

CURIERUL de Fizică nr 40

Publicația Societății Române de Fizică și a Fundației Horia Hulubei • Anul XIII • Nr. 1 (40) • martie 2002

Curierul de Fizică își propune să se adreseze întregii comunități științifice/universitare din țară și diaspora !

WERNER HEISENBERG (1901...1976), Premiul Nobel 1932

În anii 2000 și 2001 – în pregătirea centenarului nașterii sale – s-a scris mult despre savantul Werner Heisenberg, a se vedea de exemplu Physics Today, iulie 2000 și aprilie 2001. În București, în octombrie 2001, la Institutul Goethe a avut loc Simpozionul Humboldt cu tema „WERNER HEISENBERG UND DIE WISSENSCHAFT, DAS DENKEN UND DIE KUNST”. Am solicitat alocuțiunile vorbitorilor invitați la acest simpozion. Pentru acest număr am primit pe acelea ale academicianului Radu Grigorovici și a dr. Cornel Hațegan, membru corespondent al Academiei Române. Le inserăm în continuare.



Heisenberg văzut de departe

Legăturile mele cu Fundația Humboldt au început curând după revoluția noastră, când Clubul Humboldt Român a invitat recent reorganizata Academie Română să participe la ceremonia înființării sale. Fiind unul din membrii Biroului Prezidiului Academiei în stare să vorbească o limbă germană acceptabilă, am fost ales să îndeplinesc această misiune.

Această selecție mi-a făcut plăcere, căci toți cei ce m-au delegat consideraseră că o Academie, care intenționa să dirijeze un corp numeros de institute de cercetare active atât în domeniul științelor exacte, cât și în domeniul umanistic, nu putea face o alegere mai bună decât aceea a Fundației Humboldt, cu scopul de a ajuta în selectarea celor mai buni tineri ai noștri și a-i instrui cum se face cercetare de bună calitate. Academia putea fi încredințată că Fundația nu-i va reține în Germania pe cei mai buni dintre ei, ci îi va retrimite acasă și le va veni în ajutor cu sfatul, cu materiale și echipament și, mai târziu, cu vizite scurte, atât timp cât își vor desfășura activitatea acolo.

Se pare că mi-am îndeplinit destul de bine misiunea, căci cooperarea cu Clubul și cu Fundația a decurs bine. Am reușit să fiu în cele mai bune relații cu doctorul Heinrich Pfeiffer și cu doctorul Dietrich Papenfuss și am fost răsplătit de Fundație cu un lung tur științific

prin Germania reunită, care mi-a permis să vizitez institute și să contactez direct persoane cu care stabilisem de-acum sau doream să stabilesc relații mai strânse.

Cât privește omagiul meu față de Heisenberg, el trebuia să poarte titlul „Heisenberg văzut de departe”, căci n-am avut nicidecum privilegiul de a-l întâlni personal. Contactul a fost stabilit doar prin intermediul regretatului profesor Șerban Țițeica, care și-a luat doctoratul la începutul anilor '30 la Leipzig sub conducerea foarte tânărului profesor Werner Heisenberg. Țițeica ne-a prezentat nouă, colegilor săi, o vie descriere a funcționării în „Jugendstil” și a atmosferei de lucru din Institutul de Fizică Teoretică de acolo. Noi nu puteam decât să visăm să putem lucra în astfel de condiții, deși în acel răstimp ele nu erau chiar atât de proaste nici la noi. Pentru mine însumi visele erau încă mai ireale decât cele ale colegilor, căci în întregul curs al vieții mele n-am putut lucra decât în țară, găsindu-mă mereu, din cele mai variate motive, până dincolo de vârsta de 50 de ani, pe trotuarul de vis-à-vis a drumului care ducea la o bursă de studiu, ba chiar la o călătorie în străinătate. Excepție au făcut doar deplasări impuse de primul și al doilea război mondial. Și apoi, fiind un biet pieton, adică un experimentator, nu aveam nici o șansă să-l întâlnesc în drumurile mele pe marele teoretician și gânditor.

CUPRINSUL

| | | |
|----|------------------|---|
| 1 | Radu Grigorovici | Heisenberg văzut de departe |
| 2 | Cornel Hațegan | Spinul isobaric și Matricea de împrăștiere – Două concepte datorate lui Heisenberg – |
| 5 | Alexandru Mihail | Nuclear and subnuclear research in Romania |
| 6 | Mircea Oncescu | Constantele fizice fundamentale |
| 7 | Florin Buzatu | Prima sesiune anuală de comunicări a DFT |
| 8 | Nicolae Grosu | Teoria relativității – adevăr sau mit ? (2) |
| 11 | Ianca Stanef | Modificările climatice |
| 12 | *** | De la Fundația Horia Hulubei |
| 13 | *** | Curierul de Fizică în Ad Astra |
| 14 | Clementina Timuș | Filiala română pentru studenți a SPIE la IFA |
| 15 | *** | Cercetarea comunitară (europeană) |
| 16 | SU | Cercetarea umanistă |
| 17 | *** | Pagina PhysicsWeb |
| 18 | Constantin Milu | Două rapoarte ICRU O recomandare pentru plutoniu |
| 19 | *** | Obituară |
| 20 | *** | În loc de ... Poșta Redacției |

Anul al XIII-lea

Cu acest număr - al 40-lea - Curierul de Fizică intră în al treisprezecelea an de apariție. În acest an intrăm și în revista electronică Ad Astra a tinerilor cercetători români din țară și diaspora (a se vedea pagina 13).

Un cititor a lansat întrebarea: Suntem superstițioși față de cifra 13 ?

Numărul 13 al CdF programat pentru noiembrie 1994 a apărut abia la 15 decembrie 1994, dar a fost un număr „bine primit” de cititori. În acel număr s-a *serbat* evenimentul „45 de ani de fizică la Măgurele”.

Cititorul cu pricina ne-a avertizat că anul acesta vor fi patru numere care vor purta pe ele cifra 13.

Pentru orice eventualitate, un coleg din Măgurele ne-a adus o potcoavă găsită pe drum. Știa că în arhiva noastră de umor este și „Potcoava lui Einstein”. Iat-o:

Un colaborator al lui Einstein remarcă prezența continuă a unei potcoave pe masa de lucru a savantului. Încearcă o întrebare:

- Credeți în ceea ce se spune popular despre potcoavă ?

- Ah, nu !

- Atunci, de ce o păstrați pe masa dumneavoastră ?

- Dacă, totuși, ... are ceva ...

Totuși o stranie intersecție de drumuri aproape simultană, deși la mare distanță, a făcut ca să fim încadrați amândoi în una și aceeași categorie de suspecti nu tocmai onorabili.

Relativ curând după armistițiul de la 23 august 1944 dintre URSS și România lăsată de Aliați în îmbrățișarea sufocantă a celei dintâi, un foarte mic grup de fizicieni români au încercat să verifice, dacă o cu totul nouă metodă de separare aplicabilă unor izotopi grei funcționează într-adevăr și cu ce eficiență o face. Nu dispuneam de mijloace pentru a efectua această verificare. Am trimis deci două eșantioane cu aspect foarte inocent, printr-un coleg emigrat pseudo-legal, profesorului Urey, cel mai proeminent chimist al proiectului Manhattan. Scurtul mesaj de răspuns, primit după un răstimp neașteptat de redus, ne-a intrigat: ni se recomanda să ne lăsăm de această cercetare, subiectul fiind prea primejdios. Acesta nu era soțul de răspuns la care ne așteptam și pe care nu-l cunosc nici acum, când sunt singurul supraviețuitor al micului grup. Pe de altă parte, sub ocupația militară rusă o acțiune de acest fel devenise într-adevăr periculoasă. Prin urmare am distrus orice urmă a existenței ei.

Aproximativ o jumătate de veac mai târziu, am citit cartea lui Thomas Powers „Heisenbergs War” și două citate din ea au fost de-ajuns ca să-l lămurească pe cetățeanul naiv al Europei răsăritene, la ce se referea Urey.

După o expunere despre matricea S, prezentată la Zürich de Heisenberg în decembrie 1944, Morris Berg, un agent USA înarmat

și fizician de profesie, îl conduce la hotel pe profesor. Despre acest moment Powers scrie: « Moe (adica Berg) insista ... că atunci el era ferm hotărât să-l împuște pe Heisenberg și să facă față consecințelor, dacă măcar un singur cuvânt dintre cele rostite de el ar fi sugerat că asul din mâneca lui Hitler era bomba atomică. »

Al doilea citat, într-un fel hilar, suna astfel: « În cursul ultimelor luni ale războiului (generalul) Groves – comandantul militar al proiectului Manhattan – nu era preocupat exclusiv de ruși, pentru el era tot atât de esențială problema oamenilor de știință germani importanți, ca Heisenberg, nu fiindcă și-ar putea continua cercetările, ci fiindcă se temea că ar putea trece de partea rușilor ... »

Aș putea trage concluzia că a-ți încrucișa traiectoria cu aceea a unui mare savant poate fi periculos. Trebuie să mai spun că profesorul Urey a fost într-adevăr un coleg plin de considerație față de niște cercetători anonimi dintr-o țară despre care nu cred că știa mare lucru.

Dar profunda mea stimă față de savantul Heisenberg derivă din eforturile sale de a împiedica antrenarea capitalului științific german în dezastrul politic și militar al imperiului milenar al lui Hitler, permițând o refacere rapidă a sa după război. Nu degeaba a stat timp de 22 de ani în fruntea Fundației Humboldt. Dar unde se ascunde la noi un Heisenberg, care să împiedice antrenarea cercetării românești în dezastrul politic și economic al României în timp de pace ?

Radu Grigorevici

Spinul isobaric și Matricea de împrăștiere

– Două concepte ale fizicii datorate lui Heisenberg –

Heisenberg în fizică este sinonim cu o creație științifică monumentală:

- „Crearea Mecanicii Cuantice”, (Premiul Nobel, 1932);

- „Inegalitățile Heisenberg” („Principiul de incertitudine” sau „Principiul de nedeterminare”) formează baza pentru interpretarea mecanicii cuantice.

(S-ar putea menționa și „Formula Lumii” - proiectul unei teorii unitare pentru descrierea tuturor particulelor existente; teoria trebuia să conducă la un set de bază de simetrii universale ale naturii.)

Heisenberg semnifică, deasemenea, contribuții cardinale în diferite domenii ale fizicii: Teoria hidrodinamică a turbulenței, (Disertație, Sommerfeld), Teoria feromagnetismului, Studiul razelor cosmice, Fizica nucleară.

Heisenberg a inventat două concepte în fizica nucleară: **spinul isobaric** și **matricea de împrăștiere**. Spinul isobaric se referă mai cu seamă la structura (spectroscopia) nucleară, iar matricea de împrăștiere apare îndeosebi în reacțiile nucleare. În cele ce urmează vom scoate în evidență impactul, principial și metodologic, al celor două concepte inventate de Heisenberg asupra dezvoltării fizicii nucleare.

SPINUL ISOBARIC

1. Fizica nucleului înainte de Heisenberg

Rutherford, studiind structura atomului, a propus modelul planetar: un nucleu atomic cu sarcina electrică pozitivă și electronii, cu sarcina electrică negativă, gravitând în jurul nucleului. Protonul, o particulă grea (~2000 mase electronice), cu sarcina electrică pozitivă, este un constituent al nucleului. Rutherford (pentru a explica atât sarcina cât și masa nucleului) a propus o ipoteză cunoscută ca modelul protono-electronic al nucleului atomic. Acest model s-a confruntat cu dificultăți principiale pentru explicarea faptelor experimentale, cum a fost, spre exemplu, catastrofa azotului.

În 1932 Chadwick a descoperit neutronul; dar, după Chadwick, neutronul era o particulă compusă: un dipol proton-electron, evident, fără sarcină electrică.

2. Modelul protono-neutronic al nucleului atomic

Heisenberg are meritul de a fi realizat, pentru prima oară, că neutronul este mai degrabă „selbststaender Fundamentalbestandteil” a nucleului atomic. Heisenberg a propus modelul protono-neutronic al nucleului atomic: protonii și neutronii sunt singurii constituenți ai nucleului.

După istorici ai științei acest rezultat marchează începuturile teoriei structurii nucleare. Heisenberg și-a publicat rezultatele într-o lucrare intitulată „Über den Bau der Atomkerne”, [Z.P. 77(1932)1]. Modelul protono-neutronic a fost deasemenea propus de fizicianul sovietic Ivanenko [„The Neutron Hypothesis”, Nature 129(1932)798]. Dar lucrarea lui Heisenberg a fost mult mai completă și mai profundă.

3. Nucleonul

Heisenberg a realizat că cei doi constituenți ai nucleului atomic, protonul și neutronul, pot fi priviți ca două (sub)stări ale unei particule elementare, nucleonul. Variabila dihotomică asociată celor două stări ale nucleonului a fost ulterior denumită Spin Isobaric, Spin Isotopic sau Isospin.

Ipoteza isospinului a presupus că, exceptând sarcina electrică, celelalte grade interne de libertate ale nucleonului, (spre ex. spinul intrinsec), sunt aceleași atât pentru neutron cât și pentru proton.

Aparatul matematic pentru descrierea variabilelor care se bifurcă exista deja. Pauli l-a folosit pentru descrierea spinului electronului cu cele două stări „magnetice”. Spinul isobaric al lui Heisenberg este un aparat de indiciere care diferențiază între cele două stări de sarcină ale nucleonului. Vectorul isospin \vec{t} operează nu în spațiul real ci în spațiul isospinului; acesta este un alt concept introdus de Heisenberg în aceeași lucrare. Vectorul isospin, operând în isospațiu, are două proiecții de „sarcină” corespunzând fie neutronului ($t_3 = + 1/2$), fie protonului ($t_3 = - 1/2$). Sarcina electrică Q a nucleonului este legată de proiecția t_3 a isospinului printr-o relație liniară, $Q = 1/2 - t_3$, rezultând fie $Q=0$ (n), fie $Q=1$ (p).

Întrucât sarcina electrică se conservă, rezultă că și proiecția t_3 a isospinului se conservă; nu s-a spus însă nimic cu privire la conservarea isospinului. Mai mult nu există semnificație fizică pentru o suprapunere coerentă ale stărilor de bază neutron și proton, caracteristică prin care isospinul este diferit de spinul moment cinetic.

Starea nucleonului este caracterizată prin 5 grade de libertate: 3 spațiale, una spinul intrinsec (cu cele două substări „magnetice”) și una de isospin (cu cele două substări „electrice”). Principiul lui Pauli a fost, ulterior, generalizat pentru a include și gradul de libertate de isospin: funcția de undă a unui sistem de nucleoni este antisimetrică la permutarea simultană a celor cinci coordonate ale unei perechi de nucleoni.

4. Forțe nucleare de schimb

Heisenberg a introdus, în aceeași lucrare, pentru prima oară ideea de forțe nucleare de schimb. Corespunzător diferitelor grade de libertate ale nucleonului, au fost definite trei tipuri de astfel de forțe. Forța de schimb Heisenberg se referă la permutarea coordonatelor de sarcină ale nucleonilor. (Celelalte două forțe nucleare de schimb privesc permutarea coordonatelor spațiale – Majorana – și a coordonatelor de spin – Bartlett).

5. Principiul simetriei de sarcină

Heisenberg a recunoscut pentru prima dată proprietatea de simetrie de sarcină a forțelor nucleare: neluând în seamă interacțiile electromagnetice, rezultă egalitatea forțelor p-p și n-n. Simetria de sarcină rezultă în invarianța proprietăților unui sistem nuclear la interschimbarea protonilor și neutronilor („isospin-flip”). Acest principiu a fost, ulterior, generalizat ca ...

6. Principiul independenței de sarcină (Invarianța isotopică/isobarică)

Proprietățile unui sistem nuclear sunt invariante față de rotații în spațiul isotopic (Wigner). Rezultă egalitatea forțelor n-n, p-p, n-p. (Totuși studii recente au arătat că forțele n-p sunt mai atractive decât forțele p-p și n-n.) Din principiul independenței de sarcină rezultă că isospinul este un număr cuantic bun.

7. Isospinul și simetriile nucleare

a. Multipleți de isospin

Vectorii de isospin se adună la fel ca și spinii momente cinetice. Isospinul T al unei stări într-un nucleu cu N neutroni și Z protoni are proiecția de „sarcină” $T_3 = 1/2(N - Z)$.

După principiul independenței de sarcină stările nucleare sunt caracterizate prin valori definite ale isospinului. Stările de isospin dat (aceiași spin, aceiași paritate, în limita independenței de sarcină, aceiași energie, etc) constituie un multiplet de isospin. (Formal un multiplet de isospin este o reprezentare ireductibilă a grupului de transformări unitare în spațiul bidimensional al isospinului.)

Membrii unui multiplet de isospin corespund unor stări în setul de isobari definit prin: $T < 1/2(N - Z) < T$. Stările unui multiplet isobaric sunt degenerate, au aceeași structură, diferind numai prin numărul N al neutronilor și Z al protonilor. Stările reale diferă totuși prin energia coulombiană, diferența de masă neutron-proton, etc.

b. Isospinul în modelul păturilor

Isospinul T, ca număr cuantic bun, poate fi folosit la clasificarea stărilor nucleare. Isospinul este, pentru un nucleu dat, o măsura a simetriei la permutarea variabilelor de sarcină. Dar, permutarea variabilelor de sarcină este corelată, prin principiul Pauli, cu permutarea variabilelor spin-spațiale (orbitale). Simetria de permutare spin-orbitală este, după același principiu al lui Pauli, adjuncta simetriei de isospin. După înlăturarea perechilor saturate de nucleoni, partea spin-orbitală a funcției de undă este caracterizată prin „senioritate” iar partea de isospin prin „isospinul redus”.

Dacă potențialul nuclear este independent atât de spin cât și de isospin, atunci el este invariant și la transformările unitare în spațiul quadri-dimensional spin-isospin. Multipleții corespunzători acestui grup de transformări sunt cunoscuți ca supermultipleții Wigner. Supermultipleții SU(4) ai lui Wigner se despică în perechi de multipleți spin-isospin (S-T).

c. Isospinul în modele algebrice

Modele ale bosonilor în interacție definesc bosoni (perechi corelate de nucleoni) în termeni de isospin. O pereche de nucleoni în același orbital poate fi descrisă de sexteți „isospin-spin” (T = 1, S = 0; T = 0, S = 1). Partea „spațială” a funcției de undă a bosonilor în interacție are aceeași simetrie ca partea de „isospin-spin”. Simetria structurii microscopice a bosonului include supermultipleții Wigner. O extensie la modelul boson-fermion în interacție, înseamnă cuplarea isospinului fermionilor cu cel al bosonilor.

8. Spinul isobaric în natură

Fizica este Filozofia Naturii; un concept sau o dezvoltare teoretică este FIZICĂ numai dacă are corespondent în NATURĂ.

a. Puritatea de isospin

Utilitatea conceptului și a formalismului de spin isobaric depinde de puritatea de isospin a stărilor nucleare. Stările joase ale nucleelor ușoare sunt în mod obișnuit pure ca isospin. S-a crezut că în nucleele grele va exista un mixaj al isospinului; totuși s-a găsit că mixajul nu este puternic și stări joase cu valori definite de isospin sunt observabile. Isospinul rămâne număr cuantic aproximativ bun și pentru stările joase ale nucleelor grele.

b. Nuclee oglindă

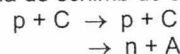
Nucleele oglindă au număr egal de protoni și neutroni și deasemenea un nucleon adițional, fie proton fie neutron; aceste nucleu sunt dubleți isobarici (T = 1/2). Nucleele oglindă de cea mai joasă masă A = 3, sunt ${}^3_2\text{H}_2$ și ${}^3_1\text{He}_2$; alt exemplu de nucleu oglindă este A = 27, ${}^{27}_{13}\text{Al}_{14}$ și ${}^{27}_{14}\text{Si}_{13}$. Stările nucleelor oglindă sunt în corespondență una la una; au structura aproape identică, exceptând proiecția de „sarcină” a isospinului. Proprietățile lor spectroscopice sunt foarte asemănătoare.

c. Rezonanțe isobar-analoage

Fenomenul rezonanțelor isobar-analoage a fost o surpriză majoră în istoria isospinului. Analoage de isospin ale stărilor joase din nucleu grele au fost găsite ca stări înalt excitate nelegate, adică rezonanțe; rezonanțele analoage sunt excitate prin reacții de nucleu compus. Împrăștierea protonilor a fost folosită pentru a studia spectroscopia unui multiplet de isospin, (măsurări de secțiune eficace și, mai cu seamă, de polarizare).

d. Reacții cuplate prin isospin

Cele mai simple reacții cuplate prin isospin sunt împrăștierea nucleonului și reacția de schimb de sarcină pe nucleu oglindă



Nucleele A și C sunt membri aceluiși isodublet (T = 1/2) la fel cum protonul și neutronul formează un alt dublet isobaric (t = 1/2). Cele două canale oglindă, (p + C) și (n + A), sunt cuplate prin interacție de isospin ($\vec{t} \cdot \vec{T}$ – potențial Lane). Evidența experimentală pentru cuplajul prin isospin al canalelor oglindă, cu nucleu ușoare-medii, este „Efectul de Prag Isotopic”.

Evidența experimentală pentru reacții cuplate prin isospin a fost găsită și la nucleu de masă medie. Primul studiu de polarizare al acestui tip de reacție a fost realizat la Universitatea Erlangen-Nürnberg. Ca cercetător Humboldt, am avut șansa de a participa la studiile de polarizare ale reacțiilor cuplate prin isospin, realizate la această universitate, (Professor Jens Christiansen, Dozent Gerhard Graw).

9. Despre fizica isospinului

Heisenberg a inventat conceptul de isospin, reprezentând un nou grad de libertate intern al nucleului atomic. Ramificații ale acestui concept sunt: forțele nucleare de schimb Heisenberg, principiul simetriei de sarcină, principiul independenței de sarcină, simetriile nucleare legate de isospin. Aceste ramificații împreună cu evidențele experimentale pentru isospinul nuclear sunt demonstrații ale importanței principale ale conceptului de isospin în dezvoltarea fizicii nucleare. Conceptul de isospin a avut și o importanță metodologică atât în fizica nucleului atomic cât și în fizica particulelor elementare. Au fost introduse și concepte similare privind alte grade de libertate interne; se poate astfel menționa recentul concept de F-Spin în modele algebrice de structură nucleară, descriind bosonii protonici și neutronici.

MATRICEA DE ÎMPRĂȘTIERE

Fizica nucleară are două ramuri principale: structura (spectroscopia) nucleară (studiul stărilor nucleare legate) și reacțiile nucleare (studiul continuumului: stările de împrăștiere și rezonanțele). Spinul isobaric se referă în principal la structura nucleară. Matricea de împrăștiere este legată de fizica reacțiilor nucleare.

1. Împrăștiere / Reacție nucleară

O reacție nucleară (binară) înseamnă o transformare a unei perechi de nucleu în o altă pereche de nucleu, ca rezultat al interacției lor:



Din punct de vedere formal reacția este o tranziție de la starea inițială (numită canal de intrare/input) la o stare finală (numită canal de ieșire/output sau output). Procesul de împrăștiere este descris de amplitudinea de tranziție; aceasta, la rândul ei, definește „experimentul complet”, adică secțiunea de împrăștiere/reacție și polarizările, care sunt măsurile ale probabilităților de reacție și ale orientării spinului.

Descrierea unui proces de împrăștiere nucleară, în termenii amplitudinii de tranziție, ia în seamă atât dinamica împrăștierii cât și cinematica cuantică, care își are originea în principiile de simetrie.

2. Matricea de împrăștiere

Heisenberg, [Z. P. 120(1943)513], a inventat conceptul de „Streu-Matrix” (matricea S, matricea de împrăștiere, matricea de ciocnire) pentru a descrie dinamica împrăștierii cuantice. Matricea de împrăștiere S leagă canale de reacție/împrăștiere posibile, $\|S_{\alpha\beta}\| = S$.

Abordarea prin matricea S a dinamicii procesului de împrăștiere ia în seamă numai acele mărimi fizice care sunt direct observabile; acest mod este congruent cu principiul pozitivistic al lui Heisenberg, („a stabili legături între fapte”). Matricea S apare atât în descrierea staționară cât și în descrierea nestaționară ale împrăștierii cuantice. „Durata” procesului de împrăștiere se determină, prin condiția Wigner, care leagă dependența de energie a matricii S de principiul de causalitate, $\Delta\tau = -i d \ln S / dE$.

3. Proprietăți ale matricii de împrăștiere

Proprietățile de invarianță ale matricii S rezultă din simetriile legilor fizice care guvernează reacțiile nucleare.

Conservarea momentului cinetic total J, a isospinului T, a parității π , etc., conduce la despicarea matricii S în componente distincte indiciate de numerele cuantice corespunzătoare, $S^{JT\pi}$.

Inversia temporală conduce la simetria matricii S (teorema de reciprocitate), $S_{\alpha\beta} = S_{\beta\alpha}$.

Conservarea fluxului de probabilitate este o proprietate de bază a matricii S și este exprimată prin unitaritate, $S \cdot S^+ = 1$.

Singularitățile matricii S sunt polii și punctele de ramificație; fizic, acestea corespund, respectiv, rezonanțelor și pragurilor canalelor de reacție.

4. Matricea S: domenii de cercetare.

Puterea conceptului de matrice S poate fi ilustrată chiar și numai prin simpla enumerare a diferitelor domenii ale fizicii cuantice și clasice în care a pătruns: reacții nucleare, ciocniri atomice, acustica, optica (împrăștierea luminii), electrodinamica microundelor, teoria circuitelor electronice, sisteme mezoscopice (transport electronic și tunelare rezonantă).

5. Electrodinamica microundelor/reacții nucleare

Aspecte fizice ale matricii S pot fi ilustrate prin o paralelă a acestor două probleme din fizica clasică și fizica cuantică.

Un dispozitiv de microunde constă din ghiduri de undă cuplate la o cavitate rezonantă. O reacție nucleară constă din canale de reacție conectate prin un sistem nuclear compus. Ghidurile de undă corespund canalelor de reacție; cavitatea rezonantă corespunde nucleului compus. Stările interne ale celor două sisteme sunt modurile de vibrație ale cavității rezonante, respectiv, rezonanțele nucleului compus.

Matricea S a electrodinamicii microundelor descrie distribuția fluxului de energie prin diferite ghiduri de undă. Matricea S (or matricea de ciocnire) pentru nucleul compus, descrie distribuția fluxului de probabilitate în diferite canale de reacție. Defectul de unitaritate al matricii S este legat de factorul de calitate al cavității de microunde, respectiv, de „împrăștierea” fluxului prin componente fluctuante statistice ale reacției nucleare.

6. Matricea S și sisteme deschise

Un sistem deschis transferă energie sau probabilitate mediului său (deși sistemul deschis împreună cu mediul său formează un sistem închis). Orice sistem fizic cu intrare/input, ieșire/output și stări interne poate fi privit ca un sistem deschis; exemple pot fi:

- împrăștiere cuantică (canale intrare/ieșire, stări interne)
- dezintegrări (numai canale de ieșire, stări interne)
- circuite electronice (intrare/ieșire)

Descrierea sistemelor deschise se bazează pe teoria matematică a operatorilor ne-autoadunecți. O teorie a sistemelor deschise (Livsic) definește, inspirat din Heisenberg, o funcție S; aceasta coincide cu o parametrizare a matricii S, cel puțin pentru reacțiile de nucleu compus.

7. Matricea S redusă

Aceasta este o contribuție autohtonă în spiritul principiului pozitivistic al lui Heisenberg.

Matricea S multicanal descrie atât dinamica de reacție (canale deschise) cât și spectroscopia stărilor legate (canale închise). Canalele închise sunt „invizibile” dar ele influențează asupra canalelor complementare deschise. Canale deschise „neobservate”, (specifice unui mare grup de probleme de împrăștiere multicanal), influențează de asemenea canalele deschise observate (complementare). Atât canalele „invizibile” închise cât și canalele deschise „neobservate” sunt „eliminate” [e] din sistemul de reacție iar efectul lor asupra canalelor „reținute” [r] este luat în seamă prin „operatori efectivi” („hamiltonian efectiv”, „matrici reduse -R, -K”).

Obiectul primar al teoriei împrăștierii este, după Heisenberg, matricea de împrăștiere, iar conceptul de operator „reduc” sau „efectiv” trebuie extins și la matricea S. Matricea S redusă

$$\Delta S_{rr} = S_{re} (1 + S_{ee})^{-1} S_{er}$$

descrie, în afară de canalele observate, și tranzițiile la și de la canalele eliminate.

Matricea S redusă conține drept cazuri limită câteva probleme de împrăștiere:

- cusp-ul de prag nuclear;
- defectul cuantic atomic;
- împrăștiere cuazi-rezonantă (rezonanțe de canale cuplate);
- anomalia Wood (în difracția luminii).

HEISENBERG ȘI GÂNDIREA ÎN FIZICĂ

Inventarea a noi concepte este stilul distinctiv al cercetării lui Heisenberg. Conceptele de Isospin și de matrice S, inventate de Heisenberg, au devenit pietre de temelie ale fizicii nucleare.

Criteriul simplității ca criteriu al ordinii centrale în natură – împărtășit și de Einstein – a fost ghid în gândirea lui Heisenberg: „în afară de proprietăți de invarianță ... simplitatea ecuațiilor”.

Isospinul și matricea S sunt concepte simple și profunde, cu un impact decisiv în istoria fizicii nucleare.

Heisenberg considera că cercetarea trebuie să acopere mai multe domenii sau subiecte. Extensii orizontale: migrații ale matricii S în diferite domenii de cercetare. Dezvoltări verticale: descendenții isospinului.

Există un impact metodologic al conceptelor lui Heisenberg.

Concepte similare au fost ulterior dezvoltate pentru a descrie și alte grade interne de libertate; exemple sunt spinul F al modelelor algebrice de structură nucleară, altele în fizica particulelor elementare, funcția S, etc.

Origini filozofice

Conceptul de matrice S își are originea în principiul pozitivistic (1925). Conceptele de nucleon și de isospin nu sunt pur descriptive ci mai degrabă ele reflectă o profundă înțelegere a naturii constituenților nucleului atomic.

Motivațiile lui Heisenberg au fost aproape întotdeauna de natură filozofică, (motivații filozofice se găsesc de asemenea la Einstein, Bohr și de Broglie). Heisenberg a căutat în filozofia lui Platon analogii pentru teoria simetriei. Totuși modelul proton-neutronic al nucleului atomic și isospinul au fost stimulate de experiment.

O caracteristică a gândirii lui Heisenberg este o profundă religiozitate. Atitudinea lui Heisenberg față de știință se caracterizează prin: (1) „Descriere” (numai observabile) – principiul pozitivistic și (2) „Înțelegerea” (spre ex. „Ecuația Lumii”).

În ceea ce privește „atitudinea politică” se precizează că Heisenberg s-a concentrat și asupra unor subiecte științifice pure, (matricea S, 1943), deși era implicat în Proiectul Atomic German.

Cornel Hațegan

Redacția CdF încurajează scrierile privitoare la istoria fizicii la Măgurele și în alte centre universitare și științifice din țară. De-a lungul anilor în paginile CdF și-au găsit locul prezentări cu privire la această temă. La unele s-au făcut observații, la altele au apărut incriminări de subiectivitate. Există luări de poziție față de unele articole privind istoria breslei, făcute din partea unor colegi de breaslă – mulți în retragere – cu privire la faptul că unele contribuții la activitatea științifică și tehnică nu au fost recunoscute. De fapt, această dispută "istorică" se întâlnește peste tot în lume și în orice timp de-a lungul ... istoriei. Întorcându-ne la obiectul acestei intervenții, s-ar putea spune că ceva material scris s-a adunat încât un scrib măiestru va putea să porceadă la înjghebarea unei istorii a fizicii din acest spațiu european.

Nuclear and subnuclear research in Romania

Before the Second World War (1920...1940)

In Romania research in Nuclear and Subnuclear Physics started well before the second world war by the experimental and theoretical research done by Prof. C. Bedreag (systematic of nuclei), Horia Hulubei (existence and properties of new nuclei), Constantin Mihul (oxygen spectra in extremely strong magnetic fields), Alexandru Proca (basic equations of integer spin massive particle), Ștefan Procopiu (elementary magneton), and others, on the existence and properties of different atoms, nuclei and elementary particles. This researches were done in Romania (Iasi and București) for the theoretical work and in French laboratories (Pr. F. Perrin, A. Guton, E. Cotton) for the experimental one, since the lack of the necessary facilities and environment in Romania. The results were published mainly in Romania (Ann Sc lassy), France (CR, J. Phys, Ann. Phys) and Germany (Phys Zts).

After the war (1945...1960)

After the second world war, these researches were continued essentially under the leading of Prof. H. Hulubei mainly in Bucharest in the new formed (1949) Institute of Physics (IF). At the beginning the IF was implemented in the Bucharest Universities laboratories but after short time, the Institute developed by obtaining a headquarter at the Oteteleşeanu manor in Măgurele near București. The transfer took place in 1951. In 1956 the institute split in:

1. The Institute for Atomic Physics (IFA) located at Magurele under the leading of Pr. Hulubei having as main research fields the atomic, nuclear and sub nuclear physics, lasers ...

2. The Bucharest Institute of Physics (IFB) headed by Prof. E. Bădărău having as main research field optics, solid states physics, located in the center of Bucharest.

Experimental nuclear and sub-nuclear physics developed in Măgurele by using mainly the main installation (a cyclotron U-120 and a reactor VVR-S obtained from URSS), some facility constructed at the institute and some external facilities located in URSS or western countries. In this period, at Măgurele was organized the laboratory for Cosmic Ray physics headed by Prof. J. Ausländer which performed experiments based mainly on Nuclear Emulsions technique using emulsions irradiated abroad. In the same Laboratory for Cosmic Rays researches at IFA a huge water Cherenkov counter for cosmic rays was also constructed.

Latter the basis in Măgurele developed also by the construction of a series of betatron accelerators and importing a tandem accelerator, which was improved finally by a post-accelerating system. The experimental basis expanded also with the development of a series of collaborations at the beginning with URSS institutes Obninsk, Moscow, Leningrad and by joining the JINR Dubna from its beginning (1956).

In 1957 For a better development of research a first group of young physicist and engineers (I. Ciuli, S. Ciuli, E. Iliescu, E. Katz, G. Andreias, E. Maier, C. Maris, A. Mihul, E. Mihul, D. Neagu, M. Nicolaie, T. Pacuraru, M. Petrascu, T. Tanasescu, L. Vilcov, N. Vilcov, T. Visky), were send for long period (1957-1961) at JINR to learn and perform research in nuclear and sub-nuclear physics both experimental and theoretical field. In this period a series of important result were obtained at Dubna with the Romanian collaboration as: the discovery of heavy nuclei (U, Th) fission with negative muons, the existence of a new particle the anti-sigma minus and other.

Between 1960 and 1975

By returning in Romania (1961), this group formed a net of leading researchers in IFA. Especially for Particle Physics it was formed a High Energy Physics Laboratory (A. Mihul) which continue the research on interaction of protons (4 & 7 GeV/c) and

neutrons (4 GeV/c) in the IUCN 50 cm propane bubble chamber in a collaboration of the IFA HE laboratory with a group from the Bucharest University and from JINR Dubna.

Later (1968) a series of collaborations were initiated also with CERN by sending a first group of researchers (S. Ciuli, G. Andreias, A. Mihul, E. Mihul) for rather long terms periods (1-2 years). The resulting collaborations, especially with the group of Dr D. R. O. Morrison, performed research at CERN and Bucharest mainly on the basis of the pictures taken at CERN with the 81 cm and 2 m hydrogen bubble chambers. From 1970 in the collaboration on pictures from CERN 2 m Hydrogen bubble chamber was involved also a group from JINR. The main experimental topic was the production of strange particles at the highest available, that time, energies.

The collaboration between the Romanian Physicists and JINR Dubna continued with some up and down till today and expanded to different other fields beginning with nuclear chemistry and heavy nuclei interactions to very high energy elementary particles interactions. A crisis in the JINR-Romania relations was in 1961-1965 when the number of Romanian personnel working at Dubna drops spectacularly (8 times) and the financial participation dropped by a factor of four. This crisis continued till 1970 when the problems were solved and a new era began by increasing both the Romanian financial (rise 2 times) and personnel (rise 12 times) participation. With this occasion the election for 3 years of a Romanian vice director (A. Mihul), was done. This participation remains more or less at the same level till around the years '80 when it drops once more.

After 1960 In Romania the particle physics studies developed in several centers. The biggest center was in the frame of the IFA were two units (laboratory) worked specially in this field. One was the Cosmic Ray Laboratory, which was centered on nuclear interactions studied with the emulsion technique using emulsion exposed in different conditions (elementary particles and nuclei) at the available accelerators and in stratosphere. The materials used in Bucharest were from accelerators exposures JINR, Serpukhovo, CERN (ISR and SPS) and FNAL as well as from stratosphere and artificial satellites exposures. The second was the Laboratory of High Energy focused mainly on elementary particle interactions and using the bubble chamber techniques. Here was done the first attempt to automatizes the processing of the pictures and events with the help of the first computers all being done in the institutes laboratory and shops. The pictures comes from JINR (pions and neutrons) 50 cm and 2 m propane chambers (with and without internal targets) exposed at the JINR and Serpukhovo accelerators.

At the Bucharest University a group was formed at the chair of Atomic and Nuclear Physics at the Bucharest Faculty of Physics. Due to the economical circumstances, the personnel of this group worked in strong interaction with different groups from IFA. They studied pions neutrons and also nuclei interactions in bubble chamber and streamer chambers.

Some Physics related to nuclear and subnuclear was done also in other Romanian cities as for example at the Cluj University where important researches about isotopic separation, molecular and chemical physics was developed in connection with the Nuclear Energies plans in Romania.

After 1975

In 1974...77 a reorganization of research in physics was done in Romania with clear tendency to the concentration in Măgurele under a new formed National Center of Physics of all institutions with different profiles in physics and also the Faculties of Physics. It includes most of the existing institutes (IFA, IFB, ...) under new names and with a new organization. In this organization, also institutions that, even, if located in other cities (Iasi, Cluj,

Timisoara) were administratively included.

It can be said that till now the same type of organization exist even if some changes were done by changing the name and level of the central founding agency and a little bit the importance of different included institutions.

It must be remarked that the Romanian Academy even if it have an important initial contribution to the formation of the Institutes (IF, IFA, IFB) now is practically an outsider in this organization.

Between 1990 and 2002

Beginning with 1990 the contacts with the foreign laboratories became easier so that the number of Romanian individuals and groups begin to collaborate with laboratories in USA Europe and Asia and their number grown a lot. In the following, I will follow shortly only the group named Experimental Particle Physics Group (EPPG) from the Bucharest University.

The group formed by around 20 persons from different institutions follows the study for the foundation of the SM of interaction in different configuration namely:

- Electron Positron Interactions at LEP CERN by collaborating to the L3 experiment - mainly by contributing to the construction of the Silicon Microstrip Detector and performing programs and calculations for events analysis;

- Electron Nucleus Interactions at JLAB USA participating to the E-93018, E-98101 and E-89009 experiments with contributions to proposals, analysis of data and interpretation of the results;

- Proton Proton Interaction collaborating to the design and the construction of the CMS Silicon Tracker;

- Cosmic Ray study by collaborating to the AMS experiment

in both AMS-1 and AMS-2 stages by contributing to the construction of the Silicon Tracker and to the calculation and interpretation of the data obtained in the AMS-1 flight.

This group maintain in Romania a very tight collaboration with the Institute of Microelectronics (IMT) and the Institute for Space Science (ISS) and outside Romania with CERN and the Italian INFN groups especially in Bari, Perugia, Pisa, ... most of the experimental work being done in the INFN Laboratories.

Alexandru Mihul

Nota Redacției: Așa cum scriam în CdF nr. 26, profesorul Alexandru Mihul de la Universitatea București (Facultatea de Fizică) face parte dintr-un grup de fizicieni români – pe care îl conduce – care la INFN-Perugia au realizat sistemul de detectare microstrip pe siliciu pentru Spectrometrul Magnetic ALPHA montat pe naveta Discovery și testat zece zile în spațiu în iunie 1998.

Specificarea acestei contribuții a Universității București la complexul experiment spațial este făcută în NUCL INSTR & METH IN PHYS RES Sec A 419 (1998) p. 295...299, alături de alte instituții științifice din SUA, Germania, Italia, Elveția, China, Franța, Portugalia, Anglia, Rusia și Finlanda (autori: G. M. Viertel de la ETH - Zurich și M. Capell de la MIT - Cambridge USA).

Din grupul menționat fac parte: N. Dinu, R. și M. Ionică, V. Postolache, F. Velcea (Perugia, INFN „http://www.pg.infn.it/ams/group.htm”).

După 2002 experimentul spațial, la care ne referim, va dura câțiva ani pe noua Stație Spațială Internațională. Primul spectrometru magnetic de dimensiuni mari lansat în spațiu va măsura, la cca 300 km deasupra suprafeței Pământului, compoziția particulelor încărcate electric din radiația cosmică pentru a se putea găsi răspunsuri la întrebări fundamentale din fizica particulelor și astrofizică (v. CdF nr.28, pag. 4).

Constantele fizice fundamentale

Pe această temă – despre care am mai scris, cum vom arăta – am primit la redacție, prin amabilitatea dr. doc. Dumitru Marchidan, Journal of Physical and Chemical Data, vol. 28 (1999) nr. 6, pp. 1713...1852, care conține amplul articol „CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 1998” de Peter J. Mohr și Barry N. Taylor. Se precizează că acest articol a fost publicat simultan și de către Reviews of Modern Physics. Ca să evaluăm importanța revistei științifice primite am apelat la factorul său de impact care are media 4,64 pe cei 16 ani de apariție.

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

În CdF nr. 27 anunțăm că organizația CODATA difuza ediția 1998 a setului de valori ajustate ale constantelor fizice fundamentale. Noul set de valori se caracteriza prin incertitudini mai mici, în unele cazuri ajungând la o cincime din valorile anterioare, adică ale setului din 1986 ! Ca atare valorile multor constante fizice fundamentale rămâneau neschimbate, unele – cele cu scăderea mare a incertitudinii – își modificau doar a zecea sau a unsprezecea cifră semnificativă.

Din cauza acestor prea mici modificări, CdF nu a publicat setul din 1998 al valorilor constantelor fizice fundamentale. Setul nou al valorilor constantelor la care ne refeream, puteau fi găsite pe situl: [www.codata.org]. Aici se găsesc și referințele bibliografice – peste două mii articole – privind stabilirea valorilor respective, cu istoria evaluării acestora.

Articolul, primit la Redacție – la care ne referim în cele ce urmează – se găsește pe site-ul lui National Institute of Standards and Technology (NIST) conținut în World Wide Web la:

physics.nist.gov/constants

Ceea ce este demn de relevat din articolul primit la redacție este că reducerea incertitudinilor constantelor fizice fundamentale se bazează pe alegerea grupului mărimilor importante pentru ajustarea setului din 1998.

Acestea au fost impuse de faptul că – ținând seama de teorema propagării incertitudinilor – se pleacă de la acele relații între mărimile fizicii care pot permite reducerea incertitudinilor. Cele șase mărimi ale fizicii ale căror valori sunt adoptate exact, adică cu un număr fixat de cifre semnificative, și ale căror valori nu mai diferă în timp, fiind fixate o dată pentru totdeauna (la două mărimi numărul cifrelor semnificative nu este fix din cauza valorii constante geometrice π) sunt (în original din articolul menționat):

| Quantity | Symbol | Value |
|---------------------------------|--------------------|--|
| speed of light in vacuum | c | 299 792 458 m s ⁻¹ |
| magnetic constant | μ_0 | $4\pi \times 10^{-7}$ N A ⁻² |
| electric constant | ϵ_0 | $1 / (\mu_0 c^2)$ F m ⁻¹ |
| molar mass of ¹² C | $M(^{12}\text{C})$ | 12×10^{-3} kg mol ⁻¹ |
| cv^* of Josephson constant | K_{J-90} | 483 597.9 GHz V ⁻¹ |
| cv^* of von Klitzing constant | R_{K-90} | 25 812.807 Ω |

* cv^* = conventional value

Pentru cele două valori dependente de constanta π se poate scrie:

$$4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2} = 12.556 370 614 \dots \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

$$1 / (\mu_0 c^2) \text{ F m}^{-1} = 8.854 187 817 \dots \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$$

Din prezentarea acestor mărimi se pot deduce câteva concluzii de interes pentru predarea fizicii la nivelul superior. În primul rând se folosește termenul „constantă magnetică” pentru acela de permeabilitatea vidului și „constantă electrică” pentru permittivitatea vidului. În al doilea rând grupul de șase mărimi la care ne referim cuprinde două valori convenționale ale celor două mărimi de bază în două fenomene importante și anume „constanta Josephson” din efectul Josephson (fizica superconductorilor) și „constanta von Klitzing” din efectul Hall cuantic. Valorile exacte adoptate pentru cele șase mărimi tabelate mai înainte conduc la consecințe în metrologie. Definiția unităților fundamentale ale sistemului SI este funcție de aceste valori exacte. În funcție de reacția cititorilor vom reveni asupra acestei teme.

Mircea Oncescu

Prima Sesiune Anuală de Comunicări a Departamentului de Fizică Teoretică IFIN-HH

Departamentul de Fizică Teoretică al Institutului de Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei a organizat, în 24 și 25 ianuarie 2002, o sesiune de comunicări științifice, prima din istoria de peste o jumătate de veac a acestui grup. O întrebare firească ar fi: de ce tocmai acum? Ca inițiator al acestei acțiuni, aș încerca să răspund printr-un mesaj adresat de fapt unei comunități mai largi, cel puțin cea a fizicienilor de pe Platforma Măgurele.

Ideea organizării acestei sesiuni mi-a venit într-o bună zi din toamna anului trecut când, vizitând pagina de web a departamentului nostru, am realizat că pe 25 ianuarie 2002 se împlinesc 10 ani de la moartea acad. **Aretin Corciovei**, reprezentant ilustru al fizicii teoretice din România, șeful secției de Fizică Teoretică timp de aproape un sfert de secol și cel care mi-a îndreptat pașii încă din studenție către acest loc. M-am gândit că acest eveniment trebuie neapărat comemorat, întimplarea făcând ca, numai cu câteva zile înainte, să fim invitați să contribuim la apariția unui număr omagial din Romanian Journal of Physics pentru acad. Aurel Săndulescu, care anul acesta împlinște 70 de ani. Atunci mi-am zis că acesta ar fi un prilej excelent să abordăm pe plan local, în sfârșit, o problemă ce pare a fi critică nu numai pentru departamentul sau institutul nostru, ci chiar la scară mai largă: problema comunicării între oameni. Nu că m-ar preocupa în mod deosebit acest fenomen social, nu am nici pregătirea, nici motivația necesară unui asemenea studiu; consider însă că lipsa unei comunicări adecvate între membrii unei comunități, cum ar fi cea a departamentului nostru, a platformei de la Măgurele sau chiar a cercetării științifice din România, poate conduce la efecte dezastruase pentru întreaga comunitate, așa cum, din păcate, remarcăm cu toții.

De ce-am organiza o sesiune de comunicări științifice când nu ne luăm salariile (și așa ridicol de mici), când ne simțim „sugrumați” de activități extra-științifice, dar fără de care nu putem „supraviețui” (birocrația proiectelor de cercetare, a granturilor, faze, rapoarte, etc.), când sîntem nevoiți să ne gândim la colaborări internaționale mai mult decît în interes strict științific, când trebuie să ne evaluăm din ce în ce mai des și mai sofisticat pentru obținerea unei noi trepte de salarizare, când ... Din păcate, această enumerare sumară reflectă, după părerea mea, degradarea continuă a climatului științific autentic de la noi. Alunecăm pe o pantă periculoasă: aceea a descalificării noastre profesionale tocmai pentru salvarea profesiei. Devenim cu toții experți în completarea de proiecte, în calcule contabile, în găsirea unor surse de finanțare, etc., dar uităm să mai ținem seminarii științifice, să aflăm mai degrabă ce lucrează colegul decît de ce ne luăm salariile sau să mergem mai des pe la bibliotecă. Sigur că nu este deloc ușor să întreții o atmosferă științifică în condițiile actuale; este însă **esențial** să o facem. Asta cred eu că trebuie să fie principala grijă a celor care ne conduc și o datorie a fiecăruia dintre noi. Platforma noastră ar trebui să fie cunoscută în afară mai degrabă prin organizarea de manifestări științifice decît prin închiderea reactorului, prin dezbateri serioase despre cercetarea științifică decît prin neplata salariilor, prin comemorarea înaintașilor noștri decît prin disputele interne. Cred că a sosit momentul să înțelegem că dacă **noi înșine** nu încercăm să păstrăm și să consolidăm acest lăcaș cu tradiție în fizica românească, nimeni altcineva nu o va face și vom dispărea sub tăvălugul bulversărilor sociale la care asistăm.

Personal, aș vrea să cred că departamentul nostru se află în fața unui nou început, la baza căruia să stea **unirea** noastră în efortul comun de a ne crea condiții decente de lucru; ce altă zi este mai semnificativă voinței de unire decît 24 ianuarie? O comunitate științifică se clădește și pe **omagiu** datorat înaintașilor; eu cred că 25 ianuarie reprezintă pentru noi prilejul cel mai potrivit să ne exprimăm respectul față de trecut, pentru valorile noastre și între noi înșine. În sfârșit, ceea ce cu siguranță caracterizează colectivul nostru este **profesionalismul**; cum să ne exprimăm **unirea, omagiul și profesionalismul** altfel decît printr-o sesiune de comunicări?

Trebuie să recunosc că înainte de începerea sesiunii aveam emoții; îmi era teamă că, fiind mai mult între noi, ar fi putut ieși un

Aretin Corciovei s-a născut la 8 septembrie 1930 în București.

A absolvit Liceul „Ion Neculce” din București (clasat *primul*, cu numele gravat pe placa de marmură a liceului), în 1953 își ia licența în fizică, iar în 1954 în matematică la Universitatea din București.

Doctor în științe fizice și matematice din 1958, cu teza „Contribuții la teoria cuantică a undelor de spin în antiferomagnetici” (conducător: acad. Șerban Țițeica) și Doctor Docent în științe din 1969 pentru contribuții la „Teoria sistemelor parțial finite” folosind „Teoria mai multor corpuri” și pentru contribuția sa la „Teoria interacției radiației cu materia” (comisie condusă de acad. Horia Hulubei).

Laureat al Premiului de Stat în 1964, devine în același an Profesor asociat (ulterior Profesor) la Facultatea de Fizică a Universității din București.

Din 1966 este Șef al Laboratorului II B (ulterior Secția de Fizică Teoretică), până în 1990. A fost membru în Consiliul Societății Europene de Fizică (1970) și în Consiliul Uniunii Internaționale de Fizică Pură și Aplicată (1972), iar din 1974 Membru Corespondent al Academiei Române.

Din prodigioasa activitate (aprox. 200 de publicații între 1955 și 1990) reținem aici titlurile celor două cele mai citate lucrări ale sale: „Spin-wave theory of ferromagnetic thin films” – *Physical Revue* **130**, 2223 (1963) – și „Ferromagnetic thin films” – *Solid State Physics*, **27**, 237 (1972), articol de sinteză scris împreună cu G. Costache și D. Vamanu.

Numeroasele citări, inclusiv după trecerea sa în neființă (25 ianuarie 1992) dovedesc interesul de care se bucură încă lucrările lui Aretin Corciovei în comunitatea științifică internațională.



fiasco. Partea omagială s-ar fi putut transforma într-un prilej de aducere aminte mai ales a ciudașeniilor celui omagiat sau a unor întâmplări care poate ne-au indignat. Comunicările științifice ar fi putut stîrni orgolii și dispute doar în vagă legătură cu subiectul, masa rotundă ar fi putut degenera într-o birfă mai mult sau mai puțin academică; doar despre partea festivă nu-mi făceam prea mari probleme, cu excepția grijii că ce se va pune pe masă s-ar fi putut să nu ajungă. Acum realizez că temerile mele au fost exagerate: nu numai că nimic din cele de mai sus nu s-a întîmplat, dar totul a fost cu mult mai bine decît, sincer să fiu, mă așteptam. La partea omagială au luat cuvîntul oameni care l-au cunoscut și prețuit pe acad. Aretin Corciovei, exprimîndu-și omagiul și respectul față de ceea ce-l face de fapt nemuritor în sufletele noastre; ne-am bucurat de prezența doamnei Iosefina Corciovei cu care am mers apoi împreună la cimitirul Belu. Partea științifică, la care au participat și colegi din facultate, de la alte institute de pe platformă, de la Politehnică, chiar și din provincie, a decurs așa cum sîntem obișnuiți să vedem la conferințe internaționale: prezentări impecabile, scurte dar la obiect, interes din partea audienței cu întrebări legate mai ales de clarificarea celor prezentate, pînă și încadrare în timp ireproșabilă. Am avut de asemenea și postere care au prezentat interes. La masa rotundă s-au discutat aspecte legate de cum ar putea căpăta cercetarea fundamentală în fizică locul care i se cuvine în cadrul cercetării științifice și chiar al învățămîntului de la noi din țară; regretăm doar că timpul a fost prea scurt (și la sfîrșitul unei zile maraton) pentru interesul pe care l-a stîrnit problema, dar sperăm că discuțiile vor continua într-un cadru organizat și în viitor. Sper că toată lumea s-a simțit bine la închiderea festivă care a avut loc, ca și masa rotundă, la Casa de Oaspeți a institutului. Folosesc acest prilej pentru a mulțumi încă o dată tuturor celor care au contribuit la reușita sesiunii: invitați, colegi, direcția IFIN-HH, personal auxiliar precum și celor care au sponsorizat prin eforturi proprii acțiunea. Pentru detalii despre desfășurarea sesiunii noastre vă invit să vizitați pagina de web „<http://www.theory.nipne.ro/session2002>” pe care încerc să o actualizez (inclusiv cu fotografiile) pe măsură ce primesc manuscrisele comunicărilor orale; acestea vor fi publicate în Romanian Journal of Physics și vor putea fi accesate de asemenea on-line.

Florin D. Buzatu

telefon: 4042300 / 3424, buzatu@theory.nipne.ro

Teoria relativității – adevăr sau mit ?

E) Promovarea pe plan teoretic-conceptual, în ultimii 10 ani, de către unii fizicieni (printre care cercetătorul indian Suddarshan) a unor corpusculi cu o viteză superioară vitezei luminii, denumiți "tahioni". Deoarece acești tahioni nu au fost confirmați experimental, nu vom insista asupra lor, deși faptul că există unii fizicieni care concep existența tahionilor și dezvoltă o teorie corespunzătoare lor, pune sub semnul îndoielii postulatele TR.

F) Conceptele din așa numitul „argument EPR” (după numele autorilor lui, Albert Einstein, Boris Podolsky și Nathan Rosen) publicat sub formă de articol în Physical Review, 47, 1935, 777-800, referitoare la interacțiunea la distanță (oricât de mare), între două particule într-un interval de timp infinit de mic (instantaneu) și care concepte contravin unor principii ale TR; iar ironia soartei face că unul dintre autorii conceptelor să fie chiar ... părintele TR !

G) Așa zisul „paradox al gemenilor” enunțat de fizicianul Paul Langevin (1872-1946) și care a provocat aprige contestații chiar din partea unor fizicieni care în general nu se opuneau ideilor din TR. Acest „paradox” analizat temeinic nu face decât să zdruncine eșafodajul TR și în primul rând conceptul de „dilatare a timpului”. Menționăm că observația referitoare la timp a fiecăruia din cei doi gemeni, este **reciproc valabilă** astfel încât „adevărul” paradoxului se pulverizează.

H) Așa zisa „verificare experimentală” a relativității timpului, prin măsurarea duratei de viață a miuonilor (mezonilor μ) din radiațiile cosmice care ajung la suprafața Terrei. Fără a nega măsurările în sine (deși vizibilă încercarea de „aranjare” a datelor, astfel încât acestea să se „armonizeze” cu previziunile), considerăm că „explicația” acestui fenomen este neconvvingătoare, încât nu merită să insistăm asupra ei (și anume „contractarea spațiului” parcurs de miuoni prin atmosfera terestră, fapt care ar permite particulei să-l străbată în viața lui foarte scurtă) poate avea o cu totul altă cauză și pune din nou sub semnul întrebării toate aserțiunile TR. Fenomenul acesta, de altfel, este aproape singurul citat în literatura din lucrarea prezentă.

I) Între deplasarea periheliului planetei Mercur, determinată prin observații astronomice și aceea determinată prin aplicarea mecanicii newtoniene există un avans în sens pozitiv de $42,56 \pm 0,94$ s/secol, care mult timp nu a putut fi explicat. În secolul XIX, Paul Gerber, pornind de la câteva premise ca de exemplu: interacțiunea este scalară și liniară, potențialul satisface ecuația lui d'Alembert, a dedus o formulă de calcul a avansului excedentar $\delta = 6\pi GM_0/c^2 a(1-e^2)$. După apariția în 1905 a Teoriei relativității restrânse, formula a fost considerată empirică și s-a procedat la o serie de corecții bazate pe variația masei cu viteza, a caracterului tensorial al interacțiunii etc., dar, poate întâmplător, aceste corecții se compensau reciproc și, în final, se ajungea la aceeași formulă dar de această dată exactă ! ...

Astfel stând lucrul, ne întrebăm ce valoare mai are afirmația că «explicația dată de Einstein în 1916 referitor la avansul periheliului reprezintă un triumf al teoriei einsteniene a gravitației» când aceeași explicație poate fi găsită și pe cale **nerelativistă** ? De ce trebuie să adoptăm obligatoriu Teoria Relativității Generalizate, când există și o altă modalitate de concepție ?

J) Curbarea razelor de lumină la trecerea pe lângă un corp ceresc care exercită un câmp gravitațional foarte puternic. Fenomenul constat prima dată observațional cu ocazia eclipsei solare din 29 mai 1919 a fost și este considerat că un „test crucial” pentru confirmarea TR generalizate.

Considerăm însă că sunt necesare câteva observații pentru cititori:

- măsurile care intră în joc sunt extrem de mici și dificil de măsurat (unghiuri, distanțe pe plăcile fotografice);

- unghiul de deflecție (deviație) clasică este $\alpha_{clasic} = 2G_N M_0 / c^2 R = 0,87''$ în care G_N este constanta universală a gravitației, M_0 și R sunt masa și raza Soarelui;

- unghiul de deflecție calculat pe baza TR generalizate este $\alpha_{rel} = 4G_N M_0 / c^2 R = 1,74''$, adică de două ori mai mare;

- valoarea observațională (destul de exactă) a lui Van Biesbroeck este de $1,7'' \pm 0,1''$;

- în ecuația de mișcare (clasică) masa fotonului nu intervine, iar în ecuația relativistă a lui Einstein, masa de repaus a fotonului, m_0 a dispărut;

- unghiul de deflecție de $1,74''$ (calculat pe baza TR generalizate) corespunde cu unghiul sub care se vede o monedă de la distanța de 4 km;

- măsurarea unei distanțe de ordinul sutimilor de milimetru pe plăcile fotografice ale eclipselor solare este foarte dificilă.

Am expus toate aceste date pentru a evidenția faptul că nu e de mirare că numeroși oameni de știință au mari reticențe de a accepta valabilitatea „testului crucial” de confirmare a TR generalizate în cazul fenomenului examinat mai sus și într-adevăr finețea și dificultatea măsurărilor ne poate pune pe gânduri ...

K) Deplasarea spre roșu a liniilor spectrale ale luminii în câmp gravitațional intens. Conform principiului echivalenței masei cu energia, frecvența radiațiilor luminoase trebuie să depindă de potențialul câmpului gravitațional în care acestea au loc, adică liniile spectrale ale luminii emise într-un câmp gravitațional intens trebuie să fie deplasate spre roșu, față de cele emise într-un câmp mai puțin intens. Acest fenomen prezis și confirmat în cadrul TR generalizate este demonstrat și conduce la rezultate foarte apropiate și prin metode de calcul pur cuantice, câtuși de puțin legate de teoria lui Einstein. În acest caz, ne punem întrebarea de ce trebuie să acordăm preempțiune TR când rezultate analoage se obțin pe căi **nerelativiste**, clasice.

L) Una din formulele importante din TR restrânse este aceea a variației masei unui corp cu viteza v a acestuia: $m = m_0/\alpha$, unde m_0 este masa de repaus a corpului respectiv, iar $\alpha = (1 - v^2/c^2)^{1/2}$. Pentru $v=c$, masa devine infinită, așadar ca să imprimăm unui corp material o viteză egală cu cea a luminii, trebuie să fie învinsă o inerție infinit de mare. Deoarece acest fapt nu este fizic posibil, urmează că nici un corp nu se poate deplasa cu viteza luminii, care este o viteză limită, efectiv intangibilă pentru corpurile materiale. Se pot face însă anumite observații care ar putea părea ca inconsistente:

a) De ce fotonilor care compun fasciculele de lumină și care sunt particule (deci „corpuri”) posedând o anumită masă nu li se aplică legea de mai sus, astfel că masa lor să devină infinită la viteza „c” ? „Explicația” promptă a relativiştilor este că întrucât masa m_0 a fotonului este egală cu zero, formula lui Einstein nu se aplică în cazul lor. De fapt problema este ceva mai complicată, deoarece:

- masa m_0 pentru fotoni a fost luată **convențional** egală cu zero pentru a nu perturba complet o serie de considerații de bază din domeniul fizicii, astrofizicii și cosmologiei;

- chiar admitând că $m_0 = 0$, rezultatul pentru masa m ar fi $m = 0/0$ (deci o nedeterminare ce ar urma să fie rezolvată pe cale matematică, dar nu putem insista aici mai mult).

b) Problema ar putea fi pusă și sub alt aspect: orice particulă, oricât de repede s-ar deplasa de la început, are nevoie de un anumit timp pentru a ajunge de la viteza inițială la cea finală. Acest timp trebuie să existe și pentru fotoni. De ce în intervalul extrem de mic (să zicem 10^{-30} s) nu crește masa fotonului până la o valoare enormă corespunzătoare relației de variație a masei ? Nu am găsit în literatura de specialitate un răspuns la o asemenea întrebare (care probabil nu a mai fost pusă până acum), dar ar fi posibil să se afirme că datorită intervalului extrem de mic de timp, nu a existat timpul material ca legea variației masei cu viteza să se poată aplica și deci fotonul (caz singular) reușește să se sustragă legii de mai sus și astfel propagarea luminii să fie posibilă.

c) În fine, rezultatul paradoxal din cazul fotonului ne poate duce cu gândul la o explicație mai categorică: legea de variație a masei cu viteza este inaplicabilă fiindcă ... nu există în forma dată de Einstein; altfel spus, relația $m = m_0/\alpha$ este nereală ! (Dar despre aceasta vom reveni ceva mai târziu). În trecut fie spus, cei care au studiat TR și-au dat de mult seama că TR nu oferă explicații efective, fenomenologice, ale fenomenelor fundamentale tratate de aceasta, ci doar demonstrații matematice, prezentări savante, „experimente mentale” adică

speculații care vor să țină locul experimentelor de laborator, adeseori imposibil de realizat.

M) În ciuda titlului împrumutat de la principiul corect de relativitate a mișcării al lui Galileo Galilei, TR este, am putea spune, **absolutistă** (operează cu noțiunea de viteză absolută, care este un postulat), într-un fel **exclusivistă** (nu suportă reinterpretări, analize critice), este prezentată într-o formă greu **accesibilă** (îndeosebi TR generalizată) celor dornici de a pătrunde esența raționamentelor și a mecanismului de producere a fenomenelor tratate. Einstein însuși, presat de anumite critici venite din partea unor fizicieni, și-a dat seama de fragilitatea tezelor și concluziilor TR și în 1922 în preambulul ediției „operei definitive” și-a exprimat opinia foarte voalată că teoria este o „teorie a spațiului și timpului” adică a concepției oamenilor despre spațiu și timp și deci (adaugăm noi) nu despre structuri de corpuri materiale ci despre „intervale spațiu-timp”. Este o nuanțare subtilă care a scăpat multor exegeți ai teoriei einsteiniene și prin care se caută evitarea în viitor a unor contradicții între TR și comportarea obiectelor macroscopice, reale, concrete care au prea puțin comun cu abstracțiunile denumite „intervale spațiu-timp”. Bine, bine, ar putea replica relativistii, dar cum rămâne cu demonstrațiile teoretice și cu dovezile experimentale aduse de-a lungul deceniilor în sprijinul TR? Pentru că nu se poate combate TR numai cu „argumente”, așa cum o fac cei extrem de puțini care nu admit valabilitatea TR, ci trebuie prezentate calcule, demonstrații matematice riguroase, nu numai „vorbe”.

Vom încerca să răspundem foarte concis:

1. În cadrul acestui articol este imposibil de a expune demonstrații matematice și calcule care ar depăși spațiul redacțional; acest fapt ar fi posibil numai în cadrul unei lucrări mai ample.

2. Relațiile de transformare Fitzgerald-Lorentz nu se impun în mod obligatoriu rațiunii noastre, pentru că dacă admitem postulatul timpului absolut care condiționează **relativitatea vitezei luminii**, a cărei valoare variază cu sistemul de referință considerat, atunci se obțin formule de transformare diferite de cele ale lui Fitzgerald-Lorentz și anume:

$$x' = \frac{1}{\alpha}(x - vt), \quad y' = y, \quad z' = z, \quad c' = \frac{1}{\alpha}(c - vx/ct)$$

care regăsim la limită formulele lui Galilei, împreună cu legea compunerii vitezelor, valabilă și pentru lumină.

3. Acele „dovezi experimentale” care „validează” aserțiunile TR ar putea fi la prima vedere plauzibile, deși unele, sau chiar toate, ar putea avea și o alta explicație, total diferită. Dar dacă una singură se dovedește eronată (ne referim în mod deosebit la paradoxul gemenilor, deci la problema esențială a timpului) atunci **toată** TR va fi pusă sub semnul întrebării.

4. Considerăm că o teorie fizică (și cu atât mai mult una de anvergură și importanță, TR) trebuie să fie valabilă în întregime, sau în caz contrar ea nu este valabilă și ca atare este necesar a fi revizuită fundamental sau respinsă. Menționăm că există concepte corecte în cadrul TR, ca de exemplu așa numita formulă a lui Einstein, $W=mc^2$, dar prea puțini știu că această relație care exprimă **corespondența** dintre masă și energie a fost descoperită de ... fizicianul austriac Friedrich Hasenöhrl în 1904, bine înțeles prin considerații nerelativiste, iar Einstein a redescoperit-o pe baze relativiste.

N) Un alt concept asupra căruia trebuie să ne îndreptăm atenția, este așa zisul „continuum spațiu-timp” inventat de matematicianul H. Minkowski, profesor al lui Einstein la Institutul Tehnic Superior din Zürich. Oricine recunoaște că desfășurarea fenomenelor are loc într-un anumit interval de spațiu și într-un anumit interval de timp, cele două mărimi fizice fiind distincte și măsurându-se cu unități de măsură diferite. Minkowski a **îngemănat** cele două entități într-un singur tot, o construcție fizico-matematică (mai degrabă matematică decât fizică), hibridă, artificială, în fond nereală și care rămâne după opinia noastră un simplu „joc de gândire”, o pură speculație. Eroarea fundamentală de concepție constă (după opinia noastră) în trecerea forțată de la un concept matematic **liber creat**, la realitatea fizică, concretă, pe care dorește să o integreze, fără să se țină seama de diferența categorică de statut al acestora! În literatura de specialitate (științifică, nu numai de popularizare) se întâlnește frecvent sintagma „spațiu-timp curb”. Dacă noțiunea de „spațiu curb” la urma urmelor ar mai putea fi acceptată, ne întrebăm cu stupoare ce înseamnă „timp curb” component al sintagmei sus menționate ... Mai este de reținut că așa zisul „continuum spațiu-timp” nu are o unitate proprie de măsurare (nefiind nicăieri exprimată, ceea ce este surprinzător pentru unii). Desigur, oricine s-ar putea întreba de ce Minkowski s-a oprit „numai” la patru dimensiuni. Să nu uităm că SPAȚIUL nu este vid ci că în acesta există **mase** (ale

corpurilor) și **energii** (ale corpurilor și câmpurilor), deci ar fi poate necesare 5 sau 6 dimensiuni și (de ce nu?) eventual chiar mai multe „continuum penta, hexa sau ... m-dimensional”). Nu este posibilă aici o analiză aprofundată al unui asemenea mecanism de gândire.

O) Imposibilitatea aplicării prevederilor TR la corpurile macroscopice este clară pentru cei care s-au ocupat de problemele concrete ale corpurilor cu volum și mase apreciabile, dar se pare că nu și pentru unii „teoreticieni”! Ne referim desigur la așa zisa „contractia a spațiului”. Cu mult înainte de atingerea vitezei v apropiate de viteza „ c ” a luminii, orice corp macroscopic s-ar dezagrega, deoarece ar fi absolut incapabil să reziste la eforturile care ar conduce la contractia dimensiunilor sale până acolo încât pe direcția mișcării să se aplatizeze, ajungând teoretic la o grosime infimă. Poate mulți se vor întreba de ce contractia trebuie să aibă loc **numai** pe direcția mișcării și nu după toate direcțiile. Einstein si-a dat seama de acest aspect și a încercat să mai estompeze strictețea ideii în ediția lucrării sale din 1922 dar a făcut-o mai puțin energic și hotărât decât ar fi trebuit ... Acesta este încă un motiv pentru care considerăm că TR nu este o teorie fizică, ci mai degrabă este o teorie din domeniul IFOLOGIEI (de la cuvântul englezesc $if =$ dacă), ale cărei teze și concluzii ar trebui să înceapă obligatoriu cu « dacă fenomenul x s-ar desfășura așa, atunci ... ».

P) Pentru a încheia acest capitol, ne simțim datori a arăta opinia unor puțini relativisti, care recunoscând ca fondată o mare parte din criticile la adresa TR, susțin punctul de vedere „tolerant” care, chipurile, ar aplana toate controversele și anume:

- relațiile de transformare Fitzgerald-Lorentz, elaborate cu mult timp înainte de 1905, nu ar fi afectate de postulatele asupra vitezei luminii, care evident nu fuseseră încă enunțate, deci relațiile de transformare ar fi independente de viteze egale sau chiar superioare vitezei „ c ”; așa dar, într-o perspectivă mai largă, situația s-ar prezenta astfel:

- pentru o viteză de translație v mult mai mică decât c , pentru evoluția fenomenelor în spațiu și timp, s-ar aplica legile mecanicii clasice, newtoniene,

- pentru $v \rightarrow c$, deci apropiată de „ c ”, s-ar aplica mecanica relativistă einsteiniană, care la limita inferioară a vitezei v ar include mecanica clasică, drept caz particular,

- pentru $v > c$ sau $v \gg c$, deci mai mare sau mult mai mare ca c , s-ar aplica mecanica (în lipsa altei denumiri, o vom intitula „suprarelativistă”) ale care legi și formule ar urma să fie elaborate de acum înainte și care pentru $v \sim c$ ar include mecanica relativistă ca un caz particular. Dar lucrurile sunt departe de a sta astfel, deoarece:

- relativității cu concepții „ferme” resping cu indignare orice fel de compromisuri, însăși ideea unei viteze mai mari decât viteza luminii reprezentând o imposibilitate;

- elaborarea unei teorii „suprarelativiste” este considerată o simplă supoziție, despre care nu se poate spune nimic în ceea ce privește forma și consistența principiilor pe care s-ar baza și ca atare o astfel de dezvoltare a ideilor nu ar avea nici un sens.

OBIECȚIUNI din „INTERIOR”

Să abordăm acum cea de a doua serie de obiecțiuni zise din „interior”, adică să presupunem că adoptăm ca valabile premisele și concluziile TR și să analizăm care sunt inadverențele care apar în lumina unui spirit critic, neinfluențat. De la început se impune o obiecțiune cu caracter general. În majoritatea cărților de popularizare a științei, precum și în lucrările mai elevate care au ca temă TR, conceptele fundamentale de spațiu și timp nu sunt tratate în mod adecvat, cu definiția clară și limitele conceptelor, adeseori făcându-se parcă în mod deliberat o confuzie de termeni. Rezultatul a fost o vastă proliferare a neînțelegerii conceptelor subtile cu care se operează. Suntem constrânși, din motive obiective, să alegem numai câteva din multitudinea de exemple:

a) Deși noțiunea de „spațiu” implică trei dimensiuni, în multe lucrări, noțiunea de spațiu este „proteică”, trebuind a fi interpretată fie în sensul ei primar, fie în sensul de „lungime” sau „element de traiectorie” a unui mobil, producând o confuzie care persistă în mintea multor cititori.

b) În sintagma relativistă „contractia spațiului”, nu este vorba de întregul spațiu (sau porțiuni din acesta) ci numai de o reducere a unei dimensiuni lineare, care nu are ceva comun cu reducerea simultană a celor trei dimensiuni. Însă impactul sintagmei respective asupra intelectului omului (și pe care sconteaza acel autor) este cu totul altfel (adică mai amplu, mai impresionant!) decât ar fi cazul cu scurtarea unei lungimi.

c) O mare răscolire ideatică a produs acel joc cu concepte greu de sesizat și imposibil de verificat fizic ca noțiunea de „spațiu curb” sau

„curbura spațiului” care au creat în mod eronat o aură de mister și de fascinație în jurul noțiunilor ca atare, și implicit a numelor autorilor acestora. De regulă, în teoriile expuse nu se delimitează clar noțiunea de spațiu (în limitele uzuale ale noastre) de aceea de Spațiu care cuprinde Universul. Dacă se referă la spațiu (în sensul cel mai larg cu putință) atunci atributul de „curb” nu are nici un sens, deoarece spațiul nu este nici curb, nici necurb, nici sferic, nici cilindric, ci este ... spațiu ...! Nimeni, absolut nimeni, nu poate ști în deplină cunoștință de cauză cum este cu adevărat spațiul, o performanță cu totul în afara posibilităților umane. Apoi, a afirma despre spațiu că este curb, înseamnă că îi atribuim spațiului o anumită formă, deci implicit a-l limita, ceea ce contravine opiniei quasi-unanim acceptate de comunitatea științifică, a spațiului infinit, deci și noțiunea de curbură a spațiului nu are sens. Din păcate, lucrurile acestea deși simple, totuși subtile, nu sunt la nivelul unor minți „geniale” sau poate că sunt, dar aceste minți se complac în a nu le recunoaște. De ce conceptul de „curbură a spațiului”, larg răspândit în lucrările de astrofizică și de cosmologie este demonstrat matematic? Ca să se înțeleagă aceste afirmații este necesar să ne întoarcem la cel de-al doilea sens al spațiului, adică „lungimea traiectoriei parcursă de un mobil”. Traiectoria unei raze de lumina (a fotonilor) se curbează în vecinătatea unui corp masiv (ca Soarele) iar aceasta este un efect gravitic și relativist. Din aproape în aproape, s-a ajuns la concluzia că, la scara mărimilor galactice, razele de lumină descriu linii curbe (calculate matematic) cu o rază din ce în ce mai mare. Înfașurătoarea acestor traiectorii imense, constituie o sferă, de unde rezultă în final conceptul de „curbură a spațiului”, valabil numai în acest context.

d) O altă obiecțiune legată direct de utilizarea inadecvată a diferitelor sensuri date conceptului de spațiu, se referă la „contractia spațiului” când de fapt această contracție ar trebui clar exprimată ca fiind raportată la un obiect (rigla etc.) aflat în sistemul inerțial care se deplasează cu o viteză apropiată de „c”. Ori, un obiect din spațiu nu este tot una cu spațiul în care se deplasează acel obiect. Dar de ce are loc o asemenea proliferare regretabilă a confuziei de termeni? Deoarece este mult mai „impresionant”, mai „exotic”!

e) O observație care poate părea irelevantă, deși are importanță, este aceea că aproape nimeni nu s-a sesizat de faptul că o mărime primordială – timpul – depinde în TR de o mărime **derivată**, secundară, așa cum este viteza v , ceea ce reprezintă o răsturnare a unui principiu de gândire, a unei ierarhii a conceptelor.

f) În fine, o obiecțiune majoră relativă la formula fundamentală din dinamica relativistă $W=mc^2$, unde $m=m_0/(1-v^2/c^2)^{1/2}=m_0/\alpha$. Se afirmă, conform formulei, că masa particulei crește odată cu creșterea vitezei; ceva mai corect ar fi să se spună că formulele exprimă nu o creștere a masei de la valoarea m_0 (masa de repaus) la valoarea m (masa relativistă), ci o creștere a masei determinată de creșterea **energiei interne** datorită vitezei particulei sau mai concis se produce o variație a **echivalentului masic al energiei**. Cu toate că până la acest punct ne-am menținut în cadrul logic al TR, ținem să precizăm că (după opinia noastră) realitatea este cu totul alta! Masa unei particule accelerate (de exemplu o particulă α formată dintr-un nucleu de heliu, adică 2 protoni și 2 neutroni) nu se schimbă, iar numărul de nucleoni rămâne constant; așa zisa formulă de echivalență a masei cu energia, a lui Einstein, pornește de la o interpretare distorsionată atât a conceptului de masă cât și a aceluia de echivalență. Suntem în măsură să analizăm și să susținem cu argumente și date fizice această afirmație a noastră (dacă va fi posibil prin publicarea unui articol amplu corespunzător temei).

EXPLICAȚIA CRITICILOR

În acest ultim capitol vom încerca să explicăm cum a fost posibil să se ajungă la asemenea critici care nu s-ar fi convenit să aibă loc față de o teorie care este apreciată cu adevărat fundamentală și universală. Explicația acestor cauze este mai nuanțată.

1. Riguros vorbind, demonstrații în cel mai înalt și pur sens al cuvântului, se pot face numai în domeniul matematicii, considerată ca „știință absolută”. De ce? Fiindcă matematica este o pură creație a spiritului uman (deși bazată pe elementele concrete din Univers), ea operează cu idealizări, cu abstracțiuni care există în mintea matematicianului. De aceea demonstrațiile matematice sunt „perfecte” și se impun incontestabil gândirii oamenilor de pretutindeni și din toate timpurile; „obiectele”, „structurile”, „conceptele” cu care operează matematica sunt „creații libere ale spiritului” prin metode inventate de spirit, după o foarte îndelungată elaborare, rafinare, abstractizare și generalizare, prin eliminarea particularităților și specificității „obiectelor” concrete de la care s-a pornit; mai concis, sunt produse pure (curățate de orice „zgoră”) ale spiritului liber creator, pentru spiritul liber ... Matematica este pe deplin liberă în dezvoltarea ei, fiind obligată doar de necesitatea ca toate conceptele ei să fie necontradictorii în sine și față de cele deja existente. Esența matematicii rezidă în libertatea ei care **transcende** orice îngrădiri fizice, materiale, căci în ultimă instanță matematica se confundă cu Spiritul.

2. Cu totul altfel se prezintă lucrurile atunci când coborâm de la „înălțimile eterate” în care sunt suverane conceptele matematice, la „nivelul de jos” al lumii fizice, al lumii reale, imperfecte, guvernate de legi relativ complicate și adeseori incomplet cunoscute și stăpânite, cu care operează științele naturii ca fizica, chimia, biologia, etc. Ori miezul problemei tocmai în aceasta constă: se ivesc aici și acum „inevitabilele erori” în tratarea de către gândire a „obiectelor” fizice. Aceasta este situația ingrată a fizicianului (de care ne ocupăm cu precădere) care, cu cât caută să pătrundă cât mai adânc și pe o arie cât mai vastă, este păndit la tot pasul de „capcane” ... Este cazul să evocăm aforismul lui Jules Henry Poincaré: „Știința nu este ansamblul cunoștințelor noastre despre realitate, ci ceea ce **credem noi** că este realitatea”. Subliniem că „criteriul adevărului” în fizică (în speță TR) nu este aparenta legitimitate a unei construcții logico-matematice, a unui „model”, așa cum este cazul cu schemele de gândire din TR ci **acordul** deplin dintre teorie (luată în sens universal valabil) și realitatea fizică, coerentă și măsurabilă. Orice fisură în acest indispensabil acord, orice fapt care nu concordă cu ceea ce proclamă teoria, pune sub semnul întrebării întreaga structură teoretică și determină trecerea obligatorie a teoriei de la rangul de adevăr universal valabil la acela subiacent de ipoteză care trebuie să aștepte răbdătoare deplina ei confirmare.

3. Considerăm că deși orice minte echilibrată poate să-și aducă contribuția la extinderea edificului științei, există totuși în cadrul acestei științe domenii de activitate distincte cu scopuri, metode și mijloace specifice. De aceea ultimul cuvânt, cel hotărâtor, ar trebui să-l aibă în FIZICĂ **fizicianul** și nu matematicianul, deși metodele și formalismul matematic sunt inextricabil asociate și cu activitatea celui dintâi.

4. Matematica își are limitele sale, introducerea metodelor matematice trebuie făcută cu tact, cu un simț al echilibrului și al măsurii, pentru a nu obține efectul contrariu celui scontat. Cei care au elaborat TR au căzut în eroarea gravă prin consecințele ei de a se comporta nu atât ca fizicieni, cât mai ales cu o mentalitate de matematicieni. Problemele nu au fost tratate fenomenologic, deci fundamental, fizic, ci mai degrabă s-a mers pe linia unei **teoretizări** ale unor concepte de spațiu și timp, **schematizate** și mai puțin considerate ca entități fizice.

5. Fenomenele și entitățile tratate nu au fost analizate **până la capăt** pentru a se da seama de consecințele efective și nu s-a ținut seama de criticile și inadvertențele care au apărut, ceea ce ar fi evitat situațiile inadmisibile din cadrul teoriei.

6. O explicație cu caracter mai larg care ne-ar edifica asupra „secretului” longevității TR ar putea fi următoarea: dacă într-un sistem logico-matematic, care are la bază un grup de postulate de la care prin definiții create și prin deducții se construiește un întreg eșafodaj, iar aceste propoziții și relații sunt necontradictorii între ele, atunci rezultatul va fi o structură stabilă care se automenține și care poate subzista prin sine. Toată țesătura de idei (înglobând elemente din mediul real) va reuși să îndeplinească criteriul de „adevăr logic” care nu se identifică întotdeauna (așa cum ne-am așteptat!) cu adevărul „furnizat de realitate”.

CONCLUZII

1. Teoria relativității reprezintă un ansamblu de noțiuni și construcții logico-matematice, referitoare la conceptele fundamentale de spațiu, timp și materie pe care această teorie s-a străduit să le prezinte într-un context unitar.

2. În lumina obiecțiilor și contra-argumentelor expuse în acest articol, se vedește că TR conține o serie de inadvertențe și erori de concepție care ar urma să fie eliminate în viitor.

3. TR este cea mai incitantă și tulburătoare teorie elaborată vreodată, prin problemele pe care le-a ridicat și prin sfidarea adresată celor mai de neclintit concepte de bază ale științei.

4. Despre TR se va mai scrie până ce aspectele fundamentale din fizică vor fi pe deplin clarificate de un nou spirit de statura intelectuală a lui A. Einstein.

Nicolae Gh. Grosu

Modificările climatice

În ultimele 3-4 decenii cercetările climatologice încearcă să găsească un răspuns al modificărilor vremii cu care omenirea se confruntă. Este un proces nou pe Pământ? Nu cumva asemenea modificări ale climei au existat și în trecut apropiat sau depărtat. S-a constatat că activitatea omului a creat condiții de modificare a climei, cum este, de exemplu, acumularea gazelor „de seră” în atmosfera Pământului. Dar există probe că astfel de gaze s-au eliberat în atmosferă și în mod natural. Astfel în largul coastelor Sardiniei, un strat de sediment neobișnuit, datat cu carbon 14, a condus la o vârstă de 22 000 ani.. Acest strat produs prin alunecarea unui continental a produs pe de o parte ridicarea nivelului apelor, iar pe de altă parte, prin modificarea unui echilibru existent, eliberarea unei cantități imense de metan, 'conținut' sub fundul mării. S-a evaluat o eliberare de miliarde de tone de metan care a amorțat o încălzire globală a vremii de atunci și sfârșitul acelei ere glaciare!

În ultimele decenii s-a ajuns la concluzia că dispunem de prea puține date experimentale cu privire la parametrii atmosferici și de aceea s-au cheltuit sume imense cu amplasarea stațiilor meteorologice peste tot – în special în regiunile mai puțin dezvoltate – și mai ales în zone greu accesibile cum ar fi oceanele, munții înalți și regiunile polare.

Pe măsură ce datele experimentale s-au acumulat, pe măsură ce programele de calcul s-au diversificat numărul întrebărilor și al nelămuririlor a crescut, impunându-se astfel tot mai mult ideea complexității fenomenelor din atmosfera și hidrosfera Pământului. Încă din mai 1999, prof. André Lebeau atrăgea atenția că cea mai urgentă sarcină a climatologiei este reducerea incertitudinii asupra schimbărilor climatice (Physics World, mai 1999, p. 15). El afirma că schimbarea climei rămâne cea mai mare confruntare a științei mediului. Cu alte cuvinte, după toate progresele făcute în acest domeniu dispunem încă de prea puțină informație. Cel mai puternic argument al acestei stări de fapt este neadeverirea prognozelor climatice. Asistăm la imposibilitatea prevederii vremii chiar pe durate mici sau relativ mici. Gerurile record din Europa din decembrie 2001 și începutul lunii ianuarie 2002 nu au putut fi prevăzute. După ce fenomenul s-a întâmplat, tot în ianuarie 2002 un climatolog renumit a găsit o explicație și anume prin desfășurarea fenomenului numit „inversiune atlantică”. Întrebarea care apare este: „A mai existat pe Terra o inversiune deasupra oceanului Atlantic?”.

Reamintim aici o frază din CdF nr. 37, pagina 16: Asistăm la prognoze pentru 24 de ore care nu se realizează! Meteorologii au ajuns la concluzia că prognozele pe trei zile îi este caracteristică o probabilitate medie de 50%! Această probabilitate este 'modestă' față de tehnologiile performante din ultimele decenii, dar explicabilă prin complexitatea fenomenelor studiate. Se depun eforturi imense pentru a dispune de prognoze satisfăcătoare pentru 1...3 zile în special pentru evenimente meteo dure: furtuni, uragane etc.

Foarte recent – în decembrie 2001 – US National Research Council a anunțat printr-un comunicat că o echipă de cercetători americani au constatat noi schimbări climatice însoțite de secetă severă și inundații devastatoare. Aceștia au afirmat că efectul de seră și încălzirea atmosferei provocate de emisiile de gaze precum și alte modificări ale factorilor de mediu de către om, vor provoca apariția unor fenomene climatice bruște și indezirabile atât pe plan regional cât și pe plan global. Cu această ocazie s-a subliniat încă o dată că este nevoie să se definească noi politici pentru a preveni evoluțiile nedorite ale climei.

Din punctul de vedere abordat se pare interesant articolul „Revisiting Climate Change - Isotope studies open scientific windows to the past” din Buletinul IAEA nr. 2 din 2001 ale cărui idei merită să fie prezentate aici.

La începutul acestui an, oamenii de știință au avertizat că o cantitate din ce în ce mai mare de observații oferă o imagine colectivă despre încălzirea mediului și a altor modificări din sistemul climatic. Concluziile vin din al treilea raport de evaluare al comisiei interguvernamentale privind schimbarea climei (IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change).

Astăzi s-a acceptat în general că recenta încălzire este în mare un produs al sporirii concentrației gazului de seră din atmosferă datorită evoluției post industriale, a combustibilului fosil și a aportului energetic din biomasă. Totuși, rămâne o incertitudine mare în ceea ce privește relația cauzală între parametrii specifici și fenomenul climatic pe de o

parte și impactul modificării climei asupra ciclului apelor terestre, pe de altă parte.

Apa este o necesitate de bază pentru existența umană și chiar în condițiile climatice prezente, apa potabilă este o sursă foarte limitată pe pământ. Mai puțin de 0,01% din totalitatea apelor este apă potabilă accesibilă consumului uman. Impactul modificării climei asupra resurselor de apă potabilă va avea implicații pe scară largă asupra dezvoltării umanității. Deși probleme multiple de mediu, cum ar fi topirea ghețurilor marine și a ghețarilor, creșterea temperaturii aerului la suprafață, dezechilibrul ecosistemului și creșterea nivelului mărilor, se așteaptă a avea un impact mare asupra resurselor de apă potabilă într-un climat mai cald, mărirea acestor modificări este greu de prevăzut.

Raportul IPCC concluzionează că parametrii precipitațiilor terestre au fost alterați datorită încălzirii globale din ultimii ani. În secolul XX precipitațiile au crescut probabil cu 0,5 la 1% pe decadă. În atmosfera nordică a continentului la latitudini medii sau ridicate și cu 0,2 la 0,3% pe decadă pe arile tropicale (10°N la 10°S). Pe de altă parte teritoriul din Asia și Africa au cunoscut în recentele decade creșterea intensității secetei, dând la iveală configurații mai variabile și mai complexe ale schimbărilor regionale.

Pentru a înțelege schimbările complexe trebuie să apreciem mai întâi faptul că climatul terestru și ciclurile hidrologice sunt legate fundamental. Sursa de încălzire a atmosferei derivă în principal din schimbările de energie asociate cu condensarea apei. Vaporii de apă sunt de asemenea unul din cele mai abundente și importante gaze de seră din atmosferă, împreună cu alte urme de gaze cum ar fi dioxidul de carbon care este influențat mai direct de activitățile umane.

Trebuie să recunoaștem de asemenea, că atenuarea sau inversiunea acestor modificări complexe de către om poate fi dificilă. Aceasta se datorează interdependenței proceselor de schimbare a climei care au avut loc în perioade lungi de timp, anterior activității industriale umane. Modificarea climei nu este un fenomen nou deși mărirea schimbării pare a fi fără precedent. Schimbări severe în climatul terestru au avut loc în trecut și vor exista probabil și în viitor. Una din arile cu prioritate crescută de acțiune identificată în raportul IPCC este necesitatea unei reconstituiri îmbunătățite a perioadelor climatice anterioare.

De aceea înțelegerea cauzelor modificărilor climatice trecute este o parte importantă a cercetării modificărilor de climă și este singura cale directă de separare a supravegheților climatice industriale de cele preindustriale. În acest fel trecutul devine cheia pentru prezent în studiul modificărilor climei.

Studierea modificărilor climatice a fost complicată de lungimea perioadelor de timp și mărirea zonelor spațiale implicate în studiu. Într-o oarecare măsură schimbarea climatică a fost studiată folosind înregistrări instrumentale cum ar fi măsurările de temperatură, umiditate, gaze de seră, nivelele apelor, a gheții marine și a ghețarilor. Asemenea înregistrări sunt importante, dar permit numai o viziune limitată. Ele acoperă rareori mai mult de un secol de informații asupra modificărilor mediului înconjurător din zonele alese în care s-a realizat monitorizarea. Cum sistemul terestru este dinamic și vechi este dificil să se separe fluctuațiile, de tendințe pe termen lung și în special să se identifice consecințele activităților umane.

Izotopii sunt un instrument important folosit în extinderea analizelor spațiale și temporale ale proceselor climatice în discuție. Izotopii radioactivi cât și cei stabili sunt surse importante în studiul parametrilor referitori la climă. Acești parametri includ temperatura aerului de suprafață, umiditatea relativă a atmosferei și cantitatea de precipitații. În plus, procesele dinamice de transport și de amestec din atmosferă care guvernează condițiile climatice ca și interacțiile aer-mare pot fi cercetate prin măsurări cu radioizotopi. Izotopii sunt o sursă de date naturale sau ca un fel de amprente ce se găsesc în moleculele de apă și în interiorul substanțelor chimice și ca urme de compuși metalici dizolvate în apă.

Printre trăsorii cei mai importanți sunt izotopii oxigenului și hidrogenului conținuți de moleculele de apă. Variațiile raportului acestor specii izotopice în apă pot fi folosite pentru a extrage informații privitoare la istoria unei surse de apă, și anume dacă provine din evaporare, mixaj sau condens.

Descendenții izotopici actuali pot fi corelați cu procesele hidrologice prezente. Sursa primară de date pentru această analiză a fost

programul GNIP (Global Network for Isotopes in Precipitation), un program comun de lucru al IAEA și WMO (World Meteorological Organisation).

Datele specifice în ciclul apelor, însemnele izotopice și schimbările lor în timp sunt păstrate în diferite arhive de sedimente.

Variația compozițiilor izotopice din aceste arhive oferă o fereastră către sistemele climatice și hidrologice anterioare. Izotopii din sedimentele oceanelor și lacurilor, inelele copacilor, calotele ghețurilor, depunerile din peșteri și ape subterane, toate furnizează informații despre schimbarea în timp a sistemelor hidrologice și climatic.

Cea mai recentă modificare climatică din istoria terrei este cea privitoare la ultimul maxim glacial (LGM) ce a avut loc în urmă cu aproximativ 21.000 ani. În timp ce temperatura la suprafața pământului a avut o scădere globală în perioada LGM, în timpul și după LGM clima a avut variații ușoare, cu perioade intermitente de încălzire și răcire. Variabilitate climei pare că s-a produs foarte rapid, pe o scală de la câteva decade la câțiva ani.

Originea și cauzele acestei modificări și variații a climei nu sunt încă în totalitate înțelese. Izotopii înregistrați în interiorul ghețurilor și în sedimentele oceanelor și lacurilor au fost cele mai importante înregistrări mandatele pentru înțelegerea modificării și variației climei în LGM.

Ciclul hidrologic al terrei este puternic influențat de sistemul climatic înregistrările izotopilor din miezul ghețurilor și sedimentele lacurilor evidențind această întrepătrundere. Semnalele izotopilor din miezul unei gheți din Greenland și din sedimentele lacurilor din Germania ne sugerează că ciclul apei a avut o istorie lungă care a fluctuat de-a lungul a 16 000 de ani.

Asemenea fluctuații ne spun despre interdependența proceselor Terrei și ne îmbunătățesc cunoștințele despre modificarea climei. Precizăm că înregistrările au evidențiat condiții climatice mult mai variabile și mai reci (valori delta mai negative) ca în prezent cu aproximativ 11 000 de ani în urmă, cu tendințe în general consistente în Groenlanda și Germania. Mai stabile, condițiile de încălzire se deduc după 8 000 de ani, odată cu retragerea în întregime a straturilor de gheață din Scandinavia.

IEEA contribuie la studii prin coordonarea cercetărilor climatice, participând și sprijinind programele științifice internaționale și promovând aplicațiile tehnologiilor cu izotopi. A treia reuniune științifică

quadrianală a folosirii izotopilor pentru studiul schimbărilor de mediu s-a ținut la IAEA în Viena între 23 și 27 aprilie 2001. Conferința, la care au participat 150 de experți din 38 de țări și 7 organizații internaționale, a servit ca un forum important pentru prezentarea rezultatelor, discutarea ideilor și concepțiilor, stabilirea colaborărilor internaționale și identificarea căilor pentru viitoarele cercetări.

Dintre cele mai importante subiecte discutate au fost:

- Izotopii sunt folosiți ca instrumente validate pentru precizarea urmărilor defrișărilor din Bazinul Amazonului și pentru examinarea semnelor izotopilor anteriori fenomenelor El Nino.

- Urmele izotopilor în miezul ghețurilor din mediile de joasă latitudine sunt însemne care arată temperaturi similare în miezul ghețurilor polare, sugerând modificări larg răspândite (global) în trecut.

- Izotopii sunt folosiți în Experimentul Circulației Oceanice pentru a trasa mișcarea, mixarea și timpul de staționare a descendenților în circulația oceanică. Schimbarea circulației oceanice este unul din factorii cei mai importanți care controlează variațiile climei prezente.

- Izotopii sunt folosiți pentru studiul climei anterioare din bazele acvatice terestre în Europa, Asia, Australia și America.

Cercetările bazate pe izotopi joacă un rol important în înțelegerea ultimelor modificări climatice. Această înțelegere a ultimelor modificări este cheia anticipării viitoarelor schimbări. Aceste schimbări pot influența nu numai temperaturile globale, ci și necesitățile energetice, accesibilitatea apei potabile și furnizarea hranei adecvate. În acest sens izotopii sunt un instrument inestimabil care ajută oamenii de știință să privească „înapoi în viitor” pentru a dezvolta (enunța) opțiuni care să minimalizeze efectele adverse ale dinamicii universului și modificărilor climatice.

Ianca Stanef

Nota Red. Autoarea, dr. în fizică, a lucrat – până la retragere – în domeniul surselor radioactive etalon în Centrul de producție radiochimică de la Măgurele.

Înainte de închiderea ediției numărului de față am asistat în țara noastră și în Europa la o încălzire intensă a vremii pe care nici o prognoză meteorologică nu a inclus-o. Dacă temperaturi atât de mari s-au mai produs în luna februarie, durata așa de mare a acestui fenomen era improbabilă după câte știam. Lată întrebarea: care este probabilitatea unei durate de încălzire foarte lungi în timpul iernii ?

De la Fundația Horia Hulubei

10 ani: Recunoașterea utilității publice

La 4 septembrie 2002 FHH împlinește zece ani de activitate. Cum am scris și în CdF nr. 38, este momentul unei analize a activității primului deceniu. Caracteristica principală a acesteia este același principiu specific organizațiilor nonprofit din toată lumea: VOLUNTARIATUL. Am mai scris că dorim să arătăm că în puzderia de fundații de pe meleagurile noastre există și acelea care marchează o cale absolut necesară într-o societate democratică: creșterea și maturizarea societății civile.

Vom marca zece ani de activitate prin elaborarea raportului de activitate pe primul deceniu de existență al Fundației Horia Hulubei. Ne interesează raportarea către finanțatori, în primul rând, a modului în care au fost folosite resursele de care am dispus. Ne propunem să multiplicăm raportul de activitate pentru distribuția acestuia tuturor organismelor – guvernamentale și neguvernamentale – cu care FHH a interacționat în anii care au trecut.

În plus așa cum scriam în CdF numărul 33 (iunie 2000) la pag. 19, și am reluat în nr. 38, FHH îndeplinește condițiile pentru a solicita recunoașterea utilității publice conform actului normativ nr. 26 din 30 ianuarie 2000 cu privire la înființarea și activitatea asociațiilor și fundațiilor. Trebuie precizat că statutul de „organizație de utilitate publică” (OUP) este recunoscut în multe țări democratice. Consultanță pentru modul de îndeplinire a acestui statut acordă Centrul Internațional pentru Sectorul Non-Profit (ICNL = International Center for Not-for-Profit Law din Washington DC. În țara noastră, statutul de utilitate publică se acordă de către Guvernul României în virtutea actului normativ menționat, pe baza referatului favorabil al ministerului cu care organizația neguvernamentală a interacționat în principal. În acest scop pe data de 22 ianuarie 2002 am depus la MEC documentele pe baza cărora solicităm recunoașterea utilității publice.

Situația financiară pe anul 2001

Situația financiară prezentată a rezultat din Balanța de verificare conform documentelor contabile existente la registrul de casă și la extrasele de cont bancare. În mii lei aceasta este:

| | |
|--|----------------|
| VENITURI | |
| Contribuția bănească pentru publicații | 8 882 |
| Subvenții pentru publicații | 21 700 |
| Donații pentru publicații (prin valută) | 4 877 |
| Contracte de cercetare (de la MEC) | 590 000 |
| restant din anul 2000 | 155 800 |
| Granturi și burse | 102 990 |
| Venituri financiare | 8 155 |
| TOTAL | 892 404 |
| CHELTUELI | |
| Cheltueli editoriale | 52 261 |
| Mijloace fixe | 52 578 |
| Granturi și burse | 81 243 |
| Salarii pentru contracte de cercetare, granturi și contabilitate | 634 803 |
| Comisioane bancare | 6 891 |
| TOTAL | 827 776 |
| Sold la 1 ian 2001 | 36 081 |
| Sold la 31 dec 2001 | 100 709 |

Soldul este destinat astfel (în milioane lei): 50 comisiei de fizică, 30 pentru achiziționarea plăcilor de aluminiu și a tonerului pentru imprimare, iar 20 (valuta) constituie rezerva strategică de supra-viețuire a EnHH. Mijloacele fixe care au fost achiziționate pentru Comisia de Fizică și granturi, vor fi incluse în inventarul Fundației. După aprobarea acestei situații în Consiliul Dirigent al FHH, s-a întocmit raportul de gestiune și bilanțul contabil, ambele pentru depunerea la administrația financiară conform normelor legale. ■

Curierul de Fizică în Ad Astra

La 16 ianuarie 2002 a apărut pe Internet proiectul Ad Astra (bilingv: română și engleză) care cuprinde mai multe rubrici:

- Revista Ad Astra (Ad Astra Journal) – revista tinerilor cercetători români,
- Biblioteca de știință – publicații științifice (Curierul de Fizică și altele), studii și articole legate de cercetarea românească,
- Who's who – un directoriu al cercetătorilor de origine română realizat pe baza înscrisurilor personale făcute de cercetători,
- Cercetare – o bază de date cuprinzând rezumate ale lucrărilor publicate de cercetătorii înscrși în directoriu în jurnale internaționale din „mainstream”, prezentate la principalele conferințe internaționale, sau cărți publicate la edituri de prestigiu din străinătate.

În plus, pe site se pot publica știri de interes profesional și semnala evenimente de interes general pentru comunitatea științifică românească sau din cadrul specialității în care activează cel interesat. Se poate atrage atenția colegilor asupra unor oportunități de finanțare sau de dezvoltare a unor proiecte. De asemenea, se pot cunoaște colegi din domeniul propriu sau din domenii conexe și se pot iniția proiecte comune. O serie de forumuri sunt puse la dispoziție pentru discutarea pe diferite teme.

Proiectul on-line este situat la adresa „www.ad-astra.ro” și este realizat de un grup de cercetători din țară și diaspora; administratorii proiectului, Liviu Giosan și Răzvan Florian, pot fi contactați la [contact@ad-astra.ro] locurile lor de muncă fiind:

- Liviu Giosan, Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA, SUA
- Răzvan Florian, Centrul de Cercetări Cognitive și Neurale, Cluj-Napoca, România

Proiectul Ad Astra este administrat în întregime pe bază de voluntariat. Revista Ad Astra este condusă de un Consiliu Redacțional. Site-ul Ad Astra a fost realizat de către firma Arxia din Cluj-Napoca, specializată în aplicații pentru INTERNET.

În editorialul primului număr din Ad Astra Journal, accesabil direct la „www.ad-astra.ro/journal/1/peraspera.php?lang=ro” se găsesc detalii despre proiect. În editorial cititorii sunt invitați să participe la acest proiect care este orientat în mod programatic către tânără generație.

Scopurile proiectului Ad Astra sunt: promovarea științei moderne, fie făcută în România, fie făcută de cercetători români din străinătate; prezentarea ultimelor paradigme științifice și concepte metodologice, pentru a fi folosite ca repere pentru estimarea obiectivă a stării științei și educației în România; inițierea și menținerea unui flux de informații care să faciliteze cooperarea științifică dintre comunitățile științifice românești; încurajarea și consilierea tinerilor cercetători din România; stabilirea unui forum pentru discuții deschise despre politicile legate de știință și educație, cu scopul declarat de a prezenta clasei politice românești propuneri coerente de reformă.

Biblioteca de știință Ad Astra conține materiale relevante pentru știința și politicile științifice românești; ele sunt în general scrise în română. Opiniile exprimate în aceste articole reprezintă doar punctele de vedere ale autorilor, care nu coincid neapărat cu cele ale Ad Astra.

Extraselor din Curierul de Fizică sunt plasate în secțiunea REVISTE a Bibliotecii de știință a proiectului Ad Astra care conține printre altele Cărți, Reviste și Rapoarte. Biblioteca poate fi accesată direct la adresa www.ad-astra.ro/library/?lang=ro

Și cu această ocazie, redacția Curierului de Fizică – redactat și elaborat prin voluntariat – reamintește că buletinul a fost înființat de fizicieni, dar de trei ani se adresează întregii comunități științifice românești.

Redacția CdF invită colaboratorii și cititorii:

- să anunțe apariția proiectului Ad Astra prietenilor, colegilor, la conferințe;
- să se înscrie în baza de date Ad Astra;
- să contribuie cu păreri pentru dezvoltarea proiectului și cu scrieri privind problemele arzătoare ale cercetării științifice din țară.

Ad Astra anunță că primește contribuții voluntare. Contribuții

voluntare (de cel puțin 10\$ USD pentru cei ce activează în străinătate) sunt binevenite. O listă cu aceste contribuții, posibil anonime, va fi dată publicității în fiecare an. Banii colectați vor fi utilizați pentru stabilirea unui sistem anual, pe bază de propuneri, de premii pentru cercetarea studentă din România.

Proiectul Ad Astra are nevoie de redactori de specialitate și de colaboratori. Revista Ad Astra caută colaboratori și autori de articole pentru viitoarele numere. Autorii au astfel ocazia de a prezenta rezultatele cercetărilor și de a pune experiența lor în contribuția reformei științei și educației românești, prezentând idei și planuri de reformă. Instrucțiuni de trimitere a articolelor sunt disponibile. Sugestiile cititorilor pentru subiecte și autori sunt binevenite.

Proiectul Ad Astra a fost anunțat în Buletinul electronic VOLUNTAR nr. 220 din 28 ianuarie 2002; anunțul trimis presei de către redacția Ad Astra a fost preluat de către agenția Mediafax și de ziare din țară precum Ziua, Evenimentul zilei, România liberă, Ziarul financiar. Un interviu cu inițiatorul proiectului, dr. Liviu Giosan a fost prezentat la BBC în 3 februarie 2002. La doar două săptămâni de la lansare site-ul Ad Astra a fost accesat de cercetători români din marile centre și universități din lume, pe directorul Who's who s-au înscris cca 60 de cercetători români din întreaga lume, care au poștat rezumate la cca. 200 de lucrări.

Înainte de închiderea ediției, apăruse în „aldine” (9 februarie) articolul „AD ASTRA – Noua Junime Română” scris de Petre T. Frangopol, din care inserăm o frază: « Datorită tinerilor a apărut o speranță, AD ASTRA, care își propune să fie o călăuză pentru știința și învățământul românesc, către steaua fiecărui tânăr profesionist român. AD ASTRA se bazează pe munca în echipă, ea este realizată și în același timp dedicată comunității științifice românești, iar succesul ei va depinde de implicarea activă a cercetătorilor români din toată lumea. Drumul spre stele nu este ușor dar începutul a fost făcut. Este de datoria noastră, a tuturor, să dăm o mână de ajutor tinerilor junimiști, care, în euforie romantică a începutului nu țin cont de cei care i-au uitat și nu i-au sprijinit. »

Apropo de tinerii cercetători

În CdF nr. 39 în articolul „Pe aceeași temă: știința românească” în capitolul „Tinerii cercetători solicitanți granturi pentru cercetare” la pagina 2 ne-am referit la granturile pentru cercetare acordate de forurile guvernamentale ordonatoare de credite: Academia Română și Ministerul Educației și Cercetării (prin Departamentul Cercetare și CNCSIS). Scriam acolo că, din păcate fondurile acordate pentru granturile de cercetare sunt încă prea mici, așa încât prea puțini cercetători sunt printre câștigătorii concursurilor pentru o asemenea finanțare a cercetării.

Criteriile de acordare a acestor granturi, bazate pe capacitatea științifică a solicitantului și a echipei sale, permit evidențierea valorilor din instituțiile de cercetare – universități și institute de cercetare. Am mai subliniat că prin această formă de finanțare am avut ocazia să arătăm că printre solicitanții de granturi se află tineri valoroși din cercetarea științifică românească.

La sesiunea din vara anului 2001 pentru acordarea de granturi de către Departamentul Cercetare din MEC s-au evidențiat iarăși un număr de tineri din universități și institute de cercetare. Redacția CdF crede că merită să enumerăm aceste cazuri cu rezultate remarcabile în activitatea științifică. La închiderea ediției numărului anterior numele acestora nu apăruseră pe site-ul MEC-Cercetare lată numele acestora cu apartenența la instituțiile de învățământ sau cercetare:

- Maria Monica Enculescu, Petru Palade, Silviu-Pavel Poloșan, Mariana Ștefan, Marilena Tomuț de la INFM București,
- Bogdan Vasile Mihalcea, Magdalena Nistor, Mihai Oane de la INFLPR București,
- Simona Pânzaru de la UBB Cluj-Napoca,
- Mihai Gârțu de la UO Constanța,
- Nicoleta Lupu, Tibor Adrian Ovari, Ovidiu Rotariu de la IFT Iași.

Mircea Oncescu

SPIE-RO pentru studenții la IFA

În CdF nr. 35 aduceam la cunoștința cititorilor interesați ai comunității științifice din țară, existența filialei SPIE (The International Society for Optical Engineering) din România (SPIE-RO), asociație profesională cu statut juridic activând din 1993, cu misiunea promovării conceptelor, sistemelor și tehnologiei moderne de optica precum și a aplicațiilor ingineresti ale instrumentației optice și optoelectronice, de a disemina cunoștințele în acest domeniu. Printre activitățile principale ale societății SPIE-RO este și organizarea manifestărilor științifice din acest domeniu științific și nu în ultimul rând interesul pentru educație în domeniul opticii și optoelectronicii.

Societatea SPIE-RO informează societatea de origine SPIE cu sediul în SUA asupra activităților pe care le preconizează, beneficiind de un suport financiar pentru organizarea conferințelor, cât și publicarea lucrărilor prezentate în seria Proceedings of SPIE.

Printre membrii activi ai SPIE chiar în universitățile americane sunt înscrși la doctorate sau deja sunt cuprinși în stagiul „post doc” cei mai buni studenți ai Facultății de Fizică, fizică tehnologică grupa Optotehnică. Mulți dintre ei și-au pregătit lucrările de licență în laboratoarele noastre au colaborat alături de noi în realizarea contractelor de cercetare, completându-și pregătirea teoretică dobândită în facultate cu activități practice, utilizând instalațiile experimentale existente în dotarea noastră. Dacă am făcut această referire scopul este de a ilustra preocuparea noastră constantă pentru a transmite din experiența noastră tinerilor noștri colegi cunoștințe noi din domeniul opticii al laserilor și aplicațiilor acestora, dar de asemenea a-i iniția în sistemul modern al desfășurării activităților științifice prin proiecte internaționale.

În baza experienței realizate de filiala SPIE-RO și dată fiind politica de dezvoltare și pregătire în domeniul opticii și a fotonicii, directorul responsabil cu organizarea filialelor SPIE din diversele țări dna. Patty Sweaney ne-a transmis în decembrie 2000 documentația necesară organizării unei filiale speciale, care să reunească studenți din anii terminali și doctoranzi (PhD students). Am transmis documentațiile atât la Universitatea din București, precum și la Universitatea „Politehnica”, ideea fiind îmbrățișată cu entuziasm, dar demersurile organizatorice s-au lăsat așteptate riscând ca ideea să rămână la stadiul de propunere. Întrucât Institutul de Fizică Atomică are numeroase institute în care optica și aplicațiile sunt instrumente de cercetare, cât și potențialul științific remarcabil existent pe Platforma de Fizică Măgurele („Imaginea externă a științei românești „de acad. Ionel Haiduc în CdF nr. 38 sept 2001) mi-am asumat inițiativa organizării acestei filiale studențești în Institutul de Fizică Atomică, având consimțământul directorului general al Institutului de Fizică Atomică – dr. Theodor Ionescu Bujor –, precum și a decanului Facultății de Fizică a Universității București – Prof. Ștefan Antohe.

Propunerea a fost întâmpinată cu entuziasm de tinerii noștri colegi, cea mai mare parte din Secția Laseri din Institutul Național de Fizică Laserilor, Plasmei și Radiațiilor, care au dedicat discuțiilor de organizare numeroase seri în cămin și pe culoarele institutului. Am fost contactată de tineri necunoscuți, care au auzit din cămin despre această oportunitate și doreau să aplice. S-a constituit un grup de inițiativă și în februarie am avut prima întrunire de organizare, în care

am prezentat experiența filialei SPIE-RO, avantajele pe care SPIE își propune să le ofere tinerilor cercetători pentru a-și desăvârși pregătirea științifică și a realiza o carieră de perspectivă într-un domeniu în plină expansiune prin noutățile în domeniul tehnologiilor avansate cât și a materialelor optice și electrooptice. Menționez ajutorul prețios obținut sub formă de generoase recomandări de la dra. Irina Pușcasu actualul președinte al filialei studențești SPIE de la CREOL (The Center for research and Education in Optics and Lasers – University of Central Florida, Orlando, Florida) una dintre cele mai bune studente, care și-a pregătit lucrarea de licență în Secția Laseri. Irina ne-a împărtășit din experiența ei ca lider al filialei studențești de la CREOL, s-a pus la dispoziția colegilor din țară pentru a le lămurii curiozitățile, a comunicat prin ce căi SPIE poate sprijini propuneri de proiecte, încuraja participarea la conferințe, competiții de realizare de aparate sau cercetări de interes. Ea însăși este câștigătoarea unui premiu al anului 2000-2001 pentru SPIE PhD studenți, datorită meritelor obținute în cercetările privind dezvoltarea suprafețelor selective în frecvență în IR, proiectarea și realizarea lor prin litografie cu fascicule electronice și testarea lor, utilizând radiometria și interferometria.

Demersurile de organizare s-au concretizat în întâlniri și discuții; în martie am avut adunarea de alegeri a filialei studențești din România, grupul de studenți și doctoranzi fiind de 23 de persoane, președinte ales Cosmin Ungureanu, vicepreședinte Cătălin Neacșu, secretar Sorina Truică, trezorier Iulia Sandu, responsabil de program Florian Dumitrache. Solicitarea de adeziune a fost transmisă la SPIE pentru a fi aprobată în adunarea comitetului de conducere în ședința din aprilie. Tuturor membrilor, care au aplicat li s-a plătit cotizația de partener din fondul valutar al SPIE RO realizat din publicații.

Ca o primă activitate desfășurată de membrii filialei a constat în participarea la sesiunea de comunicări a Facultății de Fizică din 25 mai a.c când un număr de 7 studenți sau doctoranzi au prezentat lucrări prin comunicări orale (Cosmin Ungureanu, Toma, Florian Dumitrache și alții).

Sesiunea de examene din iunie a determinat în mod firesc o amânare a activităților, acestea urmând a se derula în mod mai bine organizat după bine meritata vacanță. Potrivit regulamentului SPIE la fiecare sfârșit de semestru sunt transmise rapoarte la SPIE central, care evaluează activitățile raportate.

Consider că a sosit momentul când interesul celor din generația în apropierea retragerii din activitatea profesională își pun problema predării ștafetei. De aceea cred că încununarea carierei noastre științifice se poate realiza prin a asista la sprijinirea celor al căror viitor este în față și aceasta cu atât mai mult cu cât la rândul nostru am avut șansa ca drumul lansării noastre profesionale să fie îndrumat de profesori de înaltă probitate profesională, care s-au constituit în exemple vii. L-aș aminti în acest sens pe profesorul Șerban Țițeica care afirma: « Nu există educație, există exemplu personal ».

Aș dori ca cele de mai sus să se constituie și într-o invitație de a ne contacta, de a vă alătura nouă, activ. Nu ezitați să vă informați la: timus@ifin.nipne.ro

Clementina Timuş

Conferința ANMM – 2001,

lași, 17-18 sep 2001

(International Workshop on

Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials)

La Iași s-a desfășurat pe 17 și 18 septembrie 2001 manifestarea științifică internațională consacrată prezentării și evaluării rezultatelor științifice obținute prin cercetarea în domeniul extrem de dinamic: materiale magnetice avansate (amorfe și nanocristaline, straturi subțiri și multistraturi, materiale cristaline și compozite).

Au participat un număr de 65 de specialiști din țară și din străinătate. Programul conferinței a pus accentul în principal pe prezentarea unor lucrări invitate susținute de personalități recunoscute pe plan internațional: K. V. Rao, M. L. Mc Greavy – Suedia, J. M. Greneche – Franța, L. Lanote – Italia, P. Swec – Slovacia, A. J. Moses și T. Meydan – Anglia, S. Roth – Germania, Hristoforou – Grecia, E. Burzo – România. Contribuțiile remarcabile au fost orientate în domeniul caracterizării proprietăților magnetice locale ale unor nanoparticule și nanosisteme (K. V. Rao), cât și asupra

rolului interacțiunilor statice și dinamice în modelarea comportării magnetice a mediilor particulare (A. L. Stancu). Greneche a evidențiat rolul interacțiunilor magnetice dintre fracțiunea nanocristalină și matricea amorfă reziduală, cât și cea a interfeței ce leagă cele două faze structurale. Contribuții recunoscute pe plan internațional în domeniul elaborării, caracterizării structurale și magnetice ale aliajelor amorfe masive au fost prezentate de H. Chiriac și N. Lupu. De altfel, organizatorul conferinței, IFT Iași, este recunoscut ca unul din principalii „actori” români pe scena vieții științifice internaționale. Curierul de fizică nr. 38 / 2001 / p. 9 situează institutul pe locul 9 între institutele de cercetare din România.

Abordarea unor domenii de cercetare de mare interes științific și tehnic (materiale amorfe, aliaje nanocristaline, multistraturi, diferite tipuri de senzori etc.), prezența constantă la manifestările internaționale și naționale, colaborările cu prestigioase institute din domeniu, reflectă dinamica rapidă a dezvoltării IFT Iași.

Conferința a fost o manifestare științifică reușită. Remarcăm încă o dată ospitalitatea deosebită a colegilor din Iași.

Prof. I. Mihalca, Timișoara

Pe tema cercetării științifice în România, redacția CdF își propune să abordeze și aspectele cercetării în perspectiva integrării europene. Această abordare a început de fapt cu scrierile colegului Dan Radu Grigore: CdF nr. 32, pag. 10 și nr. 33, pag. 5. Ne confruntă în special întrebarea: « cercetarea orientată asigurată de CE (Comisia Europeană) lasă loc și pentru cercetarea fundamentală ? ». Comisarul pentru cercetarea științifică al CE a subliniat necesitatea cooperării europene pentru proiecte de cercetare fundamentală, cum se arată în a doua citare de mai sus. În continuare vom extrage din documente oficiale referitoare la cercetarea comunitară ceea ce credem de interes pentru cercetătorii din țara noastră.

Cercetarea comunitară (Community Research)

Tratatul Uniunii Europene (European Union Treaty) se ocupă în art. 167/173 cu „Research and Technological Development”. Organizarea cercetării comunitare este în grija Comisiei Europene.

Spațiul geografic pe care se aplică este „European Research Area” care include țările din caseta 2 (este conținut și Israelul).

Programele de cercetare (Research Programmes) sunt constituite pe intervale de patru ani, de exemplu (în original):

- 4th research framework programme (1994-1998)
- 5th research framework programme (1998-2002)
- New research framework programme (2002-2006)

Se folosesc prescurtările, de exemplu FP 5, în limba română PC 5 (programul cadru 5).

Este important de semnalat că programul cadru 6 (PC6) va fi lansat în toamna anului 2002. Despre acest program se poartă încă discuții așa cum reiese din EUROPHYSICSNEWS – recomandăm articolele din nr. 32/1, pagina 24 și nr. 32/5, pagina 190.

Până atunci se derulează încă PC5. PC5 are două părți distincte (în original):

1. The Fifth European Community Framework Programme covering Research, Technological Development and Demonstration activities

2. The Fifth Euratom Framework Programme covering research and training activities in the nuclear sector.

Structura acestui program cadru constă din șapte programe specifice, din care patru sunt programe tematice (Thematic Programmes). Iată-le în original:

- Quality of Life and management of living resources (Quality of Life);
- User-friendly information society (IST);
- Competitive and sustainable growth (GROWTH);
- Energy, environment and sustainable development (EESD).

Celelalte trei sunt programe orizontale (Horizontal Programmes) care sprijină și completează programele tematice, răspunzând unor necesități specifice domeniilor de cercetare:

- Confirming the international role of Community research (INCO 2)

- Promotion of innovation and encouragement of SME participation (Innovation/SMEs)

- Improving the human research potential and the socio-economic knowledge base (Improving)

Cu această prezentare dorim să răspundem – încă o dată – demersului făcut de directorul general Politici, Strategii de cercetare, Plan național din MEC, domnul Aurel Sandu, în cadrul dialogului MEC-Cercetare cu FHH așa cum se arată în CdF nr. 39, pagina 19. Tot acolo am dat curs curs rugăminții domnului Aurel Sandu de a difuza în cadrul comunității științifice a noutăților privind:

- ♦ participarea la Programul CDT Cadru V al Uniunii Europene;
- ♦ perspectiva participării la Programul CDT Cadru 2002 - 2006.

În acest scop, CE/DG Cercetare a lansat următoarele măsuri suplimentare, susținute de apeluri de propuneri specifice (cu bugete asociate semnificative), în cadrul programelor din PCV:

- atragerea de noi parteneri, din țările candidate, în proiectele aflate în derulare (apeluri prin programele „Quality of life”, „Competitiveness and sustainable growth”, „Energy, environment and sustainable development”);

- măsuri pentru integrarea centrelor de cercetare performante din țările candidate în structurile de excelență din statele membre (apeluri, începând din 20 septembrie 2001, prin programele „Quality of life”, „Competitiveness and sustainable growth”, „Energy, environment and sustainable development”);

- vizite ale cercetătorilor de valoare din țările candidate în centre de cercetare din statele membre (apeluri, începând din 18 septembrie 2001, prin programul „Confirming the international role of Community Research”);

- noi posibilități de organizare în țările candidate a zilelor de informare privind PCV și de susținere a participării cercetătorilor din țările candidate la acțiuni de informare organizate în afara țării lor (apeluri, începând din 18 septembrie 2001, prin programul „International Cooperation”).

Prezentarea detaliată a apelurilor se află pe paginile web ale programelor respective (pentru termenul „cordis” v. caseta 1):

www.cordis.lu/fpv/life

www.cordis.lu/fpv/growth etc.

În majoritatea cazurilor, termenul limită de depunere a propunerilor a fost 15 februarie 2002, dar dorim a atrage atenția că în acest interval de timp, nefiind definitiv PC6, cercetătorii din Europa – deci și cei din România – au încă la dispoziție prevederile PC5.

Why European Research?

European Research, and more specifically the creation of a European Research Area, are now high on the policy agenda in Europe. What are the roots of this debate?

Conducting European research policies and implementing European research programmes is in the first instance a legal and political obligation resulting from the Amsterdam Treaty. The Treaty does in fact include a whole chapter on research and technological development (RTD), so as to underline that RTD is an essential element in the functioning of industrialised countries, such as EU Member States: the competitiveness of companies and the employment they can provide depend to a great extent on RTD; and RTD is also essential for the support of other policies such as consumer protection or the protection of the environment. In short: the individual and collective wellbeing of citizens depends on the quality and relevance of RTD.

But Europe must also play an active role in RTD because of a number of developments inherent to the RTD sector itself:

- high level research is increasingly complex and interdisciplinary;

- high level research is increasingly costly;

- high level research requests a constantly increasing „critical mass”.

Hardly any research team or research laboratory, hardly any company can reasonably claim to be able to respond to these challenges. Even entire Member States find it increasingly difficult to be active and play a leading role in the many important areas of scientific and technological advance.

Organising co-operation at different levels, co-ordinating national or European policies, networking teams and increasing the mobility of individuals and ideas is therefore a requirement resulting from the development of modern research in a global environment.

urmare în pag. 16 ➔

| | |
|--------|---|
| ERA | European Research Area |
| RTD | Research & Technological Development |
| FP | Framework Programme |
| KA | Key Action |
| CORDIS | Community Research & Development Information Service |
| SME | Small & Medium Enterprises |
| CORDIS | is a service of the Innovation/SMEs Program, part of the Fifth Research Framework Programme. (v. și CdF nr. 33, pag. 5) |

15 state membre ale UE

Austria * Belgia * Danemarca * Finlanda * Franța * Germania * Grecia * Irlanda * Italia * Luxemburg * Marea Britanie * Olanda * Portugalia * Spania * Suedia

16 țări asociate la PC 5

Bulgaria * Cehia * Cipru * Elveția * Estonia * Islanda * Israel * Letonia * Lichtenstein * Lituania * Norvegia * Polonia * ROMÂNIA * Slovacia * Slovenia * Ungaria

Without determined actions at European level the present fragmentation of Europe's efforts cannot be overcome.

Taking up this challenge the European Commission, Member States and the European Parliament, the scientific community and industry are now committed to work jointly towards the creation of a „European Research Area” (ERA).

A series of initiatives aimed at making the ERA become a reality have already been launched - including the proposal for the „framework programme for Research and Technological Development 2002-2006”. The new framework programme will be an important tool in support of the ERA, alongside national efforts and other European co-operative research activities. The framework programme will support co-operative research, promote mobility and co-ordination and invest into mobilising research in support of other EU policies.

CORDIS FP5

FP5 web provides a single entry point to the family of CORDIS FP5 web services and tools.

FP5 was conceived to help solve problems and respond to

major socio-economic challenges the EU is facing. It focuses on a number of objectives and areas combining technological, industrial, economic, social and cultural aspects. This approach is reinforced by the Key Action concept. Key actions deal with concrete problems through multi-disciplinary approaches involving all the interested parties.

Information on the Newly Associated States (NAS) is now available on the FP5web Service. The "Enlargement" section provides access to tailored information for NAS participation in FP5 activities.

In view of the preparation of the next Framework Programme, CORDIS has established the RTD Beyond 2002 Web Service. Here, you will find the latest position papers, news and events related to the European Research Area and the preparation of the next Framework Programme.

Key actions are major innovations of the Fifth Framework Programme. All concerned parties, including the user community, will be involved in the definition of the key actions. Concrete deliverables are expected, thereby ensuring that the research efforts are translated effectively into practical and visible results. A brief description of key actions is also available in this section. ■

După cum am mai anunțat, la 16 mai 2001 a început ediția a doua a Atelierelelor SU dedicate Cercetării Științifice din România (prima ediție a avut loc în mai... iunie 1999). Colaboratorul nostru dr. ing. Mircea Ignat a relatat în paginile CdF dezbaterile primelor două ateliere:

1. „Situția cercetării științifice românești” – moderator: dr. mat. Gheorghe Gussi și dr. Dan Radu Grigore – (16 mai 2001) în CdF nr. 38, p 3;
2. „Cercetarea științifică fundamentală” – moderator: dr. Mircea Iosifescu și prof. Tudor Marian – (30 mai 2001) în CdF nr. 39, pagina 15.

Următoarele ateliere au avut loc în anul 2001 de asemenea:

3. „Evaluare și scientometrie. Necesitatea competiției în cercetarea științifică românească” – moderator: dr. Dan Radu Grigore – (13 iunie 2001);
4. „Cercetarea științifică inginerescă” – moderator: prof. Dumitru Stanomir, prof. Eugen Borcoci și dr. ing. Mircea Ignat – (10 octombrie 2001);
5. „Cercetarea științifică în domeniul științelor umaniste” – moderator: prof. Iancu Fisher – (31 octombrie 2001);
6. „Cercetarea științifică în biologie și medicină” – moderator: prof. Ioan Bruckner, prof. Victor Jinga, prof. Decebal Hudita – (19 decembrie 2001).

Am primit la Redacție, din partea Consiliului director al SU relatarea dezbaterilor ce au avut loc în Atelierul SU privind „Cercetarea în științele umane”.

CRONICĂ LA ATELIERELE SOLIDARITĂȚII UNIVERSITARE

„SITUAȚIA CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE ROMÂNEȘTI”

În după amiaza zilei de 31 octombrie 2001, a avut loc, în cadrul „atelierelelor” Solidarității Universitare consacrate situației cercetării științifice din România, o dezbateră privind cercetarea în domeniul științelor umane. Au fost discutate, rînd pe rînd, dar și cu inevitabilele întrepătrunderi, raportul dintre cercetarea fundamentală și cea aplicată, cercetarea universitară și cea din institute, evaluarea în științele umane și integrarea cercetării românești în circuitul internațional. Scopul dezbaterilor a fost dublu: pe de o parte, definirea și inventarierea principalelor disfuncții – generale și specifice științelor umane – care împiedică bunul mers al investigației științifice și, pe de altă parte, identificarea unor posibilități de acțiune a comunității academice în vederea găsirii unor soluții, fie și parțiale, și de a le impune.

În discuția privind cercetarea aplicată, destinată să definească un izomorfism al științelor umane cu cele „dure”, tendința a fost, bazată și pe o intervenție foarte documentată (Isabela Preoteasa) privind caracterul de știință socială autonomă (și interdisciplinară) a lingvisticii aplicate, de a pune sub semnul îndoielii caracterul operant al opoziției fundamental/aplicat și al criteriilor de delimitare ale acestora. Există de fapt – s-a spus – cercetare bună sau proastă (Victor Jinga), vandabilă și nevandabilă (Adriana Gorăscu).

Mult mai animate au fost discuțiile privind instituțiile care patronează cercetarea. Monica Spiridon, într-o intervenție amplă, bazată pe tripla sa experiență de cercetător în sistemul Academiei, de profesor la Facultate și de director al unui Centru de cercetare universitară, a atras atenția asupra exageratului consum de timp, de personal și – în ultimă analiză – de fonduri publice, cerut de „instrumentele fundamentale de lucru, de interes național” care formează obiectul institutelor Academiei (mai ales cînd aceste lucrări nu sînt de mare dificultate, cum ar fi unele bibliografii); această situație a dus la migrarea unor cercetători de valoare reală spre universități, unde, nu rareori, sînt primiți cu ostilitate (dacă sînt primiți) de o parte a corpului didactic, străină de cercetarea propriu-zisă.

O soluție pentru buna desfășurare a cercetării universitare s-ar putea baza pe centrele de cercetare create în universități și finanțate prin granturi acordate unor proiecte (după modelul celor instituite

prin-un acord cu Banca Mondială), cu condiția transparenței și orientării precise și controlate a fondurilor, fără posibilități de deturnare; prin acordarea de drepturi de autor, asemenea centre ar putea reuni cercetătorii competenți, care n-ar mai fi tentați să cumuleze posturi didactice. Este necesară instituționalizarea prin lege a unui sistem de tip anglo-saxon, în care rezultatele cercetării universitare să fie neîntîrziat diseminate în învățămînt.

Dan Radu Grigore amintește că în regimul comunist institutele au putut dispune de elitele cercetării, deoarece selecționarea politică era mai puțin riguroasă decît în universități.

Adriana Gorăscu se arată convinsă de necesitatea cercetării fără debușeu didactic; institutele ocrotesc cercetarea individuală, fără rezultate previzibile.

Pentru Livius Ciocirle, profesorii nu pot, prin natura activității lor, elabora mari instrumente de lucru, opere de echipă; aceasta pentru că universității îi este specifică cercetarea individuală.

Adrian Miroiu susține ideea granturilor pe proiecte de cercetare; echipe de universitari pot cîștiga granturi distribuite de Academie; deși nu există încă o suficientă pregătire pentru alcătuirea de proiecte, au fost atribuite, din fondurile împrumutate de la Banca Mondială, 800 de granturi. Reflectarea excelenței în cercetare nu se reflectă însă suficient în învățămînt; în concursurile universitare – la Cluj – s-a trecut totuși la salarii diferențiate.

Tudor Marian arată că impedimentul major în calea colaborării dintre institutele de cercetare și învățămîntul superior rezidă în faptul că structura acestuia din urmă n-a fost încă reformată și nici nu există, în mediile universitare, un interes în acest sens.

Paul Cornea consideră că finanțarea prin subvenție fără control real, fără evaluare, duce la inerție; finanțarea trebuie să aibă ca destinație proiecte de echipă, evaluate după criterii riguroase.

Iancu Fischer (care a și moderat discuțiile) crede că cercetarea independentă de învățămînt, cum este cea practică în institutele Academiei, nu e lipsită de viitor (acestea sînt analoge CNRS, institutelor „Max Planck” etc.), deoarece, în afara marilor lucrări de echipă, oferă posibilitatea pentru tineri de a se forma, fără

amenințarea expirării termenelor unor contracte. Condiția este însă – valabilă și pentru centrele universitare – selectarea și evaluarea foarte strictă a temelor și a personalului. Institutele ar putea organiza și forme superioare de învățământ, doctorale și postdoctorale (proponere mai veche făcută de Gh. Gussi).

Ultimele două puncte ale programului, evaluarea cercetării și integrarea în fluxul internațional au fost discutate împreună. Evaluarea are un triplu obiect, cea a cercetătorului individual, a instituțiilor și a proiectelor. În intervenția sa, Iancu Fischer s-a oprit asupra celei dintâi, a cărei componentă esențială este opera scrisă și publicată. Importantă este înlocuirea criteriului cantitativ, dominant la noi, cu cel calitativ. Criteriul aprecierii impactului constituie un progres, dar insuficient, deoarece transferă aprecierea cantitativă de la operă la impactul ei; corpul de reviste după care se măsoară impactul nu poate fi însă cel stabilit (după criterii discutabile: includerea unor reviste de vulgarizare, anglo-americanocentrism etc.) de Institutul pentru Informare Științifică (ISI) din Philadelphia, deoarece raportul național/internațional este, în științele umane, diferit de cel din științele exacte. Or, cele mai multe reviste românești (ale Academiei, universităților, muzeelor) se află într-o criză acută: lipsă de tiraj (impusă de autoritățile tutelare), lipsă de autori, mari întâzieri, criterii de selecție prea laxe. Mediile academice pot și au datoria să impună un reviriment, nu prin suprimare (cum s-a propus), ci prin definirea precisă a profilului, prin utilizarea limbilor străine, prin strictețea selecționării contribuțiilor, astfel încât colaborarea la aceste reviste să poată fi unul din criteriile importante în evaluare, nu singurul, bineînțeles.

Zoe Petre, după ce a amintit rolul de instrument al comunicării libere pe care l-a jucat universitatea și înainte de 1989, subliniază necesitatea evaluării actului didactic și propune drept criteriu măsura în care un curs sau un seminar înglobează cercetările proprii ale profesorului. În același timp, d-sa relativizează criteriul colaborării la revistele străine, atrăgând atenția asupra necesarei distincții dintre inovații reale și mode trecătoare; de asemenea, în multe domenii, excelența cercetării e mai evidentă în articole decât în cărți, iar recenzile nu trebuie subapreciate. Pentru ieșirea revistelor din criza financiară s-ar putea lua în considerație editarea lor electronică.

Mircea Flonta: în privința circulației și recunoașterii producțiilor din domeniul științelor umane, persistă mentalitatea că acestea sînt destinate cititorilor din țară, mentalitate întărită și de lipsa, impusă în trecut, a contactelor cu străinătatea. Dar validarea reală a unei personalități științifice nu poate fi decît internațională. În evaluare trebuie ținut seama și de existența a două tipuri de publicații în domeniul științelor umane: cele care reprezintă un aport cultural

(sinteze ale unor probleme) – onorabile, de altfel, și necesare într-o țară mică – și cele de cercetare propriu-zisă. D-sa consideră necesară exercitarea unor presiuni în vederea reformelor de structură și prezintă cîteva propuneri: stabilirea unor contacte sistematice cu universitățile occidentale de prestigiu (România este, în acest domeniu, în urma altor țări din zona estică); obligația de a se face distincția, în memoriile de activitate, dintre lucrările „culturale” și cele de cercetare; extinderea modalităților de evaluare utilizate în cazul granturilor; ameliorarea, în sensul evaluării calitative, a activității comisiilor de atestare; crearea unei rute didactice duble, diferențiate și ca obligații și ca salarizare: cercetarea (cu predarea rezultatelor în anii superiori) și ruta exclusiv didactică (pentru primii ani de studiu); obligația doctoratului pentru orice funcție didactică; încurajarea inițiativelor provenite de la tinerii capabili, prin cunoștințele dobîndite și prin spiritul lor de întreprindere, de a promova încadrarea în fluxul internațional (exemplul pozitiv îl constituie o recentă revistă de fenomenologie).

Livius Ciocrlie atrage și d-sa atenția asupra imposibilității în care se află Comisia filologică de atestare de a domina numărul foarte mare de lucrări (teze de doctorat, dosare de concurs) pe care trebuie să le evalueze într-un timp foarte scurt. Semnalează de asemenea un aspect particular al raportului nostru cu Occidentul: nu există pînă acum nici un studiu serios și bine documentat consacrat mișcării „criterioniste” și reprezentanților ei majori, Emil Cioran, Mircea Eliade, Constantin Noica, ale căror vederi de extremă dreaptă naționalistă sînt combătute în mediile jurnalistice occidentale; în lipsa acestor studii riscăm să fim considerați că asumăm idei neasumabile.

În încheiere, Iancu Fischer încearcă să schițeze cîteva concluzii. Situația din științele umane nu diferă de cea a întregului nostru sistem de cercetare și de învățământ, care trebuie restructurat, iar cei implicați direct au posibilitatea de a determina și orienta transformările, organizați în componentele societății civile; Solidaritatea Universitară poate juca, în domeniul științific, un rol important. Principalele direcții de acțiune ar putea fi: reforma reală a învățămîntului superior, cu precizarea locului cercetării în structura și în evaluarea acestuia; propuneri legislative privind cercetarea științifică (legea cercetării, statutul cercetătorului); impunerea de criterii obiective în evaluare, în desfășurarea concursurilor și împiedicarea abuzurilor; acțiuni diverse în vederea ameliorării statutului și nivelului revistelor academice. O acțiune hotărîtă și concertată în aceste domenii ar putea sensibiliza opinia publică și exercita presiuni asupra autorităților, ceea ce ar putea duce la unele schimbări pozitive. ■

Pagina PhysicsWeb

În CdF nr 38, pagina 8 anunțăm traducerea colegului nostru, dr. Mircea Morariu, a noutăților din www.physicsweb.org site al Institute of Physics Publishing (PhysicsWeb is the global news and information service for physicists).

Calea Lactee

Astronomii cred că mișcările curioase ale stelelor și aglomerărilor de stele observate într-o regiune a Căii Lactee ar putea fi rămășițele unei galaxii mai mici care a fost absorbită acum câteva miliarde de ani. Rosemary Wyse de la Universitatea Johns Hopkins din Baltimore, SUA, împreună cu colaboratorii au descris, la o întâlnire a Societății Astronomice Americane din San Diego, cum rezultatele preliminare ale recensămîntului stelelor, efectuat de ei, ar putea arunca lumină asupra modului în care se formează galaxiile.

Noi date asupra norilor întunecați

Astronomii știu că norii întunecați de molecule pe care ei îi văd în spațiu sînt „pepinieri de stele”, dar condițiile în care iau naștere stelele au rămas pînă în prezent misterioase din cauză că tehnicile existente nu pot da o informație suficientă despre acești nori. Acum, Joao Alves și colaboratorii săi de la Observatorul European Sudic au conceput o nouă tehnică care poate proba structura unui nor într-un detaliu fără precedent, prin analizarea luminii provenite de la stelele din spatele lui. (J.F. Alves și col. 2001, Nature, 409, 159)

Tot mai mult pe linia miniaturizării

Pe măsură ce continuă miniaturizarea, există o cerere tot mai

mare pentru dispozitive care pot controla mișcări la scară mică a lichidelor în tehnologiile cum ar fi afixajele cu cristale lichide, tipărirea și sinteza chimică. Inovații recente în ceea ce privește controlul electrofluidic au obținut viteze ale fluxului de fluid de cîteva mm/s. Recent o nouă metodă, pusă la punct de Menno Prins și colegii săi de la Philips Research Eindhoven din Olanda, exploatează efectele la scară mică intrinseci ale capilarității – ideală pentru a miniaturiza dispozitive – pentru a cerceta viteze de flux de sute de ori mai mari. (M.W.J. Prins și col. 2001 Science 291)

Supraconductibilitatea în gene

În căutarea unor dispozitive electronice din ce în ce mai mici, oamenii de știință au visat de mult timp la posibilitatea construirii de circuite pînă la scară atomică. Dar găsirea moleculelor capabile să conducă curent electric n-a fost ușoară. În prezent, Alik Kasumov și colaboratorii săi de la Laboratorul de Fizica Solidelor din Franța au arătat că moleculele ADN acționează ca un conductor ohmic deasupra temperaturii de 1K și sub această temperatură pot fi supraconductoare. (A.Y. Kasumov și col. 2001 Science 291,280)

Viteza luminii redusă la zero

Două grupuri de fizicieni din SUA au reușit să capteze pulsuri de lumină într-un gaz și să elibereze ulterior pulsurile într-o fracțiune de secundă. Această realizare – care înseamnă reducerea vitezei luminii într-un gaz, la zero – ar putea fi utilizată la stocarea informației și de asemenea ar putea avea aplicații în procesarea informației cuantificate. ■

Două noi rapoarte ICRU

Comisia internațională privind unități de radiație și măsurări (International Commission on radiation Units and Measurements, ICRU) – care are 75 de ani de activitate – a lansat două noi rapoarte, ambele publicate în „Journal of the ICRU”:

♦ Dosimetry of High-Energy Photon Beams based on Standards of Absorbed Dose to Water, ICRU Report 64, Journal of the ICRU Volume 1, No.1, 2001, Nuclear Technology Publishing, England, May 2001.

♦ Quantities, Units and Terms in Radioecology, ICRU Report 65, Journal of the ICRU Volume 1, No.2, 2001, Nuclear Tehnology Publishing, England, July 2001.

Rapoartele 64 și 65 au fost primite prin bunăvoința editorului executiv la Nuclear Technology Publishing – E.P. Goldfinch – și se află în biblioteca Societății Române de Radioprotecție.

Dozimetria fasciculelor de fotoni de energie înaltă, bazată pe standarde de doză absorbită

Raportul examinează metodele prin care poate fi determinată doza absorbită în apă, pentru radiațiile de fotoni cu energii maxime de la aproximativ 1 MeV la 50 MeV, reprezentând calitățile de fascicul folosite cel mai frecvent în radioterapie. El se referă îndeosebi asupra metodei standard de măsurare a dozei absorbită în apă pentru radiația de fotoni, dar multe aspecte sunt relevante și pentru dozimetria pentru alte fascicule terapeutice (electroni de energie înaltă, protoni, etc.).

Îndeosebi în radioterapie și radiobiologie, cantitatea dozimetrică de interes este doza absorbită într-un țesut particular sau material biologic. Pentru a se stabili standarde primare ale dozei absorbite, este necesar să se aleagă un material bine definit, ușor disponibil și care să aibă proprietăți metrologice acceptabile și asemănătoare cu ale țesuturilor biologice. APA a fost în general stabilită ca material de referință, corespunzând din foarte multe puncte de vedere.

În cursul ultimilor 20 de ani, laboratoarele de dozimetrie standard primară și alte instituții au dezvoltat diverse standarde primare pentru doza absorbită în apă. Metodele unanim recunoscute ca realizând măsurări fundamentale absolute ale dozei absorbite sunt trei: calorimetria, dozimetria chimică, camera de ionizare.

Primele **calorimetre** au folosit ca mediu absorbant grafitul, pentru evaluarea dozei absorbite în apă fiind necesară aplicarea unor formule de transfer. Acest impediment este rezolvat în prezent prin realizarea unor calorimetre cu apă, care permit măsurarea directă a dozei absorbite în apă. Principiul metodei este simplu și se bazează pe faptul că doza absorbită într-un mediu absorbant este direct proporțională cu creșterea temperaturii la punctul de măsurare, introducând totodată un factor de corecție pentru defectul de căldură. Pentru o doză absorbită de 1 Gy, creșterea temperaturii este de aproximativ 1,4 mK în grafit și de numai 0,24 mK în apă. Ca urmare, calorimetrele cu apă sunt de 6 ori mai puțin sensibile decât cele cu grafit.

Defectul de căldură se referă la diferența între energia transferată mediului absorbant de radiația incidentă și energia transferată în căldură și care a fost generată sau consumată prin diverse alte procese, factorul de corecție putând fi negativ sau pozitiv. Și din acest punct de vedere calorimetrele cu grafit sunt mai avantajoase, prezentând un defect de căldură neglijabil.

Dozimetria chimică se bazează pe determinarea cantitativă a modificării chimice produse după depunerea de energie în materialul absorbant, de către radiația ionizantă incidentă. Cel mai cunoscut este dozimetru Fricke, constând dintr-o soluție de 1 mol/m³ sulfat feros și 1 mol/m³ NaCl, dizolvată în acid sulfuric 400 mol/m³ (0.8N). Reacția în soluție este oxidarea ionilor feroși (Fe²⁺) în ioni ferici (Fe³⁺) și poate fi evidențiată cu acuratețe la doze mari, între aproximativ 20 Gy și 350 Gy. Calea cea mai frecventă pentru determinarea concentrației de ioni ferici o reprezintă analiza spectrofotometrică directă a soluției iradiate. Evaluarea dozei absorbite în soluție impune cunoașterea valorii G, reprezentând randamentul chimic pentru radiație al ionilor ferici, la temperatura de iradiere (T) și la doza D.

Doza absorbită în apă poate fi calculată din doza absorbită medie evaluată în soluția de sulfat feros, prin aplicarea corecției ținând seama de raportul coeficienților masici de absorbție și, eventual, de factorul de perturbare introdus de recipientul soluției, dacă acesta nu este dintr-un material „echivalent apă”.

Obținerea dozei absorbite în apă prin metoda camerei de ionizare constă în introducerea unei camere de ionizare cu cavitate, etanșă, cu pereți de grafit, într-un fantom de apă și măsurarea directă a ionizării în aerul din cavitate. Conversia în doză absorbită în apă se realizează aplicând relația Bragg-Gray, în calcul introducând raportul coeficienților

masici de absorbție a energiei în apă și grafit, raportul puterilor masice de oprire a electronilor secundari în grafit și aer și diverși factori de corecție, ținând seama îndeosebi de faptul că detectorul de radiație (camera de ionizare) nu este o cavitate Bragg-Gray ideală. Metoda necesită totodată cunoașterea cât mai exactă a mărimei W, reprezentând energia medie necesară pentru a produce o pereche de ioni în aer.

Raportul ICRU nr. 64 din 2001, pe lângă prezentarea detaliată a principiilor de măsurare a dozei absorbite, de către standardele primare, aplicând una din cele trei metode, include totodată rezultatele mai multor intercomparări internaționale de doze, modul cum poate fi realizat transferul în doză absorbită în apă a valorilor măsurate, indiferent de metodă, precum și analiza tuturor incertitudinilor care intervin.

Mărimi, unități și termeni în radioecologie

Acest raport constituie o prezentare amănunțită și autorizată a setului de definiții privind mărimile, unitățile și termenii folosiți în domeniul de înaltă interdisciplinaritate, pe care îl reprezintă azi radioecologia. Acest domeniu relativ nou, spre deosebire de fizică, utilizând de regulă multe mărimi măsurate sau calculate empiric, încă de la început a constituit o dificultate pentru autorii raportului, în încercarea lor de a stabili niște definiții clare și riguroase, specifice, de altfel, tuturor celorlalte rapoarte ale ICRU. În plus, trebuia să se țină seama de formulările din celelalte rapoarte ICRU, îndeosebi de rapoartele 51 și 60, care se referă la mărimile și unitățile fundamentale în dozimetria radiațiilor.

Radioecologia este un domeniu al „cutezanței” și se ocupă în principal atât cu transportul radionuclizilor în mediu, cât și cu interacția și efectul lor asupra plantelor, animalelor și ecosistemelor. Radioecologia asigură date de bază și modele, care sunt folosite pentru a estima nivelele de activitate a radionuclizilor în apă, soluri și plante sau în produse alimentare de origine animală, pentru a permite calcularea încorporărilor, a dozelor și, în final, a efectelor de sănătate asupra ființei umane și pentru a elabora strategii efective pentru remedierea mediilor contaminate radioactiv.

Studiile de radioecologie includ recoltări de probe, măsurări de laborator, studii experimentale, punerea la punct a unor modele de simulare a proceselor de bază de transport și pentru estimări ale dozelor de radiație. Radioecologia este o știință interdisciplinară de nivel înalt, care combină informații din domenii diferite, cum ar fi fizica, chimia, matematica, biologia și ecologia cu concepte aplicate în radioprotecție.

Istoric, radioecologia s-a „născut” în anii ‘50, odată cu primele experimente de arme nucleare în atmosferă și și-a găsit motivarea îndreptățită cu ocazia accidentelor nucleare, bine cunoscute: Windscale, Khythym, Three Mile Island și Cernobil.

Scopul principal al raportului 65 este de a defini mărimile și termenii utilizați îndeosebi în studiile de transport a radionuclizilor și cei utili în evaluarea efectelor radioactivității mediului asupra plantelor, animalelor și oamenilor.

Primul capitol al raportului definește mărimile specifice folosite frecvent în radioecologie, cum ar fi fracțiunea absorbită, biomasa, viteza de depunere, coeficientul de transfer, factorul de reținere, raportul de translocare ș.a.

Cel de al doilea capitol include un glosar de termeni aplicați în radioecologie, completat cu opt anexe, extrem de utile.

Comentariile explicative din raport permit o înțelegere adecvată a mărimilor, unităților și termenilor.

Constantin Milu

Nota Redacției: Autorul – președintele Societății Române de Radioprotecție – este șeful Laboratorului de dozimetrie standard secundară a radiațiilor la Institutul de Sănătate Publică din București

Bazele științifice pentru evaluarea riscurilor asupra sănătății populației ca urmare a aplicațiilor spațiale ale plutoniului

(Scientific basis for evaluating the risks to populations from space applications of Plutonium, RECOMMENDATIONS OF THE NATIONAL COUNCIL ON RADIATION PROTECTION AND MEASUREMENTS, NCRP Report No. 131, February 5, 2001)

Sursele de energie nucleară au fost folosite în zborurile spațiale încă de la începutul erei spațiale. Din iunie 1961 până în anul 1998, Administrația Națională Aeronautică și Spațială (NASA) și Departamentul Apărării din SUA au folosit un număr de 37 generatoare termo-electrice pe bază de Plutoniu-238, cu prilejul lansării a 22 sateliți și sisteme spațiale. Alte numeroase misiuni sunt planificate în continuare.

Alegerea ^{238}Pu ca radionuclid a fost determinată de puterea sa specifică deosebit de mare ($0,4 \text{ Wg}^{-1}$), durata de înjumătățire relativ lungă (87,7 ani), lipsa unei cantități semnificative de radiație penetrantă și prezența sa într-o formă chimică și fizică stabilă ($^{238}\text{PuO}_2$).

Deși performanțele tehnice ale acestor generatoare s-au dovedit excelente, diversele incidente care au avut loc în ultimii 35 de ani au demonstrat că explorarea spațială cu radionuclizi la bord, nu este total lipsită de risc. Primul incident important a fost cel din aprilie 1964, când un satelit nu a reușit să se stabilească pe orbită și a reintrat în atmosferă, undeva deasupra Oceanului Indian. Întreaga cantitate de ^{238}Pu de la bord (1 Kg, aproximativ 630 TBq) a fost împrăștiată în stratosferă, sub formă de particule fine ($<0,5\mu\text{m}$), puse în evidență prin măsurări, în următorii ani, atât în emisfera sudică, cât și nordică.

Raportul NCRP nr.131, din februarie 2001, a fost elaborat la solicitarea Departamentului Energiei din SUA. Scopul său este de a pune

bazele științifice pentru formularea de modele și definirea de parametrii, necesare estimării riscurilor pentru populația în general și pentru mediul înconjurător, ca urmare a aplicațiilor spațiale ale ^{238}Pu .

Raportul este bine structurat, cu formulări clare, privind:

- proprietățile fizice și chimice ale ^{238}Pu ;
- realizarea generatoarelor termo-electrice pe bază de ^{238}Pu și caracteristicile combustibilului distrus;
- transportul în mediu a ^{238}Pu și ^{239}Pu , în atmosferă, în hidrosferă și în litosferă;
- metabolismul și biocinetica ^{238}Pu și a ^{239}Pu , inhalat, ingerat sau încorporat prin piele, de către om și animale de experiență;
- dozimetria populației în cazul expunerii externe și interne la ^{238}Pu ;
- date experimentale privind efectele pe sănătate, ca urmare a expunerii la ^{238}Pu ;
- evidența epidemiologică și factori de risc pe sănătate, privind expunerea umană la ^{238}Pu și ^{239}Pu .

Acolo unde a fost posibil, analizele de mai sus au luat în considerare diferențele izotopice bine cunoscute, între Plutoniu-238 și Plutoniu-239, în ceea ce privește biocinetica, solubilitatea și transportul în mediu.

Constantin Milu

OBITUARIA

Andrei Gheorghe Mezincescu 1943...2001

Fulgerătoarea dispariție a lui Andrei Gheorghe Mezincescu (19 sep 1943...21 dec 2001) a strâns colegii și prietenii săi pentru despărțirea cea de pe urmă. Acad. Horia Scutaru a citit cuvântul acad. Radu Grigorovici și dr. Andrei Devenyi a vorbit despre colegul și prietenul său.

« Este de necrezut că ne-am adunat pentru a-l conduce pe ultimul său drum pe dragul nostru coleg și prieten, Andrei. Încă cu o zi înaintea plecării sale, pe cât de neașteptată pe atât de subită, era prezent în institut, unde cu competență și eficiență își desfășura munca de cercetare în fizica teoretică cuprinzând arii vaste în domeniul teoriei sistemelor mezoscopice.

Andrei a beneficiat de o educație foarte solidă primită atât în casa părintească cât și în sistemul educațional. El a știut să valorifice aceasta, ajungând să posede o cultură generală atât în fizică cât și în alte domenii, absolut remarcabilă.

Andrei avea cunoștințe vaste și profunde în cele mai diferite domenii, era o enciclopedie vie care găsea timp să împărtășească și celorlalți din acest adevărat tezaur al său. Ca urmare a talentului și muncii sale în cercetare a publicat numeroase lucrări originale în reviste de mare prestigiu din străinătate, ceea ce a atras numeroase propuneri pentru a ține seminarii și lecții invitate sau colaborări de cercetare pe termen îndelungat. Astfel în ultimii 7-8 ani a fost oaspete permanent atât la Universitatea din Paris cât și la cea din Atlanta lucrând în străinătate cea mai mare parte a ultimilor ani.

Andrei a fost un om foarte discret, mai ales când era vorba de merite proprii. Noaptea de 21 decembrie 1989 a petrecut-o la închisoarea Jilava. După acest episod, evita să vorbească despre asta; mai ales nu dorea să obțină vreun avantaj, ce i se cuvenea de altfel.

Andrei a fost numit director al Institutului de Fizica și Tehnologia Materialelor în 1991, implicându-se foarte serios pentru reintroducerea cercetării fundamentale de fizică în institut, pentru o atmosferă de competitivitate și profesionalism. După aproximativ un an a demisionat din această funcție pentru a se putea consacra în întregime cercetării.

Andrei a fost un om deosebit de generos cu un înalt simț de corectitudine și dreptate. Ilustrez cu un exemplu: Andrei a avut ani de-a rândul dispute științifice cu un coleg, de altfel o personalitate în domeniu. Când însă acest coleg a fost dezavuat și atacat pe nedrept, Andrei a fost primul care a sărit în apărarea lui,

luând atitudine și expunându-se în mod public.

În aceste momente, rog fetele mult iubite de Andrei – Carmen și Alice – să păstreze amintirea tatălui lor cu cinste și mândrie pentru că a fost un om deosebit ! Noi, cei care l-am iubit și apreciat, îi vom păstra amintirea mereu vie ! »

Alexandru Cavaleru 1936...2001

După știrea anunțată în numărul anterior am primit – după închiderea ediției – de la profesorul George Comsa din Bonn, câteva cuvinte despre acela care a fost Alexandru Cavaleru. Le redăm în continuare.

« Sandu și-a început activitatea în jurul anului 1960. Activitatea sa (până la plecarea mea în 1972) s-a concentrat asupra fenomenelor de adsorbție-desorbție, în particular în legătură cu implantarea „in targets” de materiale izolante (sticlă) a ionilor de gaze nobile accelerați la energii de câteva sute de eV. Sandu s-a dezvoltat în această perioadă foarte repede, așa încât, în relativ scurt timp, a avut *de facto* responsabilitatea pentru conducerea experiențelor. Aceasta atât datorită cunoștințelor sale solide, a talentului de experimentator cât și a darului de a conduce și entuziasma colaboratorii.

A făcut un stagiul de câțiva ani în laboratorul profesorului George Carter la Universitatea Salford. (Laboratorul lui Carter era în acel timp cel mai renumit pe plan mondial în domeniul interacțiunii ionilor cu suprafețele corpurilor solide.) În ciuda dificultăților materiale (bursă derizorie) și a mediului și metodelor de lucru complet diferite, Sandu a obținut rezultate remarcabile care au constituit baza materialului pentru teza de doctorat. De fiecare dată când l-am întâlnit, Carter mi-a lăudat entuziasmat activitatea lui Sandu. Carter l-a invitat la Salford în repetate rânduri și legăturile lor au continuat după câte știu mult timp.

La întoarcerea la Măgurele, Sandu a continuat cu și mai multă competență activitatea în laborator.

Deși este un punct de vedere personal, aș vrea să subliniez calitățile lui „omenești”. Sandu a fost un om pe care mă puteam baza cu încredere oarbă. În cele mai dificile situații (și au fost destule) nu numai că s-a comportat cu o corectitudine exemplară dar, în cazuri de care am aflat mult mai târziu, a reușit, prin inteligență și curaj, să rezolve probleme care ar fi putut deveni foarte neplăcute pentru mine. Îi datorez nespuse de mult și moartea sa m-a lovit în mod deosebit. » ■

Forumul Atomic Român

Presa a anunțat că a luat ființă Forumul Atomic Român ca o filială a FORATOM (Forumul Atomic European). Vom reveni cu amănunte.

Forumul Național al Organizațiilor Neguvernamentale

Ediția a VIII-a, 17-20 ianuarie 2002, București

Organizatori: Centrul de Asistență pentru Organizații Neguvernamentale (CENTRAS) și Departamentul de Analiză Instituțională și Socială (DAIS) din cadrul Guvernului României.

Forumul Național al Organizațiilor Neguvernamentale este cel mai important eveniment al mediului asociativ românesc. Obiectivele sale principale sunt de a întări coeziunea sectorului, de a încuraja parteneriatul intra- și intersectorial, de a crea premisele pentru un dialog consistent între actorii sociali.

De la inițierea procesului de organizare a forumurilor județene, este pentru prima dată când Forumul Național este organizat în capitală pentru a aduce pe scena publică un sector neguvernamental românesc mai matur, mai vizibil. Temele Forumului au fost dezbătute de peste 150 de participanți reprezentând organizații neguvernamentale românești și din afara țării, autorități publice și centre de resurse pentru ONG. Temele au vizat subiecte de actualitate pentru sectorul non-profit: 1. Rolul pe care sectorul ONG și-l poate asuma în cadrul procesului de integrare; 2. Noile modificări ale legislației cu incidență asupra vieții asociative; 3. Modele și principii de succes în parteneriatul dintre asociații, fundații și administrația publică; 4. Participarea publică și implicarea cetățeanului în procesul decizional; 5. Principiile voluntariatului promovate de sectorul asociativ.

NOTA Redacției. FHH a participat la acest forum.

Errată la Calendarul 2002

La calendarul pe anul 2002 – editat de EHH – precizăm că **Sfintele Paști** (la ortodocși) vor fi pe **5 mai** și nu pe 7 aprilie. Eroarea se datorește insuficienței documentării a Editurii Horia Hulubei. Calculul acestei date calendaristice este funcție de date astronomice exacte, dar la „capetele” intervalului posibil pentru ortodocși (4 aprilie...8 mai) intervine o decizie umană care aparține Bisericii. Menționăm că intervalul posibil pentru catolici este 22 martie...25 aprilie.

Pentru tipărirea calendarului de care este vorba, a fost tentantă ideea că diferența între Paștele catolic și cel ortodox este – în general – o săptămână. Pentru 2002 această diferență este de cinci săptămâni! Redactorul șef al EHH își recunoaște vina; pentru anul 2003 cunoaște cele două date: 20 aprilie și 27 aprilie!

CNCSIS

CNCSIS are un nou număr de telefon: 307 1918, fax 307 1919
Colaboratoarea CdF Carmen Mărcuș: 307 1940, 307 1943

La închiderea ediției CdF numărul 40 (martie 2002) – numărul de față – are data de închidere a ediției la 20 februarie 2002. Numărul anterior, 39 (decembrie 2001), a fost tipărit între 26 și 28 noiembrie 2001. Pachetele cu revista au fost trimise difuzorilor voluntari ai FHH și SRF pe data de 5 decembrie 2001. Numărul următor este programat pentru luna iunie 2002.

EDITURA HORIA HULUBEI Editură nonprofit încorporată Fundației Horia Hulubei.

Fundația Horia Hulubei este organizație neguvernamentală, nonprofit și nonadvocacy, înființată în 4 septembrie 1992 și persoană juridică din 14 martie 1994. Cont la BANCPOST, sucursala Măgurele, nr. 251105.112709 000183 006 în lei și nr. 251105.112709 000183 003007 în USD. Codul fiscal 9164783 din 17 februarie 1997.

Redactor șef al EHH: **Mircea Oncescu** (e-mail: onces@dnt.ro)

Abonamentele, contribuțiile bănești și donațiile pot fi trimise prin mandat poștal pentru BANCPOST la contul menționat, cu precizarea titularului: Fundația Horia Hulubei.

CURIERUL DE FIZICĂ ISSN 1221-7794

Comitetul director: Secretarul general al Societății Române de Fizică și Redactorul șef al Editurii Horia Hulubei

Membri fondatori: Suzana Holan, Fazakas Antal Bela

Redacția: Dan Radu Grigore – redactor șef, Marius Bârsan, Sanda Enescu

Macheta grafică și tehnoredactarea: Adrian Socolov

Editat nonprofit cu sprijinul MEC (Departamentul cercetării) prin Comisia pentru subvenționarea literaturii tehnico-științifice. Apare de la 15 iunie 1990, cu 2 sau 3 numere pe an; din 1997 are apariție trimestrială (4 numere pe an), cu tirajul 1000 exemplare.

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

Tel. (01) 404 2300 interior 3416 sau 3705; (01) 404 2301. Fax (01) 423 1701,

E-mail: fhh@ifin.nipne.ro și fhh@theor1.theory.nipne.ro

Distribuirea prin redacția CdF cu ajutorul unei rețele de difuzori voluntari ai FHH, SRF și SRRp.

La solicitare se trimite gratuit bibliotecilor unităților de cercetare și învățământ cu inventarul principal în domeniile științelor exacte.

Datorită subvenționării, **contribuția bănească pentru un exemplar este 6 000 lei.**

Abonamentul pe anul 2002 este 20 000 lei, cu reducere 10 000 lei.

Donații

Profesorul George Comsa (Bonn): 100 DM

Doamna Eleonora Blănuș (București): 50 USD

Silvia și Teodor Cuzino (București): 2 Mlei

Dușan Popov (Timișoara): 90 klei

Tiparul revistei este oferit de un mecena care dorește anonimul!

Adresă

Center for Advanced Studies in Physics of the Romanian Academy
Casa Academiei Române, Calea 13 Septembrie nr 13,
76117 București 5, România

ULTIMA ORĂ

De la Fundația Horia Hulubei

Baza de date creată de acad. Ioan-Ioviț Popescu și anunțată în CdF nr. 38 pagina 7 cu o adresă de site la un server al Facultății de Fizică de la Măgurele, nu mai putea fi accesată din decembrie 2001 din cauza unei reorganizări a rețelei de comunicare electronică din facultate.

Reamintim că baza de date conține – așa cum am scris în locul citat – numele celor implicați în cercetarea de fizică din România de-a lungul anilor și anume: 4142 nume din care 2847 fizicieni, 542 ingineri, 357 chimiști, 166 geofizicieni, 120 astronomi, 44 matematicieni și alții. Aceștia fac (sau făceau) parte din 250 instituții românești de cercetare sau învățământ.

Ținând seama de situația actuală a site-ului de la Facultatea de Fizică, Fundația Horia Hulubei s-a adresat Departamentului de Informatizare și Comunicații (DIC) din IFIN-HH. Colegul nostru Șerban Constantinescu de la DIC a procesat baza de date la adresa:

<http://www.nipne.ro/cgi-bin/rohp>

și se ocupă în continuare de îmbunătățirea accesibilității inclusiv partea interactivă a acestei baze de date.

FHH și Societatea Română de Fizică își propun să completeze site-ul de la această nouă adresă cu datele personale care lipsesc. Pentru aceasta se va distribui o fișă de completare a datelor personale asupra căreia vom reveni cu detalii în numărul următor.

Conferința de presă SU

Correspondenta CdF, Gabriela Gughea din partea Secretariatului Permanent al Solidarității Universitare, ne anunță că această asociație a susținut în ziua de 13 februarie 2002, o conferință de presă în care au fost prezentate concluziile rezultate din organizarea în intervalul mai-decembrie 2001 a celor șase ATELIERE, având ca temă „cercetarea științifică în România”, precum și punctul de vedere referitor la legea privind protecția informațiilor clasificate.

Au fost prezenți reprezentanți ai mass-media: Adevărul, România Liberă, Ziarul Politic, Independent, Realitatea Românească, Radio România-Actualități, Mediafax. Vom reveni în numărul următor.