință au participat peste 200 fizicieni din 23 țări, dintre care 29 fizicieni din țările Europei de Est. În afara Franței (61 participanți), numărul cel mai mare de participanți a fost din SUA (41), urmate de Anglia și URSS, cu câte 18 și, respectiv, 16 participanți.

În plenul conferinței au fost audiate 33 de rapoarte științifice, dintre care 16 au prezentat rezultate experimentale obținute în instituții ca *Bell Laboratories, Argonne National Laboratory, Centrul de Studii Nucleare de la Saclay, Los Alamos National Laboratory, Lawrence Livermore National Laboratory*, precum și în laboratoare universitare. În cadrul a 3 sesiuni de postere au fost prezentate peste 120 lucrări.

Lucrările conferinței s-au referit cu precădere la comportarea sistemelor atomice în câmpuri electromagnetice intense și foarte intense.

În ceea ce privește *atomii* au fost comunicate date noi, privitoare la fenomene care rețin atenția în ultimii zece ani ca: ionizarea însoțită de absorbția unui număr de fotoni în plus față de cel necesar ionizării (procesul ATI, prescurtarea denumirii, oarecum impropriu, folosite în limba engleză, de „above threshold ionization“); generarea de armonice superioare, la in-

tensități în domeniul 10^{12} – 10^{14} W/cm² pentru gaze rare (argon, xenon) și hidrogen. Au fost prezentate rezultatele unor calcule de mari proporții, capabile să reproducă satisfăcător detaliile experimentale. Asemenea calcule se bazează în mod necesar pe tratări neperturbative și țin seama, de obicei, de forma pulsului laser.

Pentru atomi în stări excitate în prezența unor câmpuri intense au fost prezentate rezultate privind: fenomenul de stabilitate a stărilor, comportarea stărilor nestaționare (pachete de unde), comportarea la frecvențe din domeniul microundelor. Calcule bazate pe fizică clasică au fost confruntate cu previziuni ale mecanicii cuantice.

Remarcăm că fenomenul de stabilizare în câmpuri intense a fost studiat teoretic în limita frecvențelor mari pentru cazul atomilor hidrogenoizi de către fizicianul român *Mihai Gavrilă*, membru corespondent al Academiei Române, stabilit în 1974 în Olanda. În cadrul conferinței s-au făcut frecvente referiri la rezultate obținute în lucrări inițiate de domnia sa.

Una din cele cinci zile ale conferinței a fost în întregime dedicată comportării *moleculilor* în câmpuri intense. S-au înregistrat progrese în studiul spectroscopic (pe baza observării unor tranziții multifotonice) a unor molecule biatomice ca H₂, H₂⁺, N₂ și CO. Au fost prezentate pentru prima oară rezultate privind structura de rotație-vibrație a unor stări Rydberg ale unei molecule poliatomice – NO₂.

Menționăm o parte din preocupările oglindite în lucrările prezentate ca postere: s-au referit la ionizarea mul-

tifonică rezonantă a atomilor și moleculelor un număr de 13 și respectiv 18 lucrări, la ionizarea multifonică a atomilor alcalini și alcalinopământoși, 14 lucrări, la detașarea multifonică a ionilor negativi, 13 lucrări. Au suscitât discuții deosebite rezultate privind interacția câmpurilor intense cu solidele și cu suprafețele acestora.

Suportul material oferit de organizatorii conferinței ne-a permis, mie și colegului meu Tudor Marian de la Facultatea de Fizică din București, să prezentăm 3 lucrări în sesiunile poster, anume: *Procesele cu trei fotoni în hidrogen revizitate* (autori Aurelia Cionga (IGCS), Viorica Florescu și Adam Udosz (Facultatea de Fizică)), *Corecții dependente de spin la împrăștierea luminii de către atomul de hidrogen* (Tudor Marian) și *Împrăștiere de electroni în câmp coulombian însoțită de împrăștiere de radiații* (Anca Florescu (IGCS) și V.Florescu).

În programul conferinței a fost cuprinsă o vizită la laboratoarele din cadrul Centrului Nuclear de la Saclay în care se studiază procese multifotonice. Acolo își desfășoară activitatea, cu rezultate prestigioase, organizatorii francezi ai conferinței (G.Mainfray, C.Manus, P.Agotini, Anne P'Huilier, L.A.Lompré, J.Morelec, D.Normand și G.Petite).

S-a luat hotărârea ca lucrările conferinței următoare să se desfășoare în Canada, în 1993. La conferință s-a exprimat părerea că la ICOMP VI vor fi prezentate lucrări determinate de existența unor surse de pulsuri de raze X intense (intensități de ordinul 10^{12} W/cm²).

noscut dezastrul care a lovit Biblioteca Centrală Universitară, care adăpostea un adevărat tezaur național de documente, manuscrise, incunabule, precum și un mare număr de cărți și reviste contemporane – o pierdere in-

estimabilă pentru generațiile viitoare.

Multe lucruri se află pe calea cea bună. Sînt însă necesare schimbări la toate nivelele. Un nou mod de a gândi, o atmosferă de toleranță și respect al opiniei, respectul pentru activitățile

intelectuale, respingerea mentalităților totalitare – acestea sînt condițiile subiective pentru realizarea unui progres real. Iată ce se petrece – cu rezultate uneori contradictorii – în societatea românească de azi.

Werner Heisenberg

Partea și întregul

Cap. 12. Revoluție și viață universitară

(continuare din numărul precedent)

Planck m-a primit în camera lui foarte luminoasă, dar plăcut mobilată, după moda veche, în care se mai vedea, dacă nu chiar în fapt, atunci măcar ca spirit, lampa de petrol atârând deasupra mesei. Planck mi s-a părut mult îmbătrinit față de ultima noastră întâlnire. Fața lui îngustă, fină avea riduri adânci, zîmbetul cu care m-a întâmpinat era chinuit, părea nesfârșit de obosit.

„Veniți să-mi cereți sfatul în chestiuni politice“, începu el discuția, „dar mă tem că nu vă mai pot da nici un sfat. Nu mai am nici o speranță că pentru Germania și, implicit, pentru universitățile germane, ar mai putea fi preîntâmpinată catastrofa. Înainte de a-mi povesti despre dezastrul din Leipzig, care nu e, desigur, cu nimic mai mic decât cel de la noi din Berlin, aș vrea să vă informez pe scurt asupra unei convorbiri pe care am avut-o acum câteva zile cu Hitler. Am sperat să-i pot explica ce pagube enorme implică pentru universitățile germane și îndeosebi pentru cercetarea din fizică, alungarea colegilor evrei; cât de absurd și de profund imoral ar fi un asemenea procedeu, dat fiind că în cea mai mare parte e vorba de oameni care se simt întru totul germani și care și-au riscat viața în ultimul război pentru Germania la fel ca toți ceilalți. Dar n-am găsit la Hitler nici o înțelegere – sau, mai rău, nu există, pur și simplu, absolut nici un limbaj în care să te poți înțelege cu un asemenea om. Hitler a pierdut, așa mi s-a părut mie, orice contact real cu lumea exterioară. Ia ceea ce i se spune, în cel mai bun caz, drept o inoportuna re supărătoare, pe care o respinge imediat ridicînd tonul și declamînd iarăși și iarăși aceleași fraze despre degradarea vieții spirituale în ultimii 14 ani, despre necesitatea de a pune capăt în ultimul moment acestei absurdități ș.a.m.d. În plus, ai fatalmente impresia că el crede în toate absurditățile acestea și că își creează, oarecum forțat, posibilitatea să le creadă, tocmai prin deconectarea tuturor influențelor exterioare; căci el este posedat de așa-zisele lui idei, e inaccesibil oricărei obiecții raționale și va țîri Germania într-o catastrofă îngrozitoare.“

L-am informat atunci despre cele petrecute la Leipzig și despre planul propus de membrii mai tineri ai facultății de a demisiona ostentativ din profesorat și de a exprima astfel limpede și răspicat un „pînă aici și mai departe nu“. Dar Planck era dinainte convins de insuccesul unui atare plan.

„Mă bucur că mai sînteți optimist ca un tînar și credeți că răul mai poate fi oprit cu astfel de procedee. Dar, din păcate, supraevaluați influența universităților și a oameni-

lor cu spiritul cultivat. Publicul nu va afla nimic despre planul pe care l-ați face. În ziare, fie nu se va scrie absolut nimic despre demisia voastră, fie se va scrie într-un mod atît de perfid încît nimănui nu-i va trece prin minte să tragă concluzii serioase de aici. Vedeți dumneavoastră, unei avalanșe, odată intrată în mișcare, nu-i mai poate fi influențat cursul. Cît vor distruge, cîte vieți omenești vor distruge – e deja hotărît de legile naturii chiar dacă nu o știm încă. Nici Hitler nu mai poate hotărî cursul evenimentelor, căci el este în mult mai mare măsură un om impulsiv de starea sa de posesiune decât un impulsivator. Nu poate ști nici dacă forțele pe care le-a dezlănțuit îl vor ridica, pînă la urmă, în slăvi sau îl vor nimici în mod jalnic.

Pasul dumneavoastră, așadar, ar avea repercusiuni, înainte de sfîrșitul catastrofei, numai asupra dumeavoastră înșivă. Sînteți, desigur, gata să vă asumați orice risc, dar pentru viața din țara noastră, tot ceea ce veți face va avea importanță, în cel mai bun caz, abia după ce catastrofa va fi trecut. Trebuie, așadar, să ne îndreptăm atenția spre acea perioadă. Dacă vă dați demisia, atunci, în cel mai bun caz, nu vă mai rămîne nimic altceva de făcut decât să vă căutați un post în străinătate. Despre ceea ce s-ar putea întîmpla într-un caz mai rău prefer nici să nu mai vorbesc. Vă veți adăuga atunci, în străinătate, marii mulțimi a celor ce emigrează și sînt nevoiți să-și caute un post și ați lua, poate, indirect, locul cuiva care e într-o situație mai gravă decât dumeavoastră. Ați putea, probabil, să lucrați în liniște acolo, ați fi în afara oricărui pericol, iar după catastrofă ați putea, dacă ați voi, să reveniți în Germania – cu conștiința împăcată că nu ați recurs la nici un compromis cu distrugătorii Germaniei. Dar, pînă atunci, vor trece, desigur, mulți ani, veți deveni alt om și oamenii din Germania vor deveni și ei alți oameni și nu se știe ce influență veți mai putea exercita în acea lume schimbată.

Dacă nu vă dați demisia și rămîneți aici, aveți o sarcină complet diferită. Nu veți putea opri catastrofa și ca să puteți supraviețui, veți avea mereu de făcut compromisuri. Dar puteți încerca să constituiți, împreună cu alții, insule de rezistență (*Inseln des Bestandes*). Puteți aduna în jurul dumneavoastră oameni tineri, le puteți arăta cum se face știința bine și le puteți menține în felul acesta în conștiința vechile norme valorice. Nu se știe, firește, cîte asemenea insule vor rezista pînă la sfîrșitul catastrofei; dar sînt sigur că și grupele mici de astfel de tineri dotați, trecuți, în acest spirit, prin vremurile îngrozitoare, vor fi de cea mai mare importanță pentru reconstrucția de după catastrofă. Căci asemenea grupuri pot reprezenta centre de cristalizare, de la care pornind, se pot impune noile forme de viață. Acest lucru va avea valoare în primul rînd pentru reface-

rea cercetării științifice în Germania. Dar cum nu se știe ce rol vor juca, în lumea viitorului, știința și tehnica, el se poate dovedi important și pentru domenii mai largi. Sint de părere că toți cei care pot transmite ceva și nu sînt pur și simplu constrînși, din pricina rasei lor, de pildă, să emigreze, trebuie să încerce să rămînă aici și să pregătească un viitor mai îndepărtat, ceea ce va fi, în mod sigur, foarte dificil și nu lipsit de pericole; iar compromisurile la care vor fi nevoiți să recurgă cei ce rămîn, le vor fi imputate, pe bună dreptate, mai tîrziu și le vor atrage poate chiar pedepse. Dar poate că trebuie s-o facem totuși. Firește, nu pot lua nimănui în nume de rău dacă ia altă hotărîre; dacă emigrează, de pildă, pentru că găsește insuportabilă viața în Germania, pentru că, pur și simplu, nu poate suporta priverile nedreptăților ce se petrec aici și nici nu le poate împiedica, în mod sigur. Dar într-o situație atît de îngrozitoare ca aceea pe care o avem acum în Germania, nu se mai poate acționa corect. Orice hotărîre ai lua, participi într-un fel sau altul la o nedreptate. De aceea, pînă la urmă, rămîne să hotărască fiecare pentru sine. Nu mai are nici un sens să dai sau să primești sfaturi. De aceea, nici dumneavoastră nu vă pot spune decît să nu vă faceți nici o speranță ca dumneavoastră, indiferent ce ați face, ați putea împiedica, pînă la sfîrșitul catastrofei, prea multe nenorociri. Dar gîndiți-vă, cînd luați o hotărîre, la vremea ce urmează să vină.“

Discuția noastră s-a oprit la acest avertisment. Pe drum spre casă în trenul spre Leipzig, mi se învîrteau în minte fără încetare cele spuse și mă chinuia întrebarea dacă trebuia să emigrez sau să rămîn. Aproape că îi consideram fericiți pe prietenii cărora li se retrăsese cu forța orice posibilitate de a trăi în Germania și care știau, deci, că trebuie să plece. Lor li se făcuseră nedreptăți amarnice și aveau de luptat cu dificultăți financiare grave, dar erau scutiți, cel puțin, de alegere. Încercam să-mi pun problema în noi și noi forme, ca să văd mai bine ce era corect de făcut. Dacă într-o casă, un membru al familiei are o boală infecțioasă și e pe moarte, e mai corect să părăsești casa ca să nu se mai întindă infecția sau e mai bine să îngrijești bolnavul, chiar dacă nu mai e nici o speranță? Dar cu ce drept să compari o revoluție cu o boală? Nu e oare o metodă prea ieftină să consideri că normele etice și-au pierdut valabilitatea? Și apoi, în ce constau compromisurile de care vorbise Planck? La începutul cursului, trebuia să ridici mîna ca să satisfaci formele cerute de partidul național-socialist. De cîte ori nu salutasesm deja cunoscuți ridicînd mîna ca să le atrag atenția? Era asta o concesie dezonorantă? Trebuia să semnezi scrisorile oficiale cu „Heil Hitler“. Asta era deja mult mai neplăcut, dar din fericire nu erau multe scrisori de felul acesta de scris și apoi, acest salut avea oricum subtextul că „nu vreau să am nimic de-a face cu tine“. Trebuia să participi la festivități și manifestații. Dar, de bună seamă, de cele mai multe ori se va putea scăpa de asemenea îndatoriri. Orice pas singular de acest fel mai poate fi făcut. Dar vor trebui făcuți, de bună seamă, mulți pași de felul acesta – și se va mai putea oare? Wilhelm Tell a procedat oare corect refuzînd salutul și punînd astfel în mare pericol viața copilului său? N-ar fi trebuit să facă și

el un compromis? Iar dacă, în acest caz, răspunsul este „nu“, cum de trebuie să faci acum, în Germania, compromisuri?

Dacă, dimpotrivă, te hotărăști să emigrezi, cum se împacă această hotărîre cu cerința kantiană de a proceda în așa fel încît acțiunea ta proprie să aibe valoarea unei maxime general-valabile? Nu pot emigra toți, evident. Trebuie oare să te muți fără odihnă pe globul acesta dintr-o țară în alta ca să eviți catastrofele sociale care apar de fiecare dată? Într-o perspectivă mai îndepărtată, nici celelalte țări nu vor rămîne neîntinse de asemenea catastrofe sau de altele asemănătoare. La urma urmei, aparții prin naștere, limbă și educație unei anumite țări. Iar să emigrezi nu se cheamă oare să lași, fără să opui nici o rezistență, țara ta în seama unor oameni posedați, care și-au pierdut echilibrul sufletesc și care, în rătăcirile lor, tîrsc Germania într-un dezastru cu consecințe incalculabile?

Planck spunea că ai putea fi pus în situații în care orice hotărîre ai lua, ai face o nedreptate. Sint oare, în genere, posibile asemenea situații? Ca fizician, încercam să găsesc experimente mentale, adică, în acest caz, situații limită, care, chiar dacă nu apăruseră în realitate, erau totuși suficient de asemănătoare situațiilor reale și totodată atît de extreme încît puneau imediat în evidență imposibilitatea unei soluții omeneste practice. Pînă la urmă, am ajuns la următorul exemplu înspăimîntător: un guvern dictatorial a aruncat în închisoare zece adversari ai săi și e hotărît să ucidă cel puțin pe unul, pe cel mai important dintre ei, dar poate chiar pe toți zece. Dar guvernul ține mult ca această crimă să pară străinătății îndreptățită. Cere, așadar, unui alt adversar al lui, care, datorită marii sale notorietăți internaționale, a mai fost încă lăsat în libertate – ar putea fi vorba, de pildă, de un jurist bine cunoscut în țară și peste hotare – să accepte următorul tîrg: dacă juristul e dispus să susțină, semnînd o expertiză corespunzătoare, îndreptățirea condamnării celui mai important dintre adversari, ceilalți nouă adversari vor fi puși în libertate și le vor fi oferite toate garanțiile că vor putea emigra. Dacă refuză însă să semneze, vor fi executați toți zece adversarii. Juristul nu are nici o îndoială că dictatorul va da curs acestei amenințări. Ce va avea de făcut? Va pune mai mult preț pe „vesta lui imaculată“, cum se spunea cu cinism pe atunci, decît pe viața a nouă prieteni? Nici sinuciderea juristului nu ar fi o soluție, căci ar împiedica salvarea prizonierilor nevinovați.

Atunci mi-am amintit de o conversație cu Niels Bohr, care vorbea de o complementaritate a conceptelor de „dreptate“ și „iubire“. E adevărat că amîndouă, dreptatea și iubirea, sint componente esențiale ale comportamentului nostru în conviețuirea cu ceilalți oameni; dar, în ultimă instanță, se exclud reciproc. Dreptatea cere juristului să refuze să semneze. Consecințele politice ale acestui act ar tîrî probabil mult mai mulți oameni în nenorocire decît pe cei nouă prieteni. Dar iubirea trebuie oare să rămînă surdă la strigătele de ajutor ale rudelor disperate ale prietenilor, care își îndreaptă speranțele spre jurist? Mi-am dat seama însă că e o copilărie să mă ocup de astfel de jocuri ale minții. Trebuia doar să hotărîsc, aici și acum, dacă voiam

să emigrez sau să rămîn în Germania. Trebuia să mă gîndesc la perioada de după catastrofă. Asta îmi spusese Planck și asta mă luminase. Așadar, să formăm insule de rezistență, să adunăm oameni tineri și să-i trecem, pe cît se poate, vii prin catastrofă, iar după ce se termină totul, să ne apucăm să construim din nou; asta era sarcina de care vorbise Planck. Asta implica, inevitabil, să faci compromisuri și să fii pedepsit ulterior, pe drept, pentru ele – și

implica, poate, și alte lucruri, mai grave. Dar era măcar o sarcină clar formulată. În străinătate ai fi, de fapt, în plus. Acolo există doar sarcini care pot fi îndeplinite mai bine de mulți alții. La întoarcerea în Leipzig hotărîrea mea era luată: să rămîn în Germania și la Universitatea din Leipzig și să văd unde mă va duce calea aceasta.

Traducere din limba germană de Suzana Holan

Școală internațională de fizică nucleară la Predeal (continuare din pagina 25)

celor mai noi rezultate experimentale și a stadiului actual al înțelegerii teoretice a fenomenelor de spin înalt a fost făcută de către W.Nazarewicz (Varșovia).

Spectroscopia nucleară „clasică“ a fost pe poziții sensibil egale cu cele două direcții de mare „modă“, prezentate mai sus, venind îndeosebi cu rafinate metode și alegeri bine motivate ale cazurilor de studiu. Astfel, natura stărilor de excitație relativ joasă în nuclee continuă să prezinte multe aspecte care reclamă date noi, de o precizie mărită (F.Brandolini – Padova, P. von Brentano – Köln, G.Graw – München). Mai mult, date referitoare la structura nucleară măsurate cu precizie ridicată sînt așteptate să dea răspuns unor întrebări cu caracter fundamental, cum ar fi gradul de neconservare a parității în reacțiile nucleare (O.Dumitrescu – București) sau valabilitatea teoriilor de mare unificare (A.Faessler – Tübingen).

În paralel cu observațiile experimentale, au fost discutate cîteva noțiuni teoretice din domeniul modelelor de structură nucleară (J.A.Marruhn – Frankfurt/Main, M.Greiner – Giessen, A.Petrovici – București, V.G.Soloviev – Dubna și R.F.Casten – Brookhaven). Școala românească de fizică nucleară s-a remarcat și de data aceasta prin prezentarea concertată a unei probleme de mare interes actual – în care a deținut, de la bun început

prioritatea mondială – cea a radioactivităților cu emisie de fragmente grele. D.N.Poenaru a prezentat performanțele modelului său de fisieune superasimetrică, cu care s-au prezis circa 140 de noi radioactivități (cîteva deja confirmate experimental); I.Silișteanu a prezentat rezultatele unei abordări microscopice a acestui fenomen; iar A.Săndulescu a propus un nou model în care interpretează fragmentele grele ca solitoni pe suprafața nucleară. O notă mai insolită a adus-o un vechi profesor al școlilor de la Predeal, H.Rebel (Karlsruhe), care a prezentat un nou proiect de studiu al razelor cosmice, la care participă și cercetători români. Subiectul a găsit afinități în audiența de nucleariști „puri“, prin multiplele implicații ale fizicii nucleare în astrofizică.

Lecțiile invitate au fost completate în mod fericit cu scurte comunicări susținute de către participanții la școală, mulți dintre ei tineri care au debutat astfel în confruntările științifice internaționale; în total 20 de comunicări (13 românești) de un înalt nivel și cu mare „audiență la public“, ceea ce a dat școlii o tentă de adevărată conferință internațională.

Prin lecțiile și comunicările prezentate, participanții români au demonstrat o adîncă ancorare în domeniu, atît prin cercetările originale efectuate „pe cont propriu“ cît și prin cele efectuate în colaborare cu diverse la-

boratoare din străinătate. A avut loc și un „seminar româno-german“ în care s-au prezentat stadiul actual al colaborării în domeniul fizicii nucleare dintre IFA și diferite centre din Germania, precum și proiectele de viitor ale acestor colaborări.

Atît participanții cît și organizatorii au fost de acord că școala a fost un eveniment științific de înalt nivel care a punctat cele mai noi probleme în domeniul structurii nucleare. Lecțiile invitate vor apărea într-un volum publicat de către prestigioasa editură *World Scientific* (Singapore), iar comunicările într-un număr al revistei *Revue Roumaine de Physique*. Toți participanții au plecat către laboratoarele lor cu idei noi, cu planuri de cooperare noi, rezultate din îndelungile discuții colegiale, începute în sala de conferințe și continuate la masă, la plimbare sau seara tîrziu, în fața unui pahar de vin (merită subliniată calitatea vinului trecut de M.Titirici prin filtrele sale nucleare fabricate cu fascicul de ioni grei). Toate acestea, în ambianța de neuitat de pe Cioplea (și vremea a fost cu noi!), unde sperăm ca tradiția școlii să continue în viitor.

Organizatorii școlii: D.Bucurescu, G.Căta-Dănilă și N.V.Zamfir din secția a 3-a a IFIN și secretarele tehnice A.Anițoaiei și V.Brăguță au fost în mod constant sprijiniți de către direcția IFA și s-au bucurat de tot cursul OJT-Predeal.

Pe coperta I: Clădirea adăugată fostului conac Oteteleşanu de către Școala profesională de fete care a funcționat aici între cele două războaie mondiale. În slangul IFA acestei clădiri i se spune, de fapt, „conacul“. În 1949 cînd se supraetajau și se amenajau cele trei clădiri ale fostului conac Oteteleşanu, în această „căsuță“ au fost montate instalațiile Röntgen folosite în cercetările de atunci privind structura materiei. Ulterior a rămas pavilionul conducerii, pînă la darea în folosință a blocului-turn.

 A u t o r i i - A u t o r i i - A u t o r i i

Dorin POENARU (n. 1936 la Șuiug – Bihor), cercetător principal în Secția de fizica ionilor grei din IFIN, doctor în electronică nucleară și doctor în fizică teoretică, conducător de doctorat în fizică nucleară și particule elementare. A predat cursul de interacții nucleare la Facultatea de fizică București. A lucrat în cooperări internaționale cu institute din URSS (Dubna, Kiev, Obninsk), Franța (Strasbourg, Orsay) și Germania (Frankfurt). Are ca principale rezultate științifice: teoria colectării purtătorilor de sarcină în detectori semiconductori; studiul izomerilor spontani fisionabili; interpretarea dezintegrării alfa ca proces de fisiune; prezicerea unor noi tipuri de radioactivități prin emisie spontană de ioni grei și elaborarea unor teorii care descriu unitar aceste procese, dezintegrarea alfa și fisiunea rece. Este autor a numeroase articole în aceste domenii, autor a trei cărți publicate în

țară și două publicate în SUA. A fost profesor invitat la numeroase conferințe internaționale și școli de vară.

Olimpiu CONSTANTINESCU (n.1931), cercetător principal la IFIN, în Secția I, doctor în chimie din 1972.

A lucrat în calitate de cercetător la Centre d'Études Nucléaires din Grenoble în anii 1969-1970 și de cercetător principal la Laboratorul de Reacții Nucleare al IUCN-Dubna în perioada 1979-1983. A fost șef de lucrări și conferențiar la cursurile postuniversitare pentru utilizarea izotopilor și radiațiilor. A publicat numeroase lucrări în domeniul radiochimiei, al chimiei radiațiilor și, în ultimul deceniu, al chimiei analitice nucleare, fiind coautor la sinteza mai multor izotopi noi ai elementelor transfermiene și la sinteza elementului 110 – ultimul element cunoscut pînă în prezent din sistemul periodic. Este laureat al premiului IUCN-Dubna, din 1985, și al premiu-

lui „Gheorghe Spacu“ al Academiei Române, din 1987.

Dan Vamanu (n.1943), cercetător principal la IFA, doctor în fizică teoretică. Are lucrări privind proprietățile locale și globale induse în solide de defecte punctuale sau constrângeri asupra dimensiunilor. A avut un interludiu în serviciul public, marcat de preocupări în domeniul surselor alternative de energie și inserției energiei în sistemele tehnoeconomice. A fost convertit de experiența Cernobilului la radioecologie.

Nicolae Ionescu-Pallas (n. 1932) – fost cercetător științific principal la Institutul de Fizică Atomică din Măgurele. Retras din viața activă, pe motive de sănătate, în 1990. A publicat lucrări de fizică teoretică pură și aplicată. Autor al unor lucrări inedite de matematică, filozofie, istorie, literatură și cronologie. Adept al principiilor umaniste și nonviolentei.

 P o ș t a r e d a c ție i - P o ș t a r e d a c ție i

G.Ochiană, IFIN, se întrebă cui aparține punctul de vedere al *Editorialului* din numărul 2, care este nesemnat. Editorialiștii numărului 2 sînt aceiași cu cei ai numărului 1, adică reprezentanții în redacție ai celor două instituții care publică *Curierul de Fizică*: Institutul de Fizică Atomică și Societatea Română de Fizică.

C.Popescu, IFA. Ne propunem să prezentăm directorii români la Dubna într-un număr viitor.

A.Ion, Măgurele. Desigur că angajarea absolvenților scade vârsta medie a cercetătorilor din institute. Astăzi, la Măgurele, vârsta medie este evaluată la 47 ani. Într-o secție cu 60 de cercetători, înlocuirea a șapte cercetători avînd vârsta de 62 ani cu șapte absolvenți avînd vârsta de 25 ani este echivalentă cu reducerea vârstei medii de la 47 ani la 43 ani. Aceeași operație repetată la anul va coborî vârsta medie în acea secție la 39 ani.

V.Andreescu, fizician, București. La întrebarea cu privire la punctul de vedere actual asupra fondului natural de radiații vom căuta un răspuns „actual“. Îl veți găsi în numărul viitor. La întrebarea ce oaspeți români de peste hotare am avut în țară în acest an, vă răspundem că am întârziat cu relatarea întîlnirilor cercetătorilor din IFA cu prof. Mircea Sabău din Chicago și prof. Mihai Gavrilă din Amsterdam.

Absolvent 1990, IFA. Despre viața științifică și activitatea de la Măgurele puteți să ne întrebați orice. Credem că nu există întrebări la care să nu se poată răspunde. Dacă credem că putem să slujim numai adevărul? Noi credem că da. Vreți să încercați? Încercați-ne.

Alt absolvent 1990, IFA. Sistemul Trieste conține un număr de centre și institute de cercetare internaționale, în funcțiune și în construcție, finanțate în special de statul italian, în care sînt așteptați pentru lucru, pe durate mici sau mari, oameni de știință, în special în formare, din Europa, dar mai ales din Europa de est. Despre componența acestuia s-a scris cîte ceva în numărul 1 al *Curierului de Fizică*, în articolul lui Gheorghe Adam. Vom reveni asupra acestui subiect într-unul din numerele viitoare.

A.Niculescu, IFA. Despre ciclul de conferințe ținute la Măgurele în anii 1983-1984 intitulat *Interferențe vom scrie* într-unul din numerele viitoare. *Cartea interferențelor*, care conține o parte din textele acestor conferințe se găsește la biblioteca din blocul turn.

A.M., Măgurele remarcă absența precizării în paginile revistei a comitetului de redacție. Pe cele două numere apărute sînt înșirați doar „cei care au colaborat la redactare“, un comitet de redacție neexistînd. *Curierul de Fizică* se află într-o febrilă goană după redactori și gazetari, evident dintre fizicienii membri sau încă nemembri ai Societății Române de Fizică – cu alte cuvinte, actualul comitet de redacție al *Curierului de Fizică* este formidabil dar lipsește cu desăvîrșire.

La întrebarea referitoare la împărțirea de către redacție a punctului de vedere exprimat în vreun articol al revistei, răspunsul reiese imediat din cele expuse mai înainte. Neexistînd comitet de redacție, nu există încă vreun punct de vedere din partea celor care pun cap la cap scrierile primite în vederea publicării.

La Iași...

... a luat ființă, cu personalitate juridică, *Societatea Română de Gravitatie și Relativitate Generală*, cu sediul la Facultatea de fizică a Universității „Al. I. Cuza” din Iași. Biroul actual este format din comitetul de inițiativă: Prof. dr. Ioan Gottlieb – președinte, prof. dr. Corneliu Ciubotariu – vicepreședinte, prof. dr. Gheorghe Zet – vicepreședinte, conf. dr. Gheorghe Maței – trezorer și asist. Aura Dariescu – secretar.

La Baia Mare...

... la 30 iunie 1990, a luat ființă, cu statut de persoană juridică, Asociația Română a Fizicienilor din Medicină, cu sediul la Baia Mare. Asociația, care are avizul favorabil al Ministerului sănătății, numără 60 de membri – fizicieni care lucrează în domeniile: cobalt-terapie externă, curie-terapie, medicină nucleară și igiena radiațiilor. Asociația admite ca membri asociați și specialiști din alte domenii, care sînt interesați de fizica medicală.

Asociația a trimis formularul de adeziune la Organizația Internațională pentru Fizica medicală și a contactat asociații similare din Anglia, Germania și SUA. La sfîrșitul lunii octombrie 1990, la Cluj, asociația a beneficiat de un schimb de experiență cu dr. fiz. David R. White, personalitate științifică în domeniul radioprotecției, din Anglia.

Asociația Română a Fizicienilor din Medicină ar dori să adere sub o formă statutară la Societatea Română de Fizică.

Președinte al asociației este fiz. Rodica Alecu, iar vicepreședinte dr. fiz. C. Milu, șeful laboratorului de igienă radiațiilor din Institutul de Igienă și Sănătate Publică, București.

Cărți de fizică pentru Chișinău

În luna iulie 1990 ne-a vizitat la Măgurele o delegație a Academiei de Științe din Chișinău: Andrei Andrieș, doctor în fizică și matematică, președintele Academiei, Serghei Rădăițan, doctor în științe tehnice, vicepreședintele Academiei, și Dumitru Ghișu, coordonatorul secției de fizică, tehnică și matematică a aceleiași academii. Întrucît, ca profesori, sînt interesați ca la predarea fizicii să posede terminologia românească de fizică, ne-au rugat să le trimitem cărți de fizică în limba română, originale sau traduceri din alte limbi.

La Măgurele, am început să adunăm – în principal din bibliotecile personale – asemenea cărți. Un prim transport s-a efectuat în septembrie 1990. *Societatea Română de Fizică* continuă operația de strîngere

Oaspeți de la Chișinău

Trei fizicieni din Chișinău, dr. A.H. Rotaru, ministru adjunct în Ministerul Științei și Învățămîntului, dr. A.T. Trifan specialist șef în același minister și dr. T. Gereghi de la Facultatea de fizică a Universității din Moldova au participat la conferința *The Eighth Balkan Biochemical and Biophysical Days*, ținută la Cluj în 10-14 septembrie 1990.

La trecerea prin București, au fost oaspeții șefului Departamentului Științei din Ministerul Învățămîntului și Științei, prof. Andrei Țugulea. La Măgurele, s-au întreținut cu colegi din secția de fizică teoretică IFIN și din laboratoarele de fizică stării condensate IFTM. S-au căutat căi de inițiere a unor cooperări științifice între cercetătorii din Chișinău și cei de la Măgurele.

Conferința națională de fizică – Cluj, 1990.

În zilele de 24 și 25 octombrie, la Cluj, a avut loc prima Conferința națională de fizică. Au fost înregistrați 266 de participanți, dintre care: 125 din București, 70 din Cluj, 24 din Iași, 19 din Pitești, 8 din Brașov, 6 din Oradea, 5 din Timisoara, 3 din Constanța, 3 din Petroșani, 1 din Arad, 1 din Galați, 1 din Hunedoara, 1 din Baia Mare și 16 de la Chișinău.

Din cele peste 400 de lucrări prezentate în rezumat în volumul tipărit, 32 au fost comunicate oral și aproape 200 sub formă de poster.

Filiala Cluj a SRF a asigurat condiții foarte bune pentru desfășurarea lucrărilor conferinței.

Din nefericire, durata scurtă de pregătire a conferinței (sub 5 luni) nu a permis o selecție corespunzătoare a lucrărilor incluse în volumul cu rezumate. Comitetele de selecție pe secțiuni au fost numai parțial constituite și nu au putut acționa cum ne-am fi așteptat.

În plus, suferim mult din cauza unui număr destul de mare de autori care și-au propus, de la bun început, să nu participe la conferință. Comitetul de organizare întâmpină dificultăți mari cu acest gen de autori, pe care i-am putea numi neserioși... SRF își propune ca la Conferința națională de fizică din 1991 să elimine din volumul de rezumate pe acelea prezentate de autori neserioși! Comunicări ale căror rezumate se includ în volum trebuie să fie prezentate oral sau poster, la conferință.

La redactarea revistei au colaborat: Aurelia Barna, Fazakas Antal Béla, Suzana Holan, Viviane Prager.

Tiparul a fost executat la imprimeria OID-IFA.

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

Adresa redacției este IFA, 79600 București-Măgurele, C.P.MG-6.