

Revista Științifică

"V. Adamachi"

X - 288

J = 21.291

1910 - 1949

V.A.

1993



Universitatea "Alexandru Ioan Cuza"

EDITURA UNIVERSITĂȚII "AL.I.CUZA"
IAȘI - ROMÂNIA

Cuprins

C.Toma - In memoriam - Vasile Adamachi (1817-1892)	69
D.Luca - Fizica secolului XX în contextul general al evoluției acestei științe	73
Gh.Lixandru - Originea sării din mări și oceane	79
O.G.Duliu - Noi tipuri de radioactivitate	84
L.Cireș - Enzime imobilizate	87
I.Turculeț - Grigore Cobălcescu - un secol de la trecerea în neant	90
C.Păpușoi - Profesorul George Atanasiu	93
Gh.Scripcaru - Vocația bioetică între conformism și aspirația creatoare	97

NOTE

G.Davidescu - Factori climatici implicați în apariția fenomenului de uscare a arborilor în ecosisteme forestiere de stejar, gorun și brad, din partea de est a României;
T.Nicolaescu, L.Cireș - Calixarene, **I.Băra** - Evoluționismul - actualitate și perspective;
S.Haimovici, Șt.Lăcătușu - Prezentarea unui rest subfossil de falcă inferioară de mistreț (mil.III î.e.n.), suferind de paradontopatie;

NOUTĂȚI - **C.Grasu** - Programul GEORIFT(II); **H.Ofenberg** - Noutăți din domeniul chimiei; **M. Vârlan** - Ghețarii - în atenția omenirii; **D.Mihăilescu** - Acordarea premiilor Nobel pentru fizică pe anul 1992; **L.Olaru** - Ce sunt stromatolitele; **MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE** - **I.Ichim** - Al 27-lea Congres Internațional de Geografie (Washington D.C. - 1992); **Gh.Maftai** - A III-a Conferință de Fizică Teoretică, Gravitație și Relativitate Generală; - Școala de vară de fizică nucleară 1993; **PROBLEME** - **Al.Stancu** - O problemă de mecanică; **VARIA** - **L.Olaru** - Calendarul geologic și paleontologic al timpului; Indexul autorilor.

Cuprinsul numărului 1/1993

Gh.Popa - Cuvânt înainte	1
V.Tutovan - Cuvânt către cititori	3
L.Ionesi - I.Simionescu	8
Gh.Lixandru - Poluarea atmosferei. Precipitații acide	12
I.Mercheș - Cuantificarea deplasării spre roșu - eroare sau adevăr?	19
D.Mihăilescu - Hipernucleole	23
L.Olaru - Palinologia - știință de graniță în plină evoluție	27
Gh.Acatrinei, L.Acatrinei - Transmiterea excitației la plantele superioare	31
I.Berdan, N.Calu, A.Pui, C.Miță - Realizări ale chimiei anorganice în domeniul transportorilor sintetici de oxigen	34
D.Creangă - Aspecte din bioingineria anticorpilor	38

NOTE

I.Bursuc - Distribuția ionilor în capcana electrică; **Gh.Popa** - Resursele minerale și epuizarea lor;
I.Gottlieb - Gânduri despre "Experimentul Philadelphia"; **R.Dinică, L.Circo, I.Druță** - Ierbicidele bipiridilice între utilitate și nocivitate; **H.Ofenberg** - Ce fel de înlocuitori ai zahărului folosim?; **Al.Maftai** - Implicațiile proteinelor alimentare asupra sănătății;

NOUTĂȚI - **C.Grasu** - Programul GEORIFT(I); **I.Turculeț** - Delta Mahakamului - o adevărată mașină de generat petrol; **MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE** - **L.Olaru** - Congresul internațional de palinologie (IPC); Conferințe: septembrie-decembrie 1993; **RECENZII** - "Europe - Le Grand Atlas" (**Lect.M.Vârlan**); **DOCTORATE**; **ANIVERSĂRI**

ARTICOLE

In memoriam - Vasile Adamachi (1817-1892)

(mare filantrop ieșean, sprijinitor al științei și culturii românești)

Prof.dr. CONSTANTIN TOMA, Membru Corespondent al Academiei Române,
Șef de lucrări MIHAELA NIȚĂ,
Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

S-au împlinit, la 1 ianuarie 1992, 175 de ani de la naștere și la 8 martie 1992, 100 de ani de la trecerea în neființă a marelui filantrop ieșean Vasile Adamachi, despre care nu s-a mai

scris nimic timp de peste o jumătate de secol, deși a lăsat prin testament întreaga sa avere Academiei Române, donația sa fiind administrată sub denumirea de Fundațiunea Vasile Adamachi.

În 1981, un inimos colectiv de la Biblioteca Centrală Universitară din Cluj publică un studiu [3], prefăcut de academicianul Eugen Pora, în care este supusă unei analize atente și competente Revista Științifică "V. Adamachi". În luna mai a anului 1992 academicianul profesor Valeriu Cotea scrie un amplu și documentat articol despre Vasile Adamachi, în prestigioasa revistă de știință, cultură și artă "Academica", [4] după ce în 1979, I.Giugiumen publicase un scurt articol, în revista "Cercetări agronomice în Moldova".

Pe baza datelor și a documentelor existente în arhivă, în lucrarea *Fundațiunea Vasile Adamachi* (1914, București), în Revista Științifică "V. Adamachi" (vol.I, nr.1, 1910, Iași), în *Enciclopedia Română* (vol.I, 1898, Sibiu) și în materialele menționate mai sus, în cele ce urmează încercăm să prezentăm, pe scurt, viața și opera filantropică a unuia dintre

fiii Iașului, contribuția sa la dezvoltarea științei și culturii românești, și rolul Revistei Științifice "V.Adamachi", în popularizarea elevată a științei.



Vasile Adamachi s-a născut la 1 ianuarie 1817, trăgându-se din familiile Bântășeștilor și Arăpeștilor, ca fiu al Eufrosinei și al lui Ion Adamachi (neguțator venit din Constantinople). Numele de botez al tatălui său a fost Adam, nume care sub influența grecească s-a transformat în Adamachi, iar cel de familie, Arapu. Mama sa era fiica moșierului Constantin Bantaș de la Vaslui.

Educația și instrucția le-a primit în casa părintească, ajungând să vorbească bine limbile franceză,

greacă, italiană, spaniolă și germană, să capete cunoștințe de astronomie, matematică, fizică, chimie, medicină, științe naturale, istorie, drept etc. "Bărbatul modest și simplu", cum se exprimă unii biografi, era un om cult, la curent cu operele clasicii străini; avea și preocupări științifice. Era cunoscut și apreciat în cele mai înalte cercuri ale vremii, pentru meritele sale cetățenești, pentru cultura și nemărginita sa generozitate.

Ocupă diferite funcții în ierarhia socială a acestor vremuri: pojaric de secție în cancelaria domnescului Divan, în 1836, comis

în 1848 și spătar în 1853 (pentru "servituile aduse patriei ca dregător al ținutului Vaslui și președinte al Eforiei capitalei Moldovei"), apoi este ales de două ori senator.

În 1870 donează primăriei din Iași o clădire, pentru a se deschide o școală primară, "considerând propășirea învăță-mântului primar, unicul mijloc eficace de dezvoltare a simțului național, simbol al virtuții civice".

Moștenea o avere frumoasă; prin muncă și economie, poate exagerată, a mărit această avere. I-ar fi venit ușor să o cheltuiască în plăceri trecătoare, mutându-și locuința în capitala țării, sau în capitala lumii, cum au făcut atâția alți boieri moldoveni. A voit, însă, să-i dea o întrebuințare mai nobilă, spre folos țării sale. Dorea din tot sufletul să lase întreaga avere pentru știință. Gândul i s-a îndreptat spre Academia Română, fiind încredințat că i se va îndeplini dorința și că nu se va face politică cu banii săi. Astfel, prin testamentul său din 15 februarie 1892 lasă legatar universal Academia Română; biblioteca a donat-o Universității din Iași.

Așa cum arătam mai sus, donația s-a administrat sub denumirea de Fundațiunea Vasile Adamachi și veniturile ei, de aproape 2,5 milioane lei, urmau să fie întrebuințate astfel:

"-40% pentru întreținerea de tineri, care se vor deda la studiul științelor exacte și pozitive"; 3/4 din acești tineri vor fi luați din județele Moldovei; Universitatea din Iași prezidând și hotărând definitiv concursurile ce se vor ține în această privință. Pentru restul de 1/4 vor fi luați tineri absolvenți de universitate sau de înalte școli speciale din tot cuprinsul României, cărora Academia le va încredința misiuni științifice speciale.

-10% pentru premiarea periodică de scrieri morale.

-15% pentru cheltuielile anuale ale Academiei, conform statutelor acesteia.

-5% pentru înăvuirea bibliotecii și colecțiilor Academiei.

-10% pentru publicarea lucrărilor anuale ale Academiei.

-20% pentru economii anuale destinate a mări fondul inițial.

Veniturile, în valoare de 2,5 milioane lei, proveneau din:

- avere imobilă (casa din Iași, moșia Roșiorii din ținutul Sucevei, moșia Călimăneștii din ținutul Tutovei, via de la Copou);

- avere mobilă (efecte depuse la CEC, acțiuni ale Băncii Naționale, efecte depuse de arendașul moșiei Roșiorii)."

Vasile Adamachi moare la 8 martie 1892, în casele sale din Iași, strada Carol (azi Copou) nr.23, în vârstă de 75 de ani.

Cuvântările rostite la ceremonia funerară au adus o binemeritată cinstire și recunoaștere a meritului celui trecut în neființă, considerat, unanim, o personalitate ieșeană de prim rang pentru valoroasa sa contribuție la propășirea învățământului și științei românești. Cuvântările celor trei membri ai Academiei Române la căpătâiul lui Vasile Adamachi, ca de altfel și inscripția de pe monumentul său funerar din cimitirul Eternitate ("Academia recunoștoare"), depășesc semnificația lor de panegiric; ele sunt actuale prin referirea la îndatoririle fiecăruia dintre noi față de cultura și unitatea națională.

Deși moștenitorii săi au intentat proces, căutând să anuleze testamentul, totuși nu s-a putut zdruncina ultima dorință a marelui donator, Academia Română luând sub administrația ei tot ce-i fusese lăsat.

În 1894, Academia a organizat sfințirea monumentului ridicat pe mormântul lui Vasile Adamachi, cu care prilej Dimitrie Sturza, secretarul general al Academiei, Nicolae Culianu, rectorul Universității din Iași și St.C.Văleanu, directorul Școlii Adamachi din Iași, au rostit cuvântări pentru omagierea celui dipărut. "S-a stins ființa pământească a familiei Adamachi - a spus Dimitrie Sturza - ; dar se înalță ca un fenix din propria-i cenușă în generațiile de tineri care, prin generozitatea celui din urmă Adamachi, a lui Vasile, vor deveni bărbați vrednici ai neamului, bărbați utili a țării". "Universitatea din Iași -spunea Nicolae Culianu - este pătrunsă de un simțământ de adâncă mulțumire, că i se prezintă astăzi ocazia solemnă de a exprima recunoștința sa către memoria generosului și nobilului donator Vasile Adamachi, din a cărui avere, mulțumim înțeleptei chibzuințe a Academiei Române, executoarea universală a testamentului neuitatului cetățean, s-au înființat stipendii

pentru ajutorarea și încurajarea tinerimii noastre universitare la învățătură".

În același an 1894 Academia Română a votat "Regulamentul Fondului Adamachi", elaborat în conformitate cu voința marelui dispărut. Aplicarea acestui regulament și bunul mers al întregii activități a Fundațiunii Vasile Adamachi au fost asigurate de Academia Română printr-o comisie constituită din personalități de prestigiu ale științei și culturii naționale: Dimitrie Sturza, Petru Poni, Spiru Haret și, după decesul acestuia (1912), Ion Simionescu. Pe lângă bursele atribuite, Fundațiunea Vasile Adamachi a finanțat publicarea a numeroase lucrări din diverse domenii: matematică, geologie, biologie, fizică, agronomie, electrotehnică, hidrologie, mineralogie ș.a. Totodată, Academia a acordat premii unor autori români care s-au distins prin "scrieri morale"; au fost premiate lucrări de literatură, istorie, drept, medicină, agricultură, botanică, zoologie, matematică, fizică, economie, pedologie etc.

Fondurile Adamachi, administrate cu grijă și respectându-se dorința donatorului de către Academia Română, au dat posibilitate multor tineri studenți ieșeni, și nu numai ieșeni, să-și continue studiile în țară și străinătate. O Revistă Științifică, la care ne vom referi mai departe, este fondată de "Asociația foștilor bursieri ai Academiei Române din fondul Adamachi". Printre fondatorii acesteia se numără profesorii Ion Simionescu, Petru Poni, Paul Bujor și Ion Borcea.

Revista a apărut la Iași, în perioada 1910-1949 (cu o întrerupere între 1916 și 1920).

Scopul revistei, precizat în "Precuvântarea" numărului inaugural, de serventul ei susținător și animator - eruditul dascăl și savant Ion Simionescu - a fost acela de "răspândi încrederea în puterile științei, tuturor celor ce au nevoie de ea, arătând - în primul rând - roadele ce se pot trage din cunoașterea ei". Revista nu are, însă, un caracter de popularizare a științei, ci se adresează unui public cu pregătire științifică, "dar răzlețit de centrele universitare"; pe acesta năzuiește să-l țină la curent cu progresele realizate în diferite domenii ale activității umane. Revista își propune, totodată, să pună în valoare și

activitatea științifică din aceste centre, "ca o afirmare a energiei noastre etnice", îndeplinind astfel un act de profund patriotism. "Dacă știința n-are patrie și este patrimoniu și facă călăuzitoare a omenirii întregi, ea trebuie să fie însă cea mai înaltă personificare a ideii de patrie", spunea același Ion Simionescu în 1910.

Concepută în acest spirit, Revista Științifică "V.Adamachi" a deținut, timp de aproape o jumătate de secol, un loc preponderent în emulația științifică din România, conectându-se, pe tot parcursul existenței ei, în circuitul ideilor și aspirațiilor înnoitoare din țările europene înaintate, scria Eugen Pora în 1981.

Apariția Revistei Științifice "V.Adamachi" la Iași nu este întâmplătoare. În vechea capitală a Moldovei exista o veche tradiție științifică, o atmosferă de "generoasă intelectualitate", creată de înaintași ca Gh. Asachi, B.P. Hașdeu, M. Kogălniceanu ș.a.; aici a luat ființă, în 1830, Societatea de Medici și Naturaliști (prima de acest fel din Principatele Române); tot aici s-a înființat, în 1860 și prima Universitate modernă din țara noastră, după ce anterior fuseseră fondate Muzeul de Istorie Naturală (1834), Academia Mihăileană (1835), Grădina Botanică (1856). În cadrul Universității din Iași se pun bazele învățământului geologic, al chimiei și biologiei românești, se susține prima teză de doctorat din țară în domeniul științelor naturii. Prin activitatea profesorilor săi, Iașul devine un for de orientare științifică, o "pepinieră" de dascăli și oameni de știință pentru întreaga țară.

Subtitlul revistei reprezintă un omagiu adus marelui filantrop ieșean, Vasile Adamachi, "moldovean din origine și ieșean până la moarte".

Prin conținutul, structura și varietatea sa, Revista Științifică "V.Adamachi" se poate situa la nivelul prestigioaselor reviste din acea vreme, cum ar fi: "Revue générale des sciences", "Nature", "Naturwissenschaften".

Pentru prima jumătate a secolului pe care îl trăim, revista și-a atins și a depășit intențiile inițiatorilor ei: a furnizat informații valoroase, a creat o atmosferă favorabilă dezvoltării științei și tehnicii, a polarizat contribuția unor mari personalități. "Toate

aceste realizări rezistă uzurii timpului" - cum se exprimă academicianul Eugen Pora - căci - după cum afirma Petru Poni - "Împletitura gândurilor și a faptelor înaintașilor noștri constituie urzeala pe care se țese progresul unui neam și prin el al omenirii".

Revista la care ne-am referit "este cea mai bună revistă de răspândire a științei la un mod elevat. Nici una din revistele actuale nu i-a luat locul și golul rămas de pe urma dispariției ei nu este nici azi umplut. Și este un mare păcat! Revista a făcut un imens serviciu culturii românești" (Budușan, 1981). Știința, sublinia Eugen Pora, "trebuie să fie un bun al tuturor, căci fără ea nu este progres și, apoi, ea se face cu banii și cu munca noastră a tuturor". Avem dreptul deci la ea, căci fără știință, fără cultură, ajungi la ceea ce marele Emil Racoviță, un alt mare bărbat român, fiu al Moldovei, spunea: "a nu ști înseamnă: superstiții, egoism orb, concurență sălbatică, neînțelegere, dușmănie, foamete, prăpăd". Iată de ce considerăm și noi că ar trebui reluat firul întrerupt în anul 1949, după aproape 40 de ani de apariție, a prestigioasei Reviste Științifice "V.Adamachi".

Acestea au fost doar câteva gânduri despre Vasile Adamachi și opera sa, despre cel ce a fost un pionier al ideii ridicării neamului prin instrucțiune și culturalizare a celor mulți, idee materializată prin crearea unor școli și, în special, prin donarea întregii sale averi Academiei Române, care trebuie să-i fie recunoscătoare, ca și universitatea ieșeană de

altfel, să-l omagieze așa cum se cuvine ori de câte ori are prilejul. Iar noi să transmitem amintirea omului Vasile Adamachi generațiilor viitoare. La împlinirea a 175 de ani de la naștere și a 100 de ani de la dispariția fizică a celui care a fost Vasile Adamachi, unul din cei mai mărinimoși susținători ai științei române, să ne înclinăm cu respect și prețuire în memoria sa. Prin ceea ce a făcut, el și-a câștigat un titlu nepieritor de recunoștință.

1. *Academia Română. Fundațiunea Vasile Adamachi (1892-1914)*, București, 1914.
2. Bedreag C.G., *Bursele "Adamachi" din primii 20 de ani (1894-1914)*. Rev.Șt. "V.Adamachi", t.XXX, nr.4, 271-273, 1944.
3. Budușan Maria, *Revista Științifică "V.Adamachi" (1910-1949). Indice bibliografic. Studiu introductiv*. Biblioteca Centrală Universitară Cluj-Napoca, 1981.
4. Cotea D.V., *Vasile Adamachi-sprăjinitor al științei și culturii*, Rev. "Academica", anul II, 7(19), mai, 20, 1992.
5. *Lucrările publicate de foștii bursieri ai fondului Adamachi*. Rev.Șt. "V.Adamachi", t.VI, 1, 63-64, 1915.
6. Rev.Șt. "V.Adamachi", t.I, 1, p.1, 1910; t.V, 4, p.1, 1914; t.XII, 1, p.1, p.19, 1925.
7. Ungureanu Gh., *Din viața lui Vasile Adamachi*. Rev.Șt. "V.Adamachi", t.XXVII, 1, 14-17, 1941,



Fizica secolului XX în contextul general al evoluției acestei științe

Lect. DUMITRU LUCA

Facultatea de Fizică, Universitatea "Al. I. Cuza" Iași

Înșușirea logicii unei științe (folosirea consistentă a simbolurilor cu care aceasta operează) este un proces necesar, însă înțelegerea aprofundată a resorturilor sale intime impune și o analiză a relației acesteia cu celelalte științe, precum și urmărirea evoluției concepțiilor specifice în timp; pe scurt, aceasta implică și o abordare a istoriei și psihologiei respectivei științe.

Fizica actuală este considerată, prin consens, ca fiind cea mai avansată dintre științele naturii, atât ca lărgime a sferei fenomenelor abordate, cât, mai ales, ca profunzime a analizei, ea beneficiind în mod constant de un aparat matematic tot mai rafinat și oferind, la rândul său, material matematicii; domeniul de investigație al fizicii actuale se întinde de la scara atomică până la aceea a galaxiilor și nebuloaselor. Se afirmă în prezent că peste 75% din cunoștințele fizice au fost acumulate în acest secol.

Anul de naștere al științei fizicii, în sensul modern al accepțiunii, este considerat 1638, când Galileo Galilei publică principala sa carte consacrată mecanicii "*Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla Meccanica e ai movimenti locali*". Referindu-se la opera științifică a lui Galilei, un cunoscut autor de eseuri [1] afirma "fizica a coborât pe Pământ din Paradis, pe planul înclinat al lui Galileo".

Astăzi se consideră că abordarea sistematică a forței și mișcării, datorată lui Galilei și Newton, constituie prima revoluție în fizică. A doua revoluție este marcată de descoperirea teoriei relativității și a radioactivității [2].

Cu mijloace de măsură și matematice modeste, dar cu intuiție genială, Galilei a reușit să ajungă la o serie de rezultate științifice remarcabile, plecând de la fapte experimentale înregistrate în urma unor observații din natură și a unor experimente imaginate și conduse de el. Dintre contribuțiile științifice, pe care istoria fizicii le-a reținut în seama lui Galilei, cele mai importante sunt cele legate de deplasarea

accelerată, inclusiv căderea liberă în câmpul gravitațional, principiul inerției și legile de mișcare ale pendulului gravitațional. La el apare pentru prima oară o delimitare de metodele speculative, scolastice, bazate pe învățăturile anticilor, o filosofie urmată până atunci vreme de 20 de secole (pentru Platon, de exemplu, cercetarea, bazată pe cunoașterea intuitivă a lumii era o "profanare" a ideii pure, exprimate prin matematică). Chiar Aristotel, care a avut contribuții esențiale la formularea unui sistem coerent și cuprinzător al științelor, a rămas tribut ar ideilor vremii, rezultatele sale în domeniul fizicii fiind oarecum necritice, având un caracter sofistic.

Fără a urmări o trecere în revistă exhaustivă a progresului cunoașterii în fizică vom aminti doar câteva momente semnificative din această evoluție. Se poate constata că în perioada antichității greco-romane cunoștințele de fizică se rezumă la cele de mecanică, mai exact, la statică – un fapt determinat de nevoia de înlocuire a muncii grele, manuale – și la unele noțiuni de optică geometrică. După ce Heron din Alexandria descoperise principiul drumului minim, a putut fi explicată formarea imaginilor în oglinzi și lentile. Singurele informații cunoscute din această perioadă în domeniul electricității și al magnetismului se referă la descrierea fenomenului de electrizare; busola magnetică apare, după cum este cunoscut, în China, mai târziu (în sec. II e.n.).

Ideile din domeniul mecanicii ale lui Galilei au fost dezvoltate de I. Newton, fondatorul mecanicii clasice, cel care formulează în mod unitar principiile dinamicii și descoperă legea atracției universale. După J. Keynes, Newton este primul și cel mai mare dintre savanții epocii moderne "Copernic și Faust, în același timp" care ne-a învățat să gândim după un reționament strict. Este adevărat că el a avut și o serie de preocupări (alchimie, teologie, esoterism), ce cu greu ar putea fi astfel caracterizate. Urmărind descifrarea unui limbaj prin care Dumnezeu se adresează oamenilor,

considerând lumea ca un imens rebus, creat de divinitate, Newton ajunge să descopere, în final, un limbaj mai prozaic, acela al cunoașterii științifice și al adevărului logic [3]. Construindu-și el însuși aparatul matematic necesar descrierii fenomenelor abordate, el reușește să articuleze ordinea simbolică la cea naturală. Opera sa fundamentală, *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1687) fixează cadrul limbajului - matematic - în care se desfășoară dialogul fizicianului cu Natura.

Dintre fizicienii post-newtonieni P.-S. Laplace este urmașul cel mai reprezentativ; cu toate că fizica pornise de la recunoașterea existenței divine, prin Laplace se orientează spre o filosofie materialistă, cu care părea acum compatibilă. Laplace este binecunoscutul autor al unei teorii globale a Universului, care nu include și prezența actului de creație. El încearcă un nou răspuns la ceea ce este denumit *paradoxul fizicianului*: cum poate fi sesizată global lumea în care ne găsim, fără a avea posibilitatea de a o privi din exterior?

După aproape 100 de ani de la descoperirea legii atracției universale, putem vorbi despre constituirea *electricității* ca știință. Prin analogie cu legea gravitației a lui Newton, Ch. Coulomb (1786) presupune că forța de interacțiune dintre două sarcini electrice punctiforme este proporțională cu produsul acestora; ipoteza sa nu a putut fi dovedită de el însuși, deoarece nu a reușit să definească o unitate de măsură a sarcinii [4]. Încercările de a extinde valabilitatea legii sale și pentru interacțiunile magnetice au eșuat, deoarece sarcina electrică, în concepția sa, ca și a precursorilor săi, era legată de existența unor "fluide electrice" - de natură pozitivă sau negativă. Teoria potențialului, formulată pentru câmpul gravitațional (D. Poisson), este ulterior dezvoltată și pentru cazul câmpului electric, conducând astfel la elaborarea edificiului unitar al electrostaticii.

Deși extrapolarea modului mecanicist de abordare a tuturor fenomenelor fizice a condus la rezultate eronate, fizica a primit în acei 150 - 200 ani un impuls uriaș spre progres.

Secolul XVII marchează, în același timp cu demarajul mecanicii ca știință, și consolidarea *opticii*. Acum este descoperită legea refracției (Snellius și Fermat) și sunt depășite limitele opticii geometrice, legate de natura ondulatorie a luminii; sunt descoperite fenomenele

de interferență, difracție și polarizare. Propagarea undelor luminoase este acum presupusă ca fiind similară cu aceea a undelor elastice transversale în solide, mediul prin care are loc această propagare fiind unul ipotetic, eterul.

Începutul secolului al XIX-lea aduce descoperiri care vor determina la unificarea electricității cu magnetismul: se pune în evidență deviația acului magnetic de către curentul electric (H. Chr. Oersted, 1820), a magnetizării miezului de fier al unei bobine parcurse de curent (D. Arago și J. Gay-Lussac); urmează imediat descoperirile lui Ampère, privind intensitatea interacțiunilor dintre curenți, precum și asupra naturii magnetismului, ale lui J.-B. Biot și F. Savart asupra orientării câmpului magnetic în jurul conductoarelor parcurse de curent. Tot acum este descoperită inducția electromagnetică, de către M. Faraday și H. Lenz.

Disputele științifice legate de efectul eterului asupra deplasării luminii și-au găsit răspunsul în 1865 când J. C. Maxwell demonstrează, pe cale matematică, că undele luminoase nu sunt de natură elastică, ci electromagnetică, reunind astfel optica cu electricitatea și magnetismul. Desigur, trebuie menționată aici confirmarea practică a ipotezelor matematice ale lui Maxwell de către H. Hertz.

Astăzi este unanim recunoscut că, alături de mecanică, electromagnetismul este un al doilea pilon pe care se sprijină fizica. Încercările de a reduce electrodinamica la mecanică, plecând de la analogia expresiilor matematice care descriu o serie de fenomene periodice, efectuate de Maxwell însuși, la începutul scrierilor sale, au fost, în final, abandonate. A existat și un punct de vedere opus: deoarece un purtător mobil de sarcină electrică antrenează cu sine și câmpul electromagnetic, fiind purtător de impuls, s-ar putea defini astfel o masă inertă electromagnetică. Aceste idei au fost, de asemenea, abandonate atunci când s-a elucidat natura diferită a acestor interacțiuni fundamentale.

La începutul secolului nostru se admitea că ansamblul cunoștințelor de electricitate și magnetism era închegat, deși rămăseseră multe fenomene a căror explicație nu era satisfăcătoare. Unul dintre acestea - supraconductibilitatea la temperaturi joase - descoperit în 1911 de către H. Kammerling-Onnes constă în anularea, la o anumită temperatură, a rezistenței electrice; s-a constatat că această stare dispare în

prezența unui câmp magnetic de o intensitate critică. Contribuții la cunoașterea fenomenului au adus, prin descoperirea unor fapte experimentale noi, în special, W. Meissner, care a întrevăzut necesitatea completării teoriei lui Maxwell, în vederea explicării acestor fenomene calitativ noi. Se cerea, de asemenea, necesitatea completării teoriei maxwelliene, în sensul explicării fenomenelor specifice stării feromagnetice, ce se caracterizează printr-o serie de fenomene neliniare, dar și de puncte critice, legate de transformări specifice fază.

Dacă legarea de mecanică a electromagnetismului, amintită anterior, nu a fost încununată de succes, situația este contrară în ceea ce privește un alt capitol al fizicii - *căldura*. Distincția dintre noțiunile de temperatură și cantitate de căldură, făcută în 1760 de către J. Black a permis lui R. Mayer să descopere echivalența dintre căldură și energie (1842), iar lui R. E. Clausius să formuleze principiul al doilea al termodinamicii. Este interesant de constatat că o teorie mecanică a propagării căldurii a fost formulată de J. Fourier, aceasta devenind ulterior o metodă clasică a fizicii matematice de reprezentare a unor funcții arbitrare prin funcții trigonometrice. Metoda se poate aplica cu același succes pentru reprezentarea fenomenelor ondulatorii în mecanică, fizica moleculară, electricitate sau optică și spectroscopie. Introducerea celei de a II-a mărimi fizice specifice termodinamicii - entropia - a permis înțelegerea globală a unor procese fizice și chimice.

Primele cunoștințe de *fizică atomică și nucleară* apar spre sfârșitul secolului trecut; într-un interval de aproximativ 40 de ani acest domeniu a înregistrat o cascadă de descoperiri de mare importanță, fapt pentru care această perioadă este considerată ca fiind o nouă revoluție - a doua - a fizicii. Acum se înregistrează descoperirea radioactivității (H. Becquerel, 1896) și a dezintegrărilor alfa și beta (E. Rutherford, 1897). Studiindu-se proprietățile radiațiilor catodice (W. Crookes, 1879 și J. J. Thompson, 1897) a fost descoperit electronul. În 1899 este descoperită legea dezintegrării radioactive (J. Elster și H. Geitel), iar un an mai târziu radiația gama. Urmează, doi ani mai târziu, descoperirea fenomenului de transmutație radioactivă (E. Rutherford și F. Soddy). Fundamentarea fizicii atomice este indisolubil

legată de apariția, în acești ani a primelor rezultate din fizica cuantică; primul mare pas în această direcție a fost făcut de A. Einstein în 1905, prin formularea teoriei efectului fotoelectric. În 1911 este propus modelul planetar al atomului (E. Rutherford), iar în 1913, bazat pe concepția cuantică, N. Bohr dă o interpretare teoretică spectrului hidrogenului, modificând modelul planetar conform cu concepțiile noi rezultate din mecanica cuantică. Modelul atomic al lui Bohr a determinat un nou impuls și în dezvoltarea teoriei magnetismului atomic. În 1924 este formulat principiul dualismului undă - corpuscul (L. de Broglie), doi ani mai târziu este formulată ecuația undei asociate particulelor (Schrödinger). În deceniul al 4-lea se descoperă neutronul (J. Chadwick, 1930), care, fiind folosit ca particulă proiectil, conduce la descoperirea un număr impresionant de izotopi, practic pentru aproape toate elementele din tabelul periodic. Trebuie menționată acum, ca o descoperire importantă, fisiunea nucleară (O. Hahn, 1938).

La sfârșitul primelor trei decenii ale secolului nostru, considerate ca epoca de aur a fizicii, apar primele indicii ale inițierii unei noi etape ale acestei științe. Spre deosebire de trecut, când o serie de descoperiri au apărut într-un anumit domeniu al fizicii, fiind, ulterior, urmate de o explozie de idei noi în altele, aria în care se manifestă în zilele noastre noile concepte (găurile negre, particulele subatomice, reacțiile chimice cu auto-organizare, materialele noi etc.) este mult mai largă, cuprinzând *microcosmosul, macrocosmosul și ansamblurile foarte complexe de corpuri* [2].

Fizica particulelor nucleare se găsea la începutul anilor 60 în impas; ritmul descoperirilor de noi particule era atât de rapid încât devansa cu mult pe acela al înțelegerii comportamentului acestora. În plus, era greu de înțeles modul de manifestare la scară microscopică a celor patru tipuri fundamentale de interacțiune, dificultățile cele mai mari fiind legate de înțelegerea efectelor interacțiunii slabe.

Situația s-a schimbat în anii 70, odată cu descoperirea teoriei quark-urilor, conform căreia particulele nucleare se împart în *hadroni* (ex. protonul, neutronul), între care se manifestă interacțiunea tare și *leptoni* (ex. electronul, neutrino), care simt numai interacțiunea slabă.

S-a arătat acum că particulele elementare sunt leptonii și quark-urile. Hadronii sunt formați din quark-uri, grupate câte două pentru a forma mezonii, sau câte trei – barionii.

"Microscopul" specific investigării proceselor nucleare îl constituie acceleratoarele de particule, instalații de proporții uriașe, foarte scumpe, care folosesc fascicule de particule de energii tot mai înalte pentru a pătrunde tot mai adânc în microcosmos.

Fizica particulelor elementare este, în același timp și terenul pe care se desfășoară încercările de realizare a unei teorii unificate a interacțiunilor, teoria relativistă a câmpului, care ar fi punctul de plecare al descrierii particulelor subatomice.

Aplicând metodele mecanicii cuantice pentru descrierea câmpului electromagnetic, s-a făcut un prim pas în încercarea de a se obține o teorie unificată a câmpurilor, rezultatul fiind ceea ce s-a denumit *electrodinamica cuantică*. Aceasta descrie interacțiunile dintre electroni și pozitroni, prin intermediul fotonilor, care au rol de particule mesager.

Plecând de la teoria simetriei gauge, un concept de bază al electrodinamicii cuantice, A. Salam și S. Glashow au introdus ipoteza că interacțiunea slabă și cea electromagnetică sunt două moduri specifice ale unui singur tip de interacțiune, așa numita *interacțiune electrolabă*, tot așa cum Maxwell demonstrase că forțele de natură electrice și magnetice sunt două moduri de manifestare ale interacțiunii electromagnetice. Teoria, care, între altele, prezicea existența a trei particule, W^+ , W^- și Z , a fost verificată cu succes în 1983, în laboratoarele CERN de la Geneva, prezența acestor particule fiind pusă în evidență în procesul de ciocnire proton-antiprotion.

Încurajați de succesul teoriilor gauge, teoreticienii au încercat introducerea acestora și pentru explicarea interacțiunilor tari; s-a arătat că între quark-urile componente ale hadronilor se manifestă forțe de interacțiune în care "mesagerul" a fost denumit *gluon*, care joacă rolul similar al fotonului din electrodinamica cuantică. Sarcina care determină acest tip de interacțiune s-a denumit "*culoare*" ("*colour*"), iar, de aici, domeniul de studiu al unor astfel de interacțiuni – *cromodinamică*.

Următorul mare pas a fost acela al începerii demersurilor pentru elaborarea unei

mari teorii unificate (GUT - Grand Unified Theory), valabilitatea căreia ar putea fi verificată prin două fapte neobișnuite: existența monopolului magnetic și dezintegrarea protonului. După părerea specialiștilor, viitorul acestei teorii rămâne deschis.

Singurele interacțiuni care nu se supun, până în prezent, tratamentului cuantic sunt cele gravitaționale. O teorie care să înglobeze și acest tip de interacțiune ar fi de mare importanță principială, însă dificultățile de natură matematică, dar și tehnică constituie încă obstacole insurmontabile. Condițiile ca efectele cuantice ale gravitației să se manifeste au avut probabilitatea maximă în stadiul incipient al Universului.

O altă direcție urmată de un grup de fizicieni teoreticieni urmărește elaborarea așa-numitei teorii a tuturor interacțiunilor (Theories of Everything), conform căreia lumea materială este formată nu din particule, ci din inele de string-uri, care populează un spațiu 10-dimensional.

Astronomia a fost, chiar înainte de Newton, o sursă bogată de fenomene și un veritabil laborator de studiu pentru fizicieni. După elaborarea, în 1915 a teoriei relativității generale a lui Einstein, au fost propuse, după cum este bine cunoscut, 3 teste pentru verificarea sa practică: precesia periheliului planetei Mercur, curbarea razelor de lumină la trecerea prin câmpul solar și deplasarea spre roșu a luminii emise de un corp masiv (de exemplu o stea). În zilele noastre celor trei teste li se adaugă altele, datorate progresului enorm al instrumentației electronice, al zborurilor cosmice la distanțe mari, ca și performanțelor telescoapelor utilizate ca mijloace de cercetare. Astăzi un astronom modern trebuie să opereze cu noțiuni dintr-o arie foarte largă: radiația X (în studiul găurilor negre), procese neutrinice, reacții nucleare (care apar în timpul exploziei supernovelor), fenomene specifice fizicii plasmei și magnetismului (în studiul stelelor neutrinice rotitoare), fenomene electromagnetice și gravitaționale complexe (în cazul quasarelor – corpuri cerești care erup violent) etc.

Fizica proceselor la scară mare – cosmologia – care, timp de secole a avut un caracter mai mult speculativ, a fost impulsionată în perioada pe care o analizăm, mai exact la sfârșitul anilor 20, de descoperirea expansiunii

Universului de către E. Hubble; conform acestei teorii acesta își are o origine într-un timp finit (această origine este cunoscută și sub denumirea de marea explozie – The Big Bang.) O a doua descoperire în acest domeniu s-a produs în 1965, atunci când doi ingineri radio, A. Penzias și R. Wilson, au descoperit în fondul cosmic urme ale radiației termice care a însoțit marea explozie, atunci când, în condițiile unor temperaturi uriașe, au avut loc toate procesele de energie înaltă cunoscute (sau încă necunoscute). Cosmologia modernă este în același timp și domeniul de interfațare dintre micro- și macrocosmos, ea abordând studiul fenomenelor la care iau parte particule de energie înaltă.

Este probabil că avansul cel mai mare, în ultimii 10 ani, al marii teorii unificatoare s-a produs în domeniul studierii Universului primar. S-a emis ipoteza că monopolii magnetici au fost prezenți în număr mare în timpul Marii explozii, dar mult timp nu s-a putut răspunde de ce aceștia nu au putut fi puși în evidență până în prezent. În teoriile gauge starea de vid, în accepțiunea mecanicii cuantice, are o proprietate stranie: vidul poate să devină excitat, posedând astfel energie și impuls. Presiunea este, însă, în acest caz, negativă, fapt care determină antigravitația. Conform părerii lui A. Guth [2], dacă Universul a apărut în condițiile vidului excitat, nu este necesar ca el să fi apărut printr-o Mare explozie, ci mai curând printr-un "scâncet" cuantic (quantum wimper), o dezvoltare exponențială spațială (pe care el a denumit-o inflație) cu durată de 10^{-35} s. După câteva astfel de "scâncete" a urmat Marea explozie, iar monopolii prezenți în număr mare înaintea acesteia s-au diluat într-o masă uriașă, care s-a dilatat ulterior, astfel încât concentrația lor a devenit nesemnificativă. Deși teoria cuantică a gravitației nu a produs încă rezultate verificabile experimental, ea aduce în discuție posibilitatea explicării condițiilor cosmologice inițiale. Există exprimate idei, conform cărora mecanica cuantică ar putea explica apariția spontană, din nimic, a Universului.

Tratarea sistematică a fenomenelor complexe a apărut în ultimele decenii, fapt explicat într-o mare măsură și prin progresul înregistrat în domeniul mașinilor electronice de calcul, care permit rezolvarea într-un timp scurt a unor sisteme de ecuații matematice complexe și deci elaborarea unor modele a căror descriere

analitică nu este simplă. A devenit astfel posibilă studierea unor sisteme cu un număr uriaș de grade de libertate, care pot, fapt constatat experimental, în anumite condiții să se organizeze miraculos în structuri (tipare) de activitate cooperativă. Exemplele cele mai spectaculoase sunt superfluiditatea și supraconductibilitatea, ca și unele fenomene de autoorganizare.

Un alt domeniu de studiu al sistemelor complexe este acela al tranzițiilor de fază. Se știe că dacă parametrii de stare ai unui sistem termodinamic sunt aleși în mod corespunzător (de exemplu dacă un amestec de lichid și gaz este supus unei presiuni crescătoare) la un anumit moment, la limita dintre cele două faze încep să dispară diferențele calitative dintre lichid și gaz; sistemul se va găsi într-o stare de haos aparent, starea corespunzătoare denumindu-se stare critică. Deși comportamentul microscopic al unor astfel de sisteme pare de neînțeles, K Wilson ș.a. [2] au demonstrat că în punctul critic fenomenele au caracteristic o ordine matematică evidentă și, într-o anumită măsură, comportamentul sistemului poate fi prezis. Capacitatea comună a sistemelor de a se autoorganiza este o însușire tipică fenomenelor neliniare, specifice sistemelor departe de echilibru termodinamic. O contribuție esențială în aprofundarea cunoașterii unor fenomene din acest domeniu au adus-o lucrările lui I. Prigogine și colab.[5].

Un alt domeniu nou al fizicii moderne este acela în care omul urmărește ordonarea materiei, acționând astfel în sens invers tendinței naturale de creștere a entropiei, deci de dezorganizare. Rezultatele cele mai spectaculoase există pe această linie în știința materialelor: în prezent în fizica solidului este posibilă construirea anumitor materiale prin depunere strat cu strat. Se obțin în mod curent materiale noi sub formă de strat monoatomic, sisteme bidimensionale, caracterizate prin fenomene calitativ noi, multe dintre ele cu aplicabilitate practică imediată. În acest domeniu pasionant literatura se completează practic zi de zi cu rezultate cel mai adesea foarte spectaculoase.

Un rezultat cunoscut de mult timp revine în prezent în atenția fizicienilor și matematicienilor: dacă acum începem să înțelegem comportamentul haotic și capacitatea de autoorganizare specifice unor sisteme cu un

număr foarte mare de componente, nu mai puțin interesant apare comportamentul neașteptat de complex al unor sisteme mecanice foarte simple (cu unu sau două grade de libertate). De exemplu un pendul conic, capabil să oscileze într-un plan sub acțiunea unei forțe exterioare periodice, se va comporta într-un mod straniu: dacă el este forțat să oscileze cu o frecvență puțin mai mică decât frecvența proprie, se va mișca într-un un tipar de mișcare sub forma unor curbe închise, stabile. Dacă se crește puțin frecvența forței exterioare se constată că pendulul are un comportament haotic, el rotindu-se un anumit interval de timp, de exemplu, în sensul acelor de ceasornic, apoi invers, iar alteori pe o traiectorie liniară. Ignorând efectele cuantice, deci tratând sistemul ca fiind determinist, vom constata că observațiile de la un anumit moment nu ne pot ajuta să prezicem ce se va întâmpla peste câteva minute. Despre un astfel de sistem haotic se poate afirma că, deși determinist, el este impredictibil (el nu este deci nedeterminist în sens cuantic), comportamentul său datorându-se sensibilității mișcării sale la condițiile inițiale. Deosebirea dintre sistemele haotice și sistemele predictibile, cunoscute din mecanica clasică prin aceea că micilor erori în descrierea stării inițiale le corespund mici erori în rezultatul final, este că în astfel de sisteme nepredictibile, erorile de intrare se amplifică exponențial pe parcursul desfășurării fenomenului. Comportamentul haotic se regăsește într-un număr foarte mare de cazuri, din domeniul foarte diferite, cum ar fi curgerea turbulentă a fluidelor (inclusiv în cazurile studiate în meteorologie), evoluția populațiilor de insecte, funcționarea laserilor, apariția fibrilațiilor cardiace, în unele reacții chimice, etc.

O idee nouă, acceptată uneori, este aceea că sistemele care, descrise fiind de mecanica clasică, au un comportament haotic, supuse unui tratament cuantic, ele își pierd această însușire. Apare astfel o întrebare de principiu, al cărei răspuns nu a fost încă dat: cum se poate reconcilia ideea că lumea clasică reprezintă

limita la scară mare a lumii cuantice cu accepțiunea că sistemele macroscopice sunt haotice în sens clasic, dar nu și în sens cuantic. Este haosul o realitate sau nu? Dezbaterile care pleacă de la considerentul că mecanica cuantică poate prezice rezultatul observațiilor, nu însă și ceea ce se întâmplă la un moment dat în timpul desfășurării unui anumit fenomen, se întind pe o arie foarte largă, plecând de la existența mai multor universuri și terminând cu ideile mistice ale lui von Neumann și E. Wigner, care invocă în construirea unor modele fizice conștiința observatorului.

Pe lângă progresul înregistrat în ultimii 50 de ani în domeniul cunoașterii științifice, fizica a fost factorul determinant în apariția unor descoperiri specifice de o importanță excepțională pentru viața științifică și socială, concretizate în realizări care ar alcătui o listă de o lungime impresionantă. Vom enumera aici doar laserul, holografia, supraconductivitatea la temperaturi ridicate, dispozitivele semiconductoare, microprocesorul, calculatoarele electronice, noi tipuri de materiale magnetice etc.

Despre toate aceste realizări, care nu au putut fi abordate în revista inițială, a cărei generoasă activitate a trebuit, din păcate, să înceteze în 1949, se va scrie în numerele viitoare ale Revistei Științifice "V. Adamachi", Serie nouă. Un exemplu în acest sens îl constituie articolul *Noi tipuri de radioactivitate* de O. G. Duliu din acest număr.

- 1.E. Hutten, *The Ideas of Physics*, Oliver & Boyd, Edinburgh and London, 1967.
- 2.Paul Davies (editor), *The New Physics*, Cambridge University Press 1989.
- 3.L. Mayet, *Sciences et avenir*, nr. 557, p. 86, 1993.
- 4.M. von Laue, *Istoria fizicii*, Ed. Științifică, București, 1963.
- 5.I. Prigogine, *De la existență la devenire*, Ed. Științifică, București, 1992.

Originea sării din mări și oceane

Prof. dr. GH. LIXANDRU

Universitatea Agronomică "Ion Ionescu de la Brad", Iași

Preocupările din ultimele decenii ale oamenilor de știință privind evoluția sistemului planetar solar și cercetările referitoare la sinteza unor compuși organici în condiții care, probabil, au premers apariția vieții pe Pământ ne-au îndemnat să aducem în discuție problema originii sării din mări și oceane. În manuale se insistă insuficient asupra acestui fenomen pregeologic. Se recunoaște că, în istoria dezvoltării oceanelor, cea mai mare neclaritate rămâne originea sărurilor din oceanele contemporane.

Apa din mări și oceane conține 30-35 g săruri la litru. Componentele cele mai importante ale acestor săruri sunt clorura de sodiu (77,76 %) și cea de magneziu (10,9%), urmează apoi sulfatul de calciu, de magneziu și de potasiu (10,8%), restul fiind alcătuit din CaCO_3 (0,34%), bromuri, fluoruri și altele.

Volumul apelor oceanice a fost estimat de Goldschmidt (1932) la $1,37 \times 10^{21}$ litri, de Horn (1936) la $1,692 \times 10^{21}$ litri, alți autori prezentând alte valori. La acest volum se adaugă cel al apelor "dulci" din surse de suprafață și subterane (250×10^{12} litri), cel existent ca vapori în atmosferă (circa 13×10^{12} litri) și în calotele de gheață polară (29×10^{12} litri), apoi ca ape juvenile și ca ape de cristalizare în constituția mineralelor ($8,53 \times 10^{12}$ litri).

Calcululele demonstrează că fiecare m^3 de apă marină conține circa 19300 g Cl și 10700 g Na, ceea ce înseamnă că în mări și oceane s-ar afla imensa cantitate de 264472339×10^8 tone clor și 146624561×10^8 tone sodiu. La acestea se adaugă cantitățile existente în sedimente ca sare gemă, ca amestec de săruri în solurile salinizate (sărături) și cele din apele juvenile.

Discuțiile privind originea sării marine se leagă indisolubil de evoluția sistemului planetar solar, de condițiile cosmice care au favorizat menținerea unei cantități imense de apă pe Pământul primitiv, cunoscut fiind că restul sistemului planetar solar este sărac (cel puțin aparent) într-un asemenea compus chimic.

1. Scurtă privire asupra formării Pământului

Modelele ipotetice actuale privind formarea și dezvoltarea sistemului planetar solar consideră că planetele au luat naștere prin acumularea și condensarea treptată a unor nori

cosmici alcătuiți din praf și gaze reci ce se găseau la periferia discului de nori din care a rezultat Soarele. S-au format astfel "proto-planetele", care erau aglomerări reci de substanțe planetare fără a avea zone solidificate nici la interiorul și nici la periferia lor, ulterior acestea evoluând către planetele actuale printr-un proces de condensare gravitațională (5). Unele modele de agregare (Schmidt, 1954; Urey, 1955) presupun că în primul stadiu al evoluției lor, norii planetari puteau să conțină și fragmente de dimensiuni mari, comparabile cu cele ale asteroizilor contemporani. Partea gazoasă din alcătuirea proto-planetei Pământ ar fi fost formată mai ales din hidrogen și heliu și mai puțin din neon, metan, amoniac și molecule de apă (1). Gazele din acest stadiu de evoluție au constituit atmosfera primară a Pământului, care, neputând fi reținută în câmpul gravitațional insuficient dezvoltat, a fost disipată în spațiul cosmic.

În timpul condensării Pământului în formare a avut loc un proces de conversie a energiei gravitaționale în căldură, care, asociată cu cea rezultată din dezintegrarea elementelor radioactive (^{238}U , cel mai abundent, ^{235}U , ^{232}Th , ^{40}K) existente în componența masei acreționate, interiorul acestuia a început să se încălzească, ceea ce a condus la topirea și separarea elementelor și a constituenților săi chimici după greutatea lor specifică, formând ceea ce se cunoaște în alcătuirea Pământului contemporan sub numele de "nucleu interior" și "nucleu exterior" formate dintr-un amestec de fer-nichel, "mantaua" ca strat intermediar alcătuită predominant din roci cu olivină (un silicat de fer și magneziu) și învelișul extern al Pământului numit "scoarță" (crustă), cu grosimea medie de 33 km, alcătuită din silicați de tipul rocilor granitice și bazaltice.

Măsura în care s-a produs încălzirea Pământului rămâne o incertitudine. O parte a oamenilor de știință susțin că încălzirea ar fi fost suficient de mare pentru a produce topirea litosferei (circa 2000°C); cealaltă parte presupune că temperatura păturii externe a Pământului n-ar fi crescut prea mult, rămânând sub 900°C (Urey, 1962). În ambele cazuri, răcirea scoarței s-a produs prin risipirea căldurii în spațiul cosmic.

Acceptarea uneia sau a alteia dintre ipoteze are legătură cu înțelegerea fenomenelor care au condus la formarea Oceanului Mondial și a salinității sale, a atmosferei și a păturii de roci sedimentare de la suprafața litosferei.

În ultimele decenii se acceptă ideea că în evoluția lor planetele din sistemul solar au străbătut, sau ar fi putut străbate, următoarea succesiune de stadii (după Kaula, 1975):

a. Condensarea și agregarea pulberilor de la periferia nebuloasei solare;

b. Interacțiunea prafului aflat în proces de condensare planetară cu formațiuni planetesimale și includerea amestecului de gaze alcătuit din elemente biogene (C, N, H etc.) în interiorul planetei;

c. Formarea plantelor, cu separarea nucleului din interiorul lor și începerea unui proces de "degazare";

d. Procesul de convecție a mantalei, cu formarea crustei și continuarea procesului de "degazare";

e. Apariția plăcilor tectonice în evoluție, continuarea formării crustei și dezvoltarea ciclului geochemic;

f. Manifestarea activităților vulcanice într-o fază terminală a evoluției, cu îngroșarea straturilor litosferice;

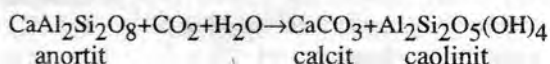
g.Perioada de liniște finală și totală.

Încadrarea plantelor și sateliților din sistemul solar în scenariul de mai sus s-ar putea rezuma astfel: Pământul a traversat toate stadiile până la cel al manifestării plăcilor tectonice; Marte nu prezintă probe convingătoare că ar fi ajuns într-un asemenea stadiu; Venus s-ar putea afla într-o fază incipientă a manifestării plăcilor tectonice. Luna și Mercur par să nu fi evoluat dincolo de formarea nucleului lor central, iar Io, satelit al planetei Jupiter, se află într-o perioadă de intense manifestări vulcanice. Din acest scenariu ne interesează, în legătură cu subiectul pe care-l dezbatem, procesul de "degazare". Acesta a început odată cu încălzirea Pământului în formare, a condus la apariția atmosferei, a hidrosferei și a păturii de roci sedimentare și se bănuiește că în perioada contemporană ar exista un echilibru între cantitatea de gaze provenite din degazare și cele ce intră din nou în mantaua superioară ca rezultat al interacțiunilor dintre scoarța terestră și atmosferă. Există și un curent de opinii că degazarea s-ar fi produs într-un interval de timp relativ scurt și într-un stadiu timpuriu din istoria formării planetei Pământ (Walker, 1977). Circuitul "volatilelor" între atmosferă și mantaua terestră s-ar face în prezent prin anumite zone de subducție, iar eliberarea

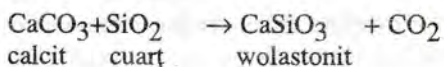
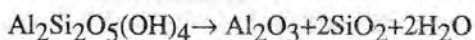
volatilelor din manta se explică prin manifestările vulcanice.

Masa foarte diferită a atmosferei din prezent pe planetele Venus, Pământ și Marte se datorește ritmului diferit de evoluție a temperaturii lor interne și manifestării plăcilor tectonice. Planetele de tip terestru s-au format cu un sămbure interior fierbinte și cu cea mai mare parte a volatilelor la suprafața lor. După faza degazării volatilele s-au reîntors lent, uneori în mare parte, în faza solidă a planetelor, pe măsura răcirii interiorului lor. Ritmul răcirii a fost mai rapid pe Marte și mai lent pe Venus prin comparație cu Pământul, din acest motiv cea mai mare parte a CO_2 și H_2O eliberate inițial în atmosfera lui Marte s-au reîntors în faza solidă, astăzi existând o atmosferă foarte rarefiată. Pământul s-a răcit mai lent, în faza lui solidă s-a reîntors din atmosferă mare parte din CO_2 , dar temperatura lui relativ ridicată nu a permis absorbția în procent ridicat și a apei. Pe Venus, temperatura foarte ridicată și astăzi a fost nefavorabilă reîntoarcerii CO_2 atmosferic în faza solidă, iar apa atmosferică a fost descompusă în mare parte prin fotoliză în oxigen și hidrogen, cu disiparea acestuia din urmă în spațiul cosmic.

Incorporarea volatilelor (H_2O și CO_2) prin alterarea scoarței Pământului se exemplifică prin reacții de genul:



iar procesul reversibil, datorită creșterii temperaturii prin subducție, sau în urma activității plăcilor tectonice are loc astfel:



Walker (1977) a ajuns la concluzia, pe baza cercetărilor referitoare la prezența în roci a izotopilor plumbului (^{206}Pb , ^{207}Pb și ^{208}Pb) rezultați prin dezintegrarea uraniului (^{238}U și ^{235}U) și respectiv a toriului (^{232}Th) în perioada de încălzire și formare a Pământului, că degazarea și formarea atmosferei secundare s-ar fi produs în stadiul final de acreționare, componența atmosferei din Precambrianul timpuriu nefiind prea deosebită de cea a Pământului contemporan. În scenariul de mai sus nu este suficient de clar modul cum a rezultat pătura de roci sedimentare concomitent cu degazările.

2. Formarea oceanelor și originea salinității lor

Părerile cu privire la gazele din alcătuirea atmosferei din perioada prebiotică sunt contradictorii. Ele sunt generate, în bună parte, și de încercările de simulare în laborator a condițiilor din atmosfera prebiotică spre a se obține compuși organici presupuși premurgători în apariția materiei vii. Unii specialiști (Oparin, 1953; Urey, 1952 etc.) au presupus o atmosferă prebiotică formată din gaze cu însușiri reduse (CH_4 , NH_3 , H_2O , H_2), alții au optat pentru o atmosferă în componența căreia s-ar fi aflat și gaze oxidate (CO_2 , N_2 , CO). Walker (1977) consideră că topirea și diferențierea interioară a Pământului în faza formării sale ar fi condus la apariția unei atmosfere alcătuită din H_2O , CH_4 , CO_2 , CO , NH_3 , H_2 , H_2S și SO_2 care acoperea un ocean cu ape având o salinitate similară celei de azi. Formarea oceanului și originea salinității sale, în special a clorurilor, rămâne însă neexplicată.

Sunt mai multe ipoteze cu privire la formarea oceanelor și la originea salinității lor.

1. Ipoteza formării Oceanului Mondial în condițiile unui Pământ fierbinte sau topit, a cărui atmosferă era saturată cu vapori de apă, dături de CO_2 și alte gaze. Condensarea vaporilor de apă s-a produs după ce litosfera s-a răcit suficient spre a permite formarea precipitațiilor. Acidul carbonic din precipitații a solubilizat și antrenat diverse specii de cationi din rocile eruptive și din mineralele de la suprafața litosferei cu care a venit în contact, aceștia fiind antrenați apoi cu apele în zonele depresionare spre a forma oceanul. Ipoteza a fost infirmată din mai multe motive. În primul rând, alterarea rocilor magmatice în Precambrian sub acțiunea acidului carbonic presupune formarea în acele timpuri a unor depozite de carbonați de calciu și magneziu prin precipitarea acestora, ceea ce nu se confirmă prin probele geologice contemporane. Apoi, o asemenea ipoteză nu poate să confirme faptul că toți ionii din alcătuirea sărurilor marine provin din dezagregare, unii dintre ei, ca de exemplu sulf, clor, fluor și bor trebuind să aibă o altă proveniență.

2. Ipoteza formării treptate a oceanelor din izvoarele cu ape juvenile, în condițiile în care încălzirea Pământului în perioadele formării sale nu s-ar fi produs până la topirea litosferei. Datele prezentate de Rubey (1955) presupun că într-o fază incipientă oceanul conținea sub o treime din volumul apelor existente în oceanele contemporane, restul acumulându-se ulterior din izvoarele cu ape juvenile ieșite din interiorul

Pământului concomitent cu o serie de gaze, cum se întâmplă și în perioada contemporană (1). Colectarea acestor ape în oceane s-ar fi produs în Precambrian, volumul lor atingând pe cel al oceanelor contemporane la începutul perioadei Cambriene. Mulți oameni de știință acceptă această ipoteză. Potrivit unor estimări (5), la un debit al apelor juvenile asemănător celui din perioada contemporană, acumularea volumului actual de ape oceanice ar fi durat circa 30 de milioane ani. Acesta înseamnă un timp foarte scurt, dacă ne gândim la faptul că sfârșitul Precambrianului s-a produs acum circa 600 milioane ani și că cele mai vechi roci magmatice din această perioadă au vârsta între 2,7 - 3,3 miliarde ani (2).

Emanațiile de gaze vulcanice ar fi contribuit, de asemenea, la realizarea echilibrului ionic contemporan al apelor oceanice. Asemenea gaze, astăzi, sunt alcătuite în principal, din vapori de apă săraci în deuteriu, proveniți, probabil, din eliberarea apei de cristalizare, din cantități variabile de CO_2 , NO_2 , H_2S , S, HCl, B_2O_3 și din cantități scăzute de H_2 , CH_4 , CO , NH_3 și HF, fără oxigen (1). Se acceptă presupunerea că oceanul primordial ar fi avut o reacție slab alcalină (pH între 8 și 9) datorită faptului că acizii și gazele cu caracter acid au fost neutralizate de ionii bazici din componența rocilor bazaltice.

Și această ipoteză are aspecte de incertitudine. Nu există probe sigure că apele juvenile de astăzi exprimă însușirile chimice ale celor ce au format oceanele în Precambrian, mai ales datorită sărăciei lor în ioni de deuteriu (^2H , izotop al hidrogenului ^1H), prezent în proporție mai ridicată mai ales în apele de adâncime ale oceanelor. Nu există probe nici pentru acumularea treptată a apelor oceanice.

3. Ipoteza predezagregării. Profesorul Haralambie Vasiliu (1880 - 1953) de la Universitatea din Iași, consultând tratate și lucrări de geochimie, petrografie, geologie și pedologie a remarcat, în 1938, inadvertența între cantitatea elementelor ce se găsesc în constituția sărurilor din apele mărilor și oceanelor și cantitatea de elemente ce ar fi putut proveni din dezagregarea rocilor magmatice, și a încercat să dea un răspuns cu privire la originea acestora. Calculele efectuate pe baza datelor privind volumul apelor oceanice, a conținutului lor mediu în elementele Cl, S, Na, K, Ca și Mg, a depozitelor de sare gemă sedimentate în uscat ($2,5$ milioane km^3 , după Furon, 1972), a grosimii medii a păturii de roci dezagregate la suprafața uscatului (800 m după Clarke și Washington, 1924) și a conținutului mediu de

Cl, S, Ca, Mg, Na și K din rocile eruptive, iau permis să evalueze că ionii de potasiu din apele oceanice ar fi putut rezulta din alterarea unei pături de roci eruptive groase de 25 m, cei de magneziu dintr-o pătură de 110 m, sodiul ar fi provenit dintr-un strat de 450 m, calciul din 550 m, sulful dintr-o pătură de roci eruptive de 4 km, iar clorul ar fi putut rezulta dintr-un strat de roci eruptive de 40 de ori mai mare decât cel dezagregat și alterat până în perioada contemporană. Prin urmare, toate elementele ce alcătuiesc sărurile apelor oceanice își au originea în dezagregare și alterare, cu excepția clorului și sulfului care trebuie să aibă și altă origine. Calcule similare au fost efectuate ulterior, de alți autori, și în privința altor elemente ce intră în așa-numitul proces de "degazare" (N_2 , O_2 , H_2 , C) însă, deocamdată, nu ne vom referi la ele. Menționăm doar că, în 1937, V.M. Goldschmidt semnală că la începutul evoluției geochimice a Pământului, halogenii clor, brom și fluor se găseau și în atmosfera primordială a acestuia, fiind considerate elemente predominant atmofile (3).

Formularea unei ipoteze care să explice pe căi indirecte proveniența clorului și a sulfului din apele oceanice contemporane a fost făcută de H. Vasiliu pornind de la presupunerea că Pământul, la formarea sa, ar fi trecut printr-o fază inițial fierbinte, în care cea mai mare parte a substanțelor volatile provenite din degazare (H_2O , CO_2 , CO, HCl, SO_2 , N_2) s-ar fi aflat în atmosfera primordială, pe care celebrul profesor a numit-o "gazosferă".

Atât timp cât temperatura gazosferei era deasupra punctului critic al apei ($374^{\circ}C$), datorită rocilor topite la suprafața Pământului, vaporii de apă se comportau ca un gaz perfect; când temperatura a scăzut, ajungând la punctul critic al apei, au apărut zone nouroase care au dat naștere la precipitații. După ce temperatura a mai scăzut și s-a format litosfera, alcătuită din blocuri uriașe de roci fierbinți rezultate în urma unor infinite erupții ce deveneau din ce în ce mai rare, precipitațiile au putut coborî până la suprafața Pământului. Din acel moment au început să lucreze agenții fizici ai așa-numitei "predezagregări". Un asemenea agent a fost în primul rând apa care, căzând în mod repetat pe blocurile fierbinți de roci eruptive, contribuia la sfărâmarea și mărunțirea lor. Apoi acidul clorhidric din gazosfera Pământului, ale cărui molecule fiind mai grele decât cele ale vaporilor de apă se găseau mai ales în partea inferioară a gazosferei, puteau fi solvite de precipitații și formau soluții ce ajungeau pe Pământ, constituind principalul agent al "predezagregării

chimice". În fine, SO_2 din atmosferă ar fi format, de asemenea, cu apa mai întâi acid sulfuros și apoi acid sulfuric care au susținut predezagregarea chimică produsă de acidul clorhidric. Apa rezultată din condensarea vaporilor s-a colectat în depresiuni, dând naștere oceanelor cu apă salinizată bogată mai ales în cloruri și apoi în sulfați. La sfârșitul perioadei predezagregării, gazosfera era purificată de moleculele de acid clorhidric și dioxid de sulf, fiind formată, în cea mai mare parte, din CO_2 , apoi din N_2 , O_2 și alte gaze. Acum se sfârșește perioada pregeologică a Pământului și începe perioada geologică în care, cantitatea mare de CO_2 din gazosferă capătă semnificație în privința alterării rocilor prin formarea de carbonați de calciu, magneziu, sodiu etc., din care cea mai mare parte s-a depus pe cale anorganică sau pe cale organică după apariția vieții pe Pământ. Se vorbește despre începutul perioadei de dezagregare, care continuă și astăzi.

Gazosfera purificată și de CO_2 a devenit "atmosferă", oferind posibilitatea apariției vieții pe Pământ. În componența gazelor atmosferei au intervenit, probabil, și alte modificări, la care nu ne vom referi aici.

Apele oceanului primitiv trebuie să fi conținut cantități mai mari de Ca, Mg și K și mai mici de Na comparativ cu apele oceanului contemporan. Modificarea conținutului de cationi s-ar datora sodiului adus ulterior în ocean sub forma de săruri solubile, în perioada dezagregării, care a favorizat precipitarea calciului și magneziului sub formă de carbonați și sulfați, sodiul rămânând solubil sub formă de clorură.

În sprijinul acestei ipoteze pot fi aduse următoarele argumente geofizice și astrofizice:

a. Deși vârsta celor mai vechi roci sedimentare este apreciată la $3,8 \times 10^9$ ani (Homana și Ozima, 1978), în Precambrian se întâlnesc puține roci care să conțină și carbonați, demonstrând că în această perioadă au acționat numai agenții predezagregării, ce au dat naștere cu precădere la cloruri solubile;

b. În atmosfera planetei Venus de astăzi au fost puși în evidență, cu ajutorul sondelor spațiale, aerosoli de acid sulfuric și gaze ca CO , CO_2 , HCl, HF, N_2 , O_2 . Dacă se acceptă presupunerea că în formarea și evoluția lor planetele de tip terestru au parcurs sau vor parcurge etape oarecum asemănătoare (Walker, 1978) se poate accepta, folosind metoda analogiei, că în atmosfera Pământului primitiv ar fi existat vaporii de HCl și SO_2 alături de alte gaze, cum presupune ipoteza predezagregării.

c. În ipoteza predezagregării, oxigenul

din gazosfera Pământului primitiv s-ar fi aflat sub limita intrării sale în combinaţie cu alte elemente, ceea ce corespunde presupunerilor actuale de atmosferă lipsită de oxigen.

d. Existenţa unei faze iniţial "fierbinte" în evoluţia Pământului primitiv, datorată şocurilor violente produse de avalanşele de meteoriţi şi dezintegrării substanţelor radioactive, este probată de raportul $^{40}\text{A}/^{36}\text{A}$ din atmosfera contemporană; ^{40}A provine din dezintegrarea izotopului ^{40}K existent în litosferă, al cărui timp de înjumătăţire este $1,26 \times 10^9$ ani, circa 90 % din ^{40}K trecând la ^{40}Ca şi 10 % la ^{40}A .

e. Rittmann (1962) a presupus un scenariu similar celui prezentat de H. Vasiliu în 1938 cu privire la formarea oceanelor, argumentând că la temperaturi peste 374°C , punctul critic al apei, aceasta s-ar fi comportat ca un gaz perfect. În scenariul lui Rittmann nu sunt incluşi, însă, vaporii de acid clorhidric.

Ipoteza predezagregării are şi un aspect de incertitudine. Dacă tot carbonul de pe Pământul contemporan (50×10^{17} g C în atmosferă, biomasă, ape dulci şi sărate şi în substanţele organice din sol şi 200445×10^{17} g C în roci şi sedimente, cărbune şi petrol (după Schidlowski, 1978 şi Eliade, 1981) s-ar fi aflat sub formă de CO_2 în atmosferă în perioada Pământului în formare, alături de apa în stare gazoasă, ar fi existat pericolul apariţiei efectului ireversibil de seră, cum există astăzi pe planeta Venus, CO_2 fiind principalul motiv al unui asemenea efect. De aceea trebuie acceptat că eliminarea CO_2 din mantaua terestră s-a făcut într-o perioadă mai îndelungată de timp, mare parte din carbon putând exista în mantaua şi scoarţa Pământului şi în alte forme sau combinaţii chimice. Owen T. şi colab. (1979) presupun că o concentraţie ridicată de CO_2 pe Pământul primitiv ar fi prevenit apariţia glaciaţiei în perioada când luminozitatea Soarelui, insuficient dezvoltat, era mai scăzută decât cea din perioada apariţiei vieţii pe pământ.

4. Ipoteza provenienţei apei oceanelor din alte corpuri cereşti. Astronomul Van Flandern, de la observatorul din Washington, a dedus, pe bază de calcule, că cea de-a zecea planetă a sistemului nostru solar - planeta X -, cu masa de 90 de ori mai mare decât a Pământului, alcătuită din apă şi carbon solid, ar fi dispărut în urma unei formidabile explozii cosmice, componentele sale ajungând pe planetele învecinate Marte, Pământ şi Lună. Aşa-zisele canale de pe Marte ar constitui

dovezi ale potopului de ape ajuns pe această planetă, care apoi treptat ar fi dispărut prin fotoliză sau prin absorbţie în interiorul planetei. Mai recent, astrofizicianul francez Hubert Reeves (4) a sugerat posibilitatea ca pânza oceanică terestră să fi provenit dintr-o cometă care a lovit planeta Pământ în perioada formării sale. În sprijinul celor afirmate, Reeves aduce argumentul că în apa îngheţată ce alcătuieşte corpul cometei Halley a fost pusă în evidenţă varietatea de apă grea (D_2O) într-un procent mai ridicat decât în apa obişnuită, aproximativ în aceeaşi proporţie cu cea care se întâlneşte în apa oceanică (peste 0,02 %). În ambele variante ale acestei ipoteze rămâne fără explicaţie provenienţa ionilor de clor şi SO_4^{2-} care formează principalele specii de anioni din sărurile marine.

Apreciem că fiecare dintre planetele şi sateliţii sistemului solar şi-au avut particularităţile lor de formare şi evoluţie. O curiozitate: Io, satelit al planetei Jupiter, este înconjurat de o centură elipsoidală de nori denşi alcătuiţi din atomi de sodiu care dau o strălucire aparte satelitului, suprafaţa acestuia fiind bogată în sodiu, sulf şi potasiu (8).

Din cele expuse mai sus rezultă că ipoteza cosmogonică a predezagregării, cu micile sale insuficienţe, explică cel mai convingător nu numai originea sărurilor din apele oceanice, ci şi imensa cantitate de roci sedimentare ce au rezultat în perioada pregeologică a Pământului.

1. Fox S. W. şi Dose C., *Molecular Evolution and the Origin of Life*. Ed. W.H. Freeman and Comp. San Francisco, 1972.
2. Ponnamperna C. (editor), *Chemical Evolution of the Early Precambrian*. Academic Press, New York, 1977.
3. Rankama K. şi Sahama Th.G., *Geochemistry*. Ed. tehnică, Bucureşti, 1970.
4. Reeves H., *Răbdare în azur. Evoluţia cosmică*. Ed. Humanitas, 1993.
5. Stokes W.L., *Essentials of Earth History*. Prentice-Hall International, Inc. London, 1966.
6. Vasiliu H., *Predezagregarea (Vorverwiterung)*, Buletinul Facultăţii de Ştiinţe Agricole Chişinău, Tiparul Moldovenesc, 1938.
7. x x x, *Life's Origins*. National Academy of Science. Washington D.C. 20418, 1980.
8. Revistele: *Origine of Life*, 1974-1980; *Nature*, 1979-1980; *Science*, 1976-1980.

Noi tipuri de radioactivitate

Lect.dr. O.G.DULIU

Facultatea de Fizică, Universitatea București

Radioactivitatea, de la a cărei descoperire se vor împlini în curând o sută de ani, apare la acest sfârșit de mileniu ca una dintre cele mai de seamă descoperiri a spiritului uman, descoperire menită a deschide un făgaș nou căutărilor asidue ale minții omenesti în înțelegerea structurii ultime a Universului.

Din punct de vedere fenomenologic, radioactivitatea constă în emiterea spontană de către anumite nuclee atomice, a unei radiații: electromagnetică sau corpusculară. Radiația corpusculară ce poate fi alcătuită din electroni, protoni, fragmente de fisiune, nuclee de heliu, sau nuclee ușoare, este emisă în momentul unei dezintegrări radioactive în timp ce radiația electromagnetică este emisă în procesul dezexcitării unui nucleu provenit în urma unei dezintegrări radioactive anterioare. Radioactivitatea este un fenomen specific nuclear, nefiind de loc influențată de condițiile exterioare ca temperatura, presiunea, câmpurile electrice sau magnetice exterioare, starea de agregare. Dezintegrarea radioactivă a unui nucleu instabil sau dezintegrarea unui nucleu aflat într-o stare excitată reprezintă procese aleatorii, niciodată neputându-se spune care anume nucleu se va dezintegra ci doar putându-se calcula probabilitatea ca într-un anumit interval de timp un anume nucleu să sufere un proces de dezintegrare sau dezexcitare.

Această proprietate fundamentală a transformărilor radioactive este descrisă fenomenologic de legea dezintegrărilor radioactive, lege formulată în anul 1903 de Ernest Rutherford și Frederick Soddy. Conform acestei legi, numărul de nuclee radioactive scade exponențial în timp, scădere caracterizată de o mărime tipică fiecărei specii de nuclee radioactive numită *timp de înjumătățire*. *Timpul de înjumătățire* este egal cu perioada în care numărul inițial de nuclee radioactive se reduce la jumătate.

Nucleul atomic este alcătuit în principal din nucleoni, particule elementare având masa aproximativ egală cu o unitate atomică de masă. Nucleonii cu sarcină electrică pozitivă se numesc protoni iar cei având sarcina electrică nulă se numesc neutroni. O anumită combinație de protoni și neutroni determină atât tipul de nucleu cât și stabilitatea sa față de transformarea spontană într-o altă combinație de nucleoni, adică stabilitatea sa față de un anumit tip de dezintegrare radioactivă.

La ora actuală sunt cunoscute peste 2000 de tipuri de nuclee atomice, de fapt peste

2000 de combinații diferite de protoni și neutroni. În marea lor majoritate, aceste nuclee sunt radioactive și numai 270 dintre ele reprezintă nuclee stabile, adică nuclee ce nu manifestă nici un fel de tendință de transformare spontană. Evident că timpul de înjumătățire al acestor nuclee tinde către infinit. Termenul de *izotop radioactiv* sau *radionuclid* desemnează, conform terminologiei în uz, fiecare dintre aceste combinații radioactive de nuclee.

Izotopii radioactivi sunt caracterizați atât prin tipul de dezintegrare radioactivă pe care îl suferă cât și prin timpul lor de înjumătățire. Dintre toți izotopii radioactivi cunoscuți la ora actuală numai aproximativ 60 se întâlnesc în natură, formând așa-numiții radionuclizi naturali. Existența lor în mediul natural se datorește fie timpului lor de înjumătățire comparabil cu vârsta Pământului, fie faptului că sunt descendenții radioactivi ai altor nuclee radioactive, sau faptului că se formează în straturile superioare ale atmosferei în urma unor reacții nucleare produse de radiația cosmică. Restul speciilor radioactive îl constituie radionuclizii obținuți în laborator prin diferite reacții nucleare produse cu ajutorul reactorilor nucleari, sau ai acceleratoarelor de particule încărcate. Între radionuclizii naturali și cei artificiali nu există, din punct de vedere al radioactivității, nici un fel de diferențe. Un izotop radioactiv, indiferent de natura sa, prezintă caracteristici strict individuale dintre care cea mai importantă o reprezintă tipul său de radioactivitate.

La scurt timp după descoperirea radioactivității, au putut fi identificate principalele tipuri de radiații ce sunt emise de nucleele radioactive. Astfel, Ernest Rutherford a descoperit radiațiile alfa și beta minus, iar francezul Paul Vilard a identificat radiația electromagnetică emisă de nuclee în procesul de dezexcitare, radiație pe care Rutherford a numit-o radiația gama. O dată cu descoperirea antiparticulei electronului, numit pozitron, de către fizicianul american Carl David Anderson, a putut fi explicat și al doilea tip de radioactivitate beta și anume radioactivitatea beta plus. Astfel, până la începutul anilor '30 erau descoperite principalele tipuri de dezintegrări radioactive în care erau implicate principalele particule ușoare având masa de maximum patru unități atomice de masă, cum este cazul radiației alfa.

Radioactivitatea alfa constă în emisia de nuclee de heliu, emisie întâlnită în mod frecvent la nucleele grele, adică la nucleele elementelor

având numărul de ordine mai mare decât 58. Radioactivitatea beta, fie că este beta minus sau beta plus, constă în emisia de electroni, respectiv pozitroni de către nucleele cu exces de neutroni, respectiv protoni. Evident că în urma emisiei oricăreia dintre aceste radiații, radio-nuclidul emițător se transformă în alt nuclid ce poate, la rândul său, fi radioactiv.

În anul 1940, fizicienii ruși Konstantin Peterjak și Ghenadii Flerov au descoperit un nou tip de dezintegrare și anume fisiunea spontană. În urma unui astfel de proces radioactiv, un nucleu se fragmentează în două nuclee cu mase aproximativ egale fiecare cu jumătate din masa nucleului inițial. Fisiunea spontană se întâlnește numai la nucleele cu numărul de ordine mai mare de 92, adică la nucleele de uraniu și la câteva alte nuclee mai grele decât acestea.

De atunci, timp de mai bine de 40 de ani, nu au mai putut fi puse în evidență nici un fel de alt tip de dezintegrări radioactive.

Anii '80 au fost din acest punct de vedere extrem de fructuoși. În anul 1982, mai mulți specialiști membri ai societății pentru studiul ionilor grei din Darmstadt, Germania, au evidențiat pentru prima dată un tip nou de radioactivitate și anume *radioactivitatea protonică*. Acest proces radioactiv este specific nucleelelor grele cu deficit de neutroni. Determinările experimentale au confirmat faptul că nucleul de lutetiu - 151, al cărui timp de înjumătățire este de 85 de milisecunde, se dezintegrează din starea fundamentală emițând un proton cu energia de 1,23 MeV. Descoperirea a fost reconfirmată prin identificarea unui alt nucleu, tot neutrono-deficitar și anume thaliu-147 care de asemenea se dezintegrează din starea fundamentală prin emiterea unui proton cu energia de 1,04 MeV. Acesta a fost numai începutul unui șir spectaculos de descoperiri.

Un an mai târziu, un grup de fizicieni, de la laboratoarele Lawrence din California, a descoperit un alt tip de radioactivitate și anume *dezintegrarea biprotonică*, dezintegrare prezisă de fizicianul rus Vasili Goldanski încă din anul 1960. Specialiștii americani au înregistrat radioactivitatea biprotonică la nucleele neutrono-deficitare de aluminiu-22 și fosfor-26.

Șirul acestor descoperiri avea să culmineze în anul 1984, cu descoperirea unui nou tip de radioactivitate numită ulterior *radioactivitatea f* sau *radioactivitatea de cluster*. În acest an, doi cercetători de la Universitatea din Oxford, Henri Rose și John Jones, studiind radioactivitatea izotopului radioactiv natural radu - 223, al cărui timp de înjumătățire este de 11,2 zile, au pus în evidență faptul că acest nucleu emite pe lângă radiația alfa bine-cunoscută și nuclee mai grele ale izotopului carbon-14. Scurt timp după aceasta, în anul 1985 Peter

Price, împreună cu o grupă de cercetători de la Universitatea Berkeley din California, folosind un detector de urme din policarbonat au pus în evidență emisia izotopului neon-24 de către nucleele de thoriu, protactiniu și uraniu, iar un an mai târziu, același grup de cercetători au observat că izotopul uraniu-234, având un timp de înjumătățire de 248000 ani se dezintegrează atât prin emisia de radiații alfa cât și prin emisia de nuclee de neon-24 și magneziu-28. Până la ora actuală a putut fi pusă în evidență radioactivitatea de cluster cu emisia nucleelelor de carbon-14, neon-24 și magneziu-28 la un număr apreciabil de nuclee grele având numărul de ordine mai mare de 90.

Importanța acordată studiului acestui mecanism de dezintegrare radioactivă este pe deplin justificată, dacă se are în vedere faptul că din studiul radioactivității se pot obține informații extrem de utile cu privire la structura nucleului atomic precum și asupra forțelor ce se exercită între nucleonii componenți.

Descoperirea noilor forme de radioactivitate nu s-a făcut întâmplător, ci a fost rezultatul căutărilor asidue pe durata a mai multor decenii, căutări stimulate de prezicerile teoretice făcute cu mulți ani înainte, de evidențierea lor experimentală. Deja am amintit de fizicianul rus Vasili Goldanski, care încă acum 32 de ani a demonstrat că în cazul unor nuclee atomice cu un deficit puternic de neutroni, mecanismul de dezintegrare beta plus nu este suficient de eficace pentru a compensa excesul de protoni, nucleele respective dezintegrându-se prin expulzarea directă a unui sau doi protoni. Era însă vorba de cazuri practice neîntâlnite la nucleele radioactive naturale, nucleele cu deficit de neutroni fiind obținute în urma unor reacții nucleare produse în urma bombardării cu ioni grei.

Cu totul altfel stau lucrurile cu radioactivitatea de cluster, a cărei existență a fost demonstrată încă din anul 1980, spre cinstea școlii românești de fizică, de un grup de trei cercetători: românii Aurel Săndulescu și Dorin Poenaru și fizicianul german Walter Greiner, primii doi de la Institutul de Fizică Atomică din București.

Descoperirea acestui tip de radioactivitate este cu atât mai importantă, cu cât ea se referă la nuclee radioactive ce fac parte din seriile radioactive naturale. Cu alte cuvinte, radioactivitatea de cluster este la fel de importantă ca și radioactivitatea alfa, beta sau fisiunea spontană descoperite cu mult timp în urmă. În același timp, prin descoperirea noii forme de radioactivitate, s-a adus o confirmare experimentală majoră a *variantei bicentrice a modelului în pături al nucleului atomic*. Așa cum este cunoscut, pe baza datelor experimentale privind stabilitatea nucleelelor atomice

față de diferitele tipuri de dezintegrări radioactive, în anul 1949 Maria Göppert - Mayer de la Laboratorul Argonne din Statele Unite și, independent, Johan Jensen de la Universitatea din Heidelberg, Germania, au propus unul din cele mai moderne modele ale nucleului atomic și anume modelul în pături al unui nucleu cu simetrie sferică. Conform acestui model, așa cum electronii completează păturile electronice ale atomului, la fel și nucleonii, mișcându-se în nucleu după regulile generale ale mecanicii cuantice, ocupă anumite nivele energetice în conformitate cu principiul lui Pauli. În felul acesta, atât protonii cât și neutronii ocupă numai anumite niveluri energetice. Completarea acestor nivele se face independent atât de protoni cât și de neutroni, începându-se cu nivelele corespunzătoare energiilor celor mai mici. Deci, conform modelului în pături, atât protonii cât și neutronii ocupă cu predilecție numai anumite nivele energetice formând pături, în perfectă analogie cu păturile electronice ale atomului. În cazul în care păturile energetice nucleare sunt complet ocupate, separat cu protoni și separat cu neutroni, se obțin nuclee cu simetrie sferică. Numerele de nucleoni egale cu 2, 8, 20, 28, 40, 52, 82, 126 și 184, numite în mod curent numere magice, conferă nucleelor ce au numerele de protoni și de neutroni egale cu unul din acestea o stabilitate deosebită față de orice fel de dezintegrare radioactivă. Modelul în pături a fost perfecționat în anii '50 de fizicienii danezi Age Bohr și Mottelson. Aceștia au propus un nou model al nucleului atomic, numit *modelul colectiv*. Conform acestui model, păturile exterioare în cazul în care sunt incomplete se mișcă sub influența păturilor interioare complete. Acest model a fost capabil să explice, pe lângă stabilitatea deosebită a nucleelor cu numere magice de protoni sau nucleoni, și forma diferită de cea sferică a majorității nucleelor. Însă, cu toate că modelul colectiv este capabil să explice modificarea formei nucleului atomic în funcție de energia sa, el nu a fost capabil să explice în mod satisfăcător nici modul în care nucleul se poate divide și nici modul în care două nuclee pot fuziona în unul singur. Perfecționarea acestui model, realizată de grupul de cercetători româno-germani amintit anterior, a avut în vedere chiar realizarea unui nou model nuclear numit *modelul bicentric*. Conform acestui model, nucleonii cu păturile exterioare incomplete se pot grupa la rândul lor, formând o nouă aglomerare de nucleoni sau un cluster care se poate îndepărta de centrul comun inițial. Se formează astfel două protonuclee, ce în final se

pot separa complet. Simulând pe calculator comportarea acestor două protonuclee, aceiași cercetători au demonstrat existența unui nou proces numit inițial *fisiune super asimetrică*. Conform acestui mecanism, un nucleu se poate separa în două fragmente cu masele puternic diferite. Expulzarea din nucleul astfel deformat a fragmentului cu masa cea mai mică, reprezintă de fapt noul tip de radioactivitate descoperit experimental 7 ani mai târziu.

Calculule detaliate, efectuate pe calculator pentru un număr mare de nuclee grele, a putut pune în evidență cu destulă precizie care anume dintre nucleele grele existente în natură pot prezenta acest tip de radioactivitate. Mai mult chiar, dezintegrarea alfa poate fi explicată foarte elegant în cadrul acestui model ca fiind un caz particular de fisiune superasimetrică. Totodată, a putut fi calculată probabilitatea de apariție a acestui tip de radioactivitate în cazul în care energia clusterilor sau a nucleelor emise este mai mare de 1 MeV. Rezultatele acestor calcule laborioase au indicat o probabilitate de 1 la un miliard pentru noul tip de dezintegrare în raport cu dezintegrarea alfa a aceluiași nucleu. Experiențele lui Rose și Jensen, care au durat în total 189 de zile, au pus în evidență în acest interval de timp, 65 de miliarde de particule alfa și 11 nuclee de carbon-14, în foarte bună concordanță cu estimările teoretice. În felul acesta, confirmarea experimentală a noului mecanism de dezintegrare a reprezentat o realizare de primă importanță a fizicii nucleare contemporane, indicând noi căi de abordare a problemei structurii nucleului atomic cu toate consecințele mai mult sau mai puțin benefice pentru o omenire aflată în pragul celui de-al treilea mileniu de la nașterea lui Hristos.

1. A. Săndulescu, H.J. Lusting, J. Hahn, W. Greiner, *High Mass, Asymmetry Nuclei*, J. of Physics G. 11, L279, 1978.
2. V.A. Rubcenia, V.P. Chechev, S.G. Lavitschi, *Novii vid estestvenoi radioaktivnosti*, Priroda, 5, 22, 1987.
3. B.G. Novetschi, A.L. Ogloblin, *Novii vid radioaktivno raspada atomnyh iader*, Vest. Acad. Nauk. SSSR, 1, 81, 1988.
4. B. Price, *Complex Radioactivity*, Nucl. Phys. A. 502, 41c, 1989.
5. W. Greiner, M. Ivașcu, D. Poenaru, A. Săndulescu, *Treatise on Heavy Ions Science*, vol. 1 edit. D.A. Bromley, Plenum Press, 1989.
6. W. Greiner, A. Săndulescu, *New Type of Radioactivity*, Scientific american, vol. 262, no. 3, March, 1990.

Enzime imobilizate

Asist. LENUŢA CIREŞ

Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza" Iaşi

Definiția imobilizării

Creşterea numărului proceselor catalizate enzimatic folosite în industria alimentară, chimică, precum şi în medicină, a făcut din enzimologie o direcţie principală de cercetare în chimie mai mult decât în biologie. În ultima perioadă, se vorbeşte tot mai mult despre enzime imobilizate pe polimeri naturali şi sintetici, datorită aplicaţiilor multiple în cataliză.

Procesele de imobilizare implică conversia unei enzime dintr-o stare mobilă solubilă în apă (apoenzima), într-o stare insolubilă în apă (complex membrană-enzimă), prin cuplare in vivo. Când o enzimă ajunge in vitro, se produc modificări importante în structurile lanţului proteic: una la nivelul structurilor cuaternare şi terţiare ale lanţului proteic amintit, în urma eliberării enzimei din complexul membrană-enzimă şi alta la nivelul structurii primare a aceluiaşi lanţ în secvenţa resturilor de aminoacizi. Dacă enzima care ne interesează

Conferinţa de inginerie enzimatică, renunţându-se la termenii de tipul: "enzimă captată", "enzimă fixată", "enzimă depusă pe matrice", folosiţi anterior.

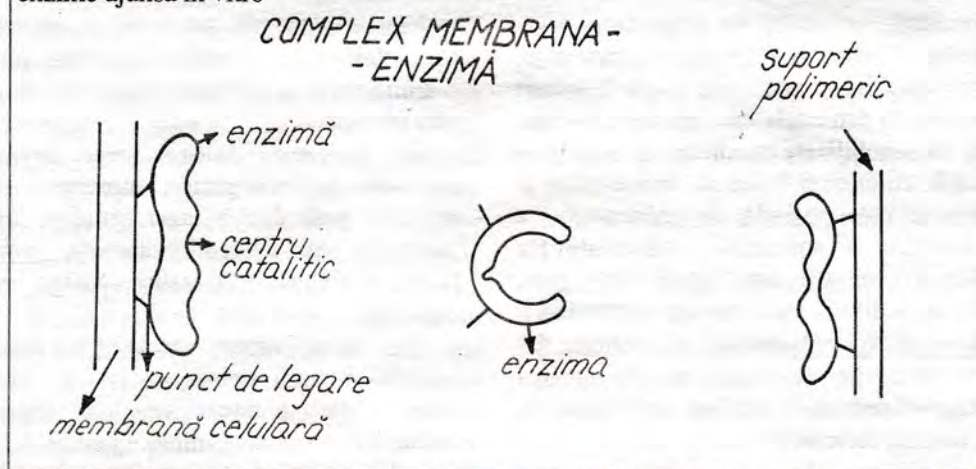
Prin urmare, definim enzimele imobilizate ca enzime reţinute fizic sau localizate într-o anumită regiune bine determinată a unei suprafeţe, cu păstrarea activităţii lor catalitice şi care pot fi folosite repetat şi continuu.

Avantajele imobilizării

Majoritatea proceselor chimice industriale folosesc alţi catalizatori decât enzime, dar eficienţa catalitică mai mare a enzimelor împreună cu înaltul lor grad de specificitate asupra substratului, face ca avantajele folosirii enzimelor să fie mult mai pronunţate, mai ales în reacţiile în care se solicită un anumit stereoisomer.

Alt avantaj posibil este faptul că enzimele operează la temperaturi relativ coborâte;

Fig.1. Reprezentarea schematică a modificărilor produse în lanţul proteic al unei enzime ajunsă in vitro



este cuplată covalent pe un polimer natural sau sintetic (fig.1), așa cum era inițial în complexul amintit, modificările menționate mai sus nu au loc.

Cu mult timp în urmă, în 1916, Nelson și Graffin au imobilizat invertaza pe mangan și au demonstrat că aceasta își păstrează activitatea, dar majoritatea degradărilor prin tehnologia imobilizării s-au făcut abia în ultimii 25 ani.

Termenul de "enzimă imobilizată" a fost recomandat pentru prima dată în 1971, la

acesta poate fi însă și un inconvenient, întrucât procesele rapide la temperaturi scăzute sunt mai susceptibile la atacul microbian. Folosirea unor temperaturi mai ridicate, conduce mai degrabă la degradarea enzimei decât la creșterea vitezei de reacție. Avantajele utilizării enzimelor sunt însoțite însă de o serie de probleme secundare.

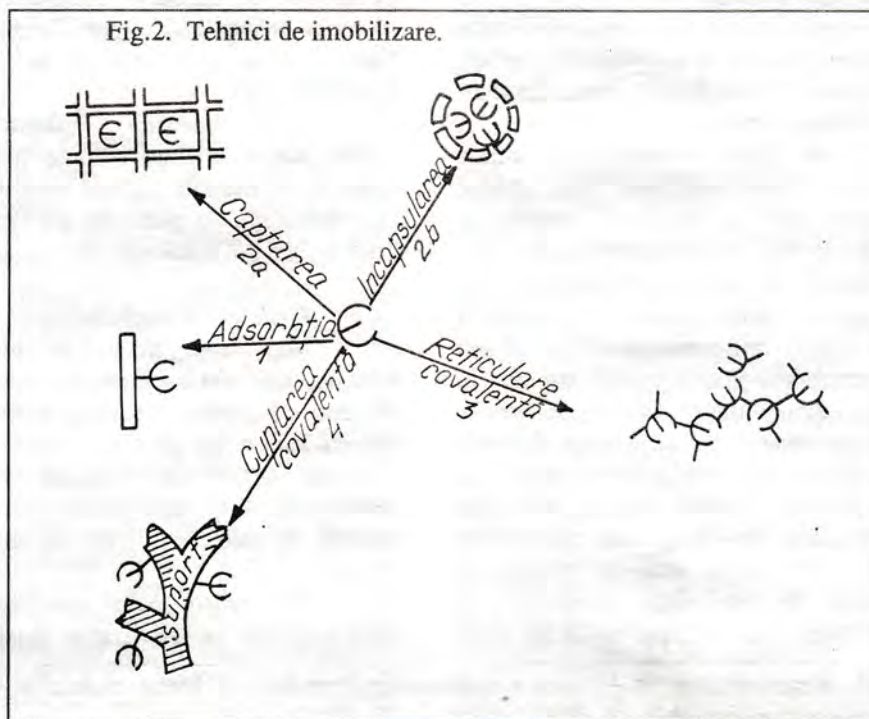
În primul rând, cele mai multe enzime sunt proteine sau polipeptide care își pot menține conformația și activitatea numai în anumite condiții. În al doilea rând, cele mai multe enzime acționează în cataliză omogenă și

nu sunt dispersate într-un solvent, în mod obișnuit apă și prin urmare nu pot fi recuperate economic ca și catalizatorii heterogeni convenționali. Imobilizarea oferă o posibilă soluționare a acestor probleme.

Prin asocierea enzimei cu un suport

Adsorbția enzimelor pe geluri sau pe schimbători de ioni este cea mai veche și cea mai rapidă metodă demonstrativă și se cunosc multe articole publicate despre această metodă. Selectarea uneia dintre cele două metode de adsorbție, depinde de natura enzimei, având în

Fig.2. Tehnici de imobilizare.



solid insolubil, permeabil la majoritatea reacțiilor dintre substrat și solvent, se produce un sistem catalitic heterogen, care poate fi folosit de multe ori în procesele cu caracter continuu. Procesul de imobilizare modifică aproape cert proprietățile chimice și fizice ale unei enzime și este astfel o cale posibilă de îmbunătățire a caracteristicilor și aplicațiilor industriale ale enzimelor. Ca și alți catalizatori heterogeni, enzimele imobilizate sunt supuse contaminării cumulative, în special atacului microbial, dar utilizarea unor sisteme sterile în care enzima este coimobilizată cu o enzimă antibacterială, înlătură această deficiență

Tehnici de imobilizare

Principalele tehnici de imobilizare a enzimelor se realizează prin:

1. adsorbție pe geluri sau schimbători de ioni;
2. includere de geluri (a) incorporarea enzimelor într-o latică semipermeabilă de gel, b) încapsularea enzimelor într-o membrană de polimer semipermeabilă);
3. reticularea lanțului proteic;
4. cuplarea covalentă pe polimeri.

Aceste metode sunt schematizate în fig.2.

vedere următoarele aspecte: a. dimensiunea particulei; b. aria suprafeței; c. viteza molară de hidrofilicitate la grupările hidrofobe; d. compoziția chimică.

Suporturile folosite pentru imobilizarea enzimelor pot fi organice, anorganice și mixte de tipul : polizaharide (agar, amidon, celuloză), polimeri vinilici (poliacrilamidă, polietenă), rășini, sticlă, rețele metalice, SiO_2 , polimeri organici.

Orice suport pentru a corespunde scopului urmărit trebuie să aibă: rezistență chimică, fără a dăuna structurii apoenzimei; rezistență la acțiunea microorganismelor; nedeformabilitate (să-și păstreze dimensiunile); porozitate avansată; accesibilitate ca preț.

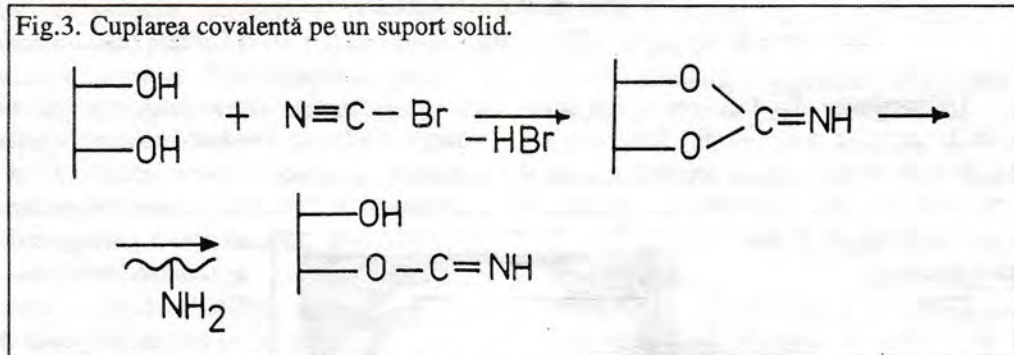
Schimbătorii de ioni (anionici și cationici) depuși pe celuloză sînt folosiți industrial ca suportați solizi pentru imobilizarea prin adsorbție a enzimelor. Aceste sisteme pot conține cel mult 15 % din greutatea enzimei, dar enzimele adsorbite se desorb ușor și pentru a reduce această tendință se folosește o reticulare covalentă.

Imobilizarea prin captare a enzimelor, a fost cel mai mult investigată pentru imobilizarea

celulelor. Un exemplu de captare a enzimelor în geluri, avem în cazul în care cristalele invertazei extrase din drojdia de bere se amestecă cu alginatul de sodiu și se introduce într-o soluție apoasă de CaCl_2 , rezultând granule sferice de

Cuplarea covalentă este un proces ce implică formarea unui intermediar reactiv cu suportul, care apoi reacționează în continuare cu enzima. O reacție tipică, implicând tratarea unui suport de polizaharid cu bromură de cianogen

Fig.3. Cuplarea covalentă pe un suport solid.



gel ca în cazul polimerilor reticulați cu ioni de calciu. Sistemul imobilizat rezultat este testat rapid după activitatea enzimei. Enzimele încapsulate sunt prinse înăuntrul unei membrane permeabile selective mai degrabă decât într-o matrice de gel. Matricele folosite în cazul captării sunt făcute din: collagen, gelatină, agar, triacetat de celuloză, alginat de sodiu, polistiren, poliacrilamidă.

Reticularea covalentă a enzimelor se bazează pe formarea legăturilor chimice ca și în cazul cuplării covalente a enzimelor, dar în această metodă nu se folosesc suporturi insolubili. Imobilizarea enzimelor este efectuată prin formarea de reticulări intermoleculare de enzime după modelul agenților bi- sau multifuncționali. Reticularea covalentă s-a dezvoltat folosind reactivi de tipul aldehidei glutarice (baze Schiff), derivați ai izoceanaților, bisdiazobenzidine, care reacționează direct cu grupările aminice de pe proteina enzimatică.

Reacția este condusă în mod frecvent în prezență de fibre de sticlă sau proteină (ca material inert) pentru a ajuta solidificarea produsului. Folosirea aldehidei glutarice este demonstrată ușor printr-un experiment de laborator.

($\text{Br}-\text{C}=\text{N}$) este arătată în figura 3.

Pentru imobilizarea enzimelor prin cuplare covalentă s-au folosit o serie de materiale solide de susținere cum ar fi: sticla, ceramica, polizaharuri, oțel inoxidabil. Tăria legăturii, ușurința de realizare a legăturii chimice, stabilitatea suportului sunt factori importanți în alegerea suportului, astfel celuloza și derivații ei s-au folosit pe larg, deoarece proprietățile lor hidrofile promovează și mențin acțiunea catalitică a enzimelor.

Deși rezultă prin această metodă un sistem imobilizat stabil, există un risc substanțial prin faptul că enzima poate fi dezactivată în timpul tratamentului chimic. Însă imobilizarea în prezența unui substrat și a unor cofactori poate adesea elimina această problemă

- 1.Clive Bullock, *Education in Chemistry*, nov., 1989.
- 2.Ichiro Chibata, *Immobilized Enzymes*, Ed. John Wiley&Sons, NY, 1978
- 3.Maria Rabega, Constantin Rabega, *Vitamine, Enzime, Hormoni*, București, 1983.
- 4.Mark A. Arnold, *International Laboratory*, July/August p.24, 1983

Profesorii noștri

Grigore Cobălcescu - un secol de la trecerea în neant

Prof.dr.ILIE TURCULEȚ

Facultatea de Geografie-Geologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Universitatea din Iași, cea dintâi instituție de învățământ superior din România, s-a impus, încă de la început, în peisajul științei și culturii naționale, prin activitatea excepțională a unor personalități de o deosebită valoare.

Între aceste personalități se înscrie, cu indiscutabilă justificare, și marele profesor și savant care a fost Gr.Cobălcescu, de la a cărui moarte s-au împlinit, în 1992 (la 12 mai), 100 de ani.

Învățământul superior românesc, în general și cel geologic, în special, a avut în Gr.Cobălcescu pe unul dintre fondatorii săi recunoscuți. Activitatea sa, cu largi valențe de pionierat, l-a propulsat în condiția unui adevărat ctitor și deschizător de drumuri în geologia românească.

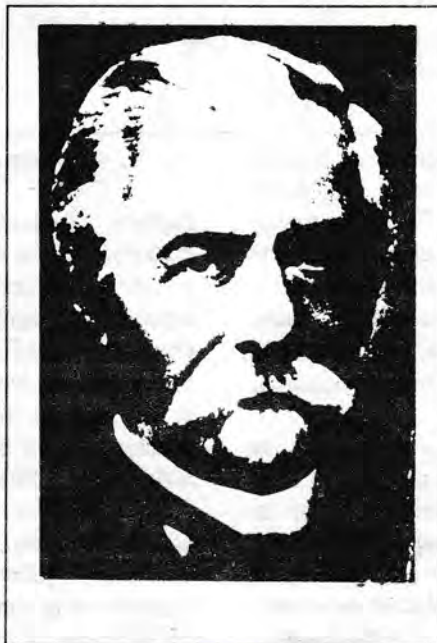
Comemorarea centenarului trecerii în eternitate a ilustrului savant oferă un bun prilej de a sublinia, chiar și succint, meritele sale reale și de netăgăduită perenitate în dezvoltarea geologiei românești. Aceste merite pot fi conturate pe mai multe planuri. În primul rând, este vorba de inaugurarea și abordarea modernă a cercetării științifice geologice propriu-zise, în al doilea rând, de fundamentarea învățământului geologic românesc și, nu în ultimul rând, de organizarea activității geologice pentru cunoașterea structurii teritoriului patriei noastre.

În ceea ce privește cercetarea științifică, Gr.Cobălcescu este primul om de știință român care abordează studiul geologic al unor terenuri din țara noastră, fiind și cel dintâi care publică o lucrare de geologie scrisă în limba română. Lucrarea sa intitulată *Calcariul de la Răpidea*, apărută în 1862 și însoțită de prima hartă geologică din literatura de specialitate românească, reprezintă indubitabil punctul de plecare și piatra de fundament a geologiei românești.

Treptat, sfera preocupărilor sale s-a lărgit și adâncit. Plurivalența acestor preocupări, filtrată printr-o viziune modernă și deloc complexată în spectrul pionieratului, a oferit științelor geologice de la noi o trainică bază de lansare ulterioară.

Principalele domenii abordate de cercetările lui Gr.Cobălcescu au fost stratigrafia, paleontologia, geologia petrolului, hidro-geologia și geologia aplicată.

În domeniul stratigrafiei, preocupările lui Gr. Cobălcescu s-au polarizat pe studiul formațiunilor neogene din România, îndeosebi cele din Moldova și Subcarpați. Cercetări de teren de mare detaliu și documentarea științifică riguroasă, făcute cu eforturi deosebite, l-au condus la rezultate care își



păstrează în bună măsură valabilitatea până în zilele noastre. Nu trebuie trecut cu vederea faptul că, la timpul respectiv, multiple greutăți grevau activitatea de cercetare geologică. În România nu exista nici material paleontologic comparativ, nici literatură de specialitate, totul trebuind consultat în afară. Cu toate acestea, Cobălcescu reușește să discearnă cu precizie succesiuni litologice cu extinderea lor regională, caracterul salmastru al apelor mării în care s-a depus o parte din depozitele miocene, condiția sistematică a unor faune fosile etc. Pentru domeniile stratigrafiei și paleontologiei Neozoicului din România, cea mai importantă lucrare a profesorului rămâne cea intitulată *Studii geologice și paleontologice asupra unor țărâmurii terțiare din unele părți ale României*, publicată în anul 1883. Aceasta reprezintă cea dintâi monografie modernă geologică și paleontologică, redactată în limba română, ea păstrându-și și astăzi valabilitatea și constituind un material bibliografic de referință pentru toți cei

ce studiază intervalul stratigrafic respectiv.

Gr.Cobălcescu n-a avut preocupări stratigrafice numai asupra Terțiarului; foarte puțini, chiar dintre geologi, cunosc faptul că, în ultimii ani de viață, el s-a ocupat asiduu de studiul depozitelor mezozoice din bazinul Dâmbovicioarei (M.Bucegi), stabilind vârsta eo-cretacică a acestora. Își propusese, chiar, să continue și să aprofundeze aceste studii, dar timpul n-a mai avut răbdare.

În ceea ce privește domeniul paleontologiei, preocupările lui Gr.Cobălcescu s-au axat îndeosebi pe studiul moluștelor, în special al bivalvelor și gasteropodelor din Neogenul superior. El face primele descrieri sistematice, prezentând peste 100 specii fosile și creând o serie de taxoni generici și specifici noi. Materialul fosilifer original, descris de autor se păstrează cu mare grijă până astăzi în cadrul muzeului de paleontologie de pe lângă Catedra de Geologie-Paleontologie. Acest material, de o valoare științifică inestimabilă, a fost și este consultat de mari specialiști de pe toate meridianele globului.

Confirmând plurivalența preocupărilor, Cobălcescu este autorul primei lucrări de geologia petrolului din literatura științifică românească. Opera sa fundamentală, în acest sens, o reprezintă cea care a constituit subiectul discursului de recepție la Academia Română, ținut la 20 martie 1887 și care se intitulează *Despre originea și modul de zăcere a petrolului în general și particular în Carpați*, publicată în 1887. Această lucrare nu este doar o sinteză a cunoștințelor de geologia petrolului din vremea sa, ci și un valoros depozitar de idei originale, rezultate din cercetări personale și din aplicarea datelor cunoscute la situația concretă de pe teritoriul românesc. Analizând prin prisma cunoștințelor actuale, se poate constata că aportul lui Gr.Cobălcescu la fundamentarea geologiei petrolului din țara noastră rezidă în dezvoltarea câtorva idei de bază, și anume : în primul rând, problema originii petrolului, în care se arată partizanul ipotezei anorganice a genezei hidrocarburilor, legând petrolul din țara noastră de vulcanismul neogen. Această ipoteză, deși a fost mult combătută, s-a dovedit că nu trebuie abandonată. Revitalizarea ei din ultimele decenii se bazează pe cercetări moderne, deosebit de laborioase.

O altă problemă de geologia petrolului a fost cea privind mecanismul formării zăcămintelor de petrol, unde savantul dezbate toate verigile petroligigenetice : rocile magazin, mi-

grația hidrocarburilor, rolul tectonicii în formarea capcanelor etc.

Urmărind distribuția zăcămintelor de petrol din România, Cobălcescu este primul care atrage atenția asupra prezenței acestora în Câmpia Română, fapt ce s-a verificat abia în zilele noastre.

Subliniind legătura indisolubilă dintre cercetările geologice fundamentale și cele aplicative, autorul argumentează cu profundă convingere necesitatea rezolvării problemelor de ordin practic.

Mergând pe această linie, abordează problema stabilirii unor criterii științifice de descoperire a zăcămintelor de hidrocarburi, în vederea punerii acestora în exploatare pentru folosul omului. El formulează, pentru prima dată, o serie de reguli de prospecțiune și explorare a petrolului, care-și păstrează și astăzi întreaga valabilitate. Este, deci, de conchis că Gr.Cobălcescu, prin aportul excepțional adus în acest domeniu, ne apare ca fondatorul de necontestat al geologiei petrolului din țara noastră.

Preocupările de ordin hidrogeologic îl așează pe Gr.Cobălcescu în aceeași poziție de ctitor. Încă din 1862, el face primele observații asupra pânzelor de apă subterană din zona dealului Repedea, iar ulterior efectuează studii speciale asupra apelor subterane din împrejurimile orașului Iași, propunând soluții pentru folosirea acestora în alimentarea cu apă. L-au interesat și izvoarele de ape minerale, urmărind originea, calitățile și posibilitățile de valorificare a acestora.

Scrupulozitatea și exigența deosebite, manifestate în elaborarea lucrărilor științifice, ca și dispariția prematură la vârsta de 61 de ani, au făcut ca aceste lucrări să nu fie prea numeroase. Cantitatea, însă, nicicând n-a fost și nu va fi un criteriu valoric, în sine. Cobălcescu ne-a lăsat aproximativ 20 de lucrări, dar fiecare dintre ele reprezintă o valoare indiscutabilă pentru geologia românească.

Un merit care de cele mai multe ori trece neobservat este cel al formulării și încheierii celei dintâi terminologii științifice geologice în limba română. Cei mai mulți din termenii propuși de Cobălcescu s-au impus definitiv în știința românească.

În ceea ce privește cea de a doua latură a operei lui Gr.Cobălcescu, respectiv cea didactică, ea a avut ca obiectiv fundamental ctitorirea învățământului superior geologic din universitatea noastră și totodată din România. Grigore

Cobălcescu a fost primul profesor de geologie și cel dintâi titular al primei catedre de geologie din învățământul universitar românesc. Licențiat în științe la Paris, în 1861, el va funcționa, începând de la 1 noiembrie 1863, ca profesor de geologie la Facultatea de științe din Iași, unde va pune bazele unei veritabile școli geologice. Cursul inaugurat în 1863 era structurat pe 3 ani și cuprindea toate specialitățile necesare unui geolog: mineralogia, cristalografia, petrografia, geologia fizică, paleontologia, stratigrafia. Faptul că prin formație și preocupări științifice era paleontolog și stratigraf, nu l-a împiedicat să prezinte cu aceeași pasiune, și probleme privind cristalele, mineralele, rocile. El a introdus pentru prima oară în învățământul geologic românesc folosirea microscopului în studiul rocilor, utilizând o metodologie nouă, în bună parte originală. Greutăți de neînchipuit a avut de învins pentru a putea asigura condițiile materiale necesare pentru desfășurarea învățământului. Plecând de la zero, a trebuit să edifice totul cu prețul unor mari eforturi. Începând cu problemele de spațiu pentru învățământ și colecții și terminând cu materialul didactic și documentar, toate cereau rezolvare.

Printr-o perseverență exemplară și o dăruire totală, profesorul a reușit să biruie piedicile și, în limitele posibilităților timpului, să organizeze un laborator geologic cu dotare corespunzătoare cerințelor imediate. Astfel, după nesfârșite insistențe, a ajuns să obțină fonduri pentru achiziționarea unei colecții de roci și fosile, a unei colecții de schelete de vertebrate și a unei biblioteci de specialitate. Colecția de minerale, roci și fosile, cu peste 10.000 piese, a reprezentat punctul de plecare în constituirea materialului didactic și comparativ pentru predarea diverselor discipline geologice și cercetarea științifică de profil. Ea se păstrează cu deosebită grijă, constituind și în prezent nucleul inițial al Muzeului de mineralogie și petrografie și a celui de Paleontologie.

Biblioteca de specialitate achiziționată cuprindea peste 600 volume. Ea reprezintă un fond bibliografic excepțional și astăzi, fiind păstrat în cadrul Filialei de Geologie-Geografie a Bibliotecii Centrale a Universității și conținând numeroase exemplare unice în țară.

Preocupările lui Cobălcescu au avut reverberații și în domeniul organizării activității geologice din România. Recunoscându-i-se marea competență în acest domeniu, a fost solicitat să participe la organizarea Biroului Geologic al României, propus a se înființa. Ideile sale pătrunse de un adânc spirit științific și vizionar, s-au lovit, însă, de obtuzitatea unor concepții superficiale și limitate, fapt ce l-a determinat să se retragă. Bătălia însă n-a fost abandonată. În 1889, ilustrul profesor și academician prezenta, în fața Consiliului Facultății de științe, un grandios proiect de organizare a Institutului de geologie și mineralogie de pe lângă Universitatea din Iași. Realizarea acestui proiect ar fi dat Iașului statutul de centru național de geologie. Posibilitățile materiale limitate și indeosebi dispariția savantului au făcut ca această propunere să rămână la condiția de proiect.

Dacă la toate cele arătate mai sus adăugăm că a fost membru al Academiei Române, senator de Iași, că a avut contribuții substanțiale la revitalizarea Societății de Medici și Naturaliști din Iași, ca și la înființarea, în 1889, alături de Al.Xenopol, a Societății științifice și literare (cu vestita sa publicație "Arhiva") societate al cărei vicepreședinte a fost, vom avea imaginea unei personalități cu largi valențe științifice și culturale, care poate fi definită, așa cum spunea I.Simionescu, drept unul dintre marii oameni aleși ai neamului nostru.

1. Athanasiu, S., *Grigore Cobălcescu. O pagină din istoria științelor în România*. Bul. Soc. Sc., București, t.II, Nr.1-2, București, 1902.
2. Ionesi, L., *Grigore Cobălcescu - viața și opera geologică*. Mem. Secț. št. Acad. R.S.R., t.IV, nr.2, p.347-354, București, 1981.
3. Macarovici, N., *Grigore Cobălcescu (profesorul) (1831-1892)*. Rev. Șt. "V.Adamachi" - vol. 28, nr.2-3, Iași, 1942.
4. Savul, M., *Grigore Cobălcescu. din Contribuții la istoricul dezvoltării Universității Iași. 1860-1960*, vol.II, p.119-125, Iași, 1960.

Profesorul George Atanasiu (1893 - 1972)

Prof.dr.C.PĂPUȘOI
Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

Reapariția "Revistei Științifice V. Adamachi" ne oferă posibilitatea de a reînoda în paginile sale nevăzute fire care duc către pilonii ce susțin întregul edificiu al științei românești. În aceste căutări, depășind firul aniversărilor centenare, întâlnim spre sfârșitul anului 1993 pe profesorul și fizicianul român GEORGE ATANASIU.

L-am cunoscut timp de numai câteva zile, cu un an înainte de a ne părăsi, fiindu-mi atunci referent oficial la susținerea tezei de doctorat. Acest timp era insuficient pentru ca percepția mea privind personalitatea profesorului să treacă din domeniul impresiilor în cel al certitudinilor. Abia peste vreo zece ani, o lucrare cuprinzătoare despre viața și opera lui George Atanasiu, scrisă de soția sa, Irina G. Atanasiu (1), precum și unele note bibliografice (2), mi-au oferit suficiente date pentru a mă încumeta acum să reperez locul pe care îl ocupă profesorul și fizicianul George Atanasiu în schema generală a istoriei fizicii românești.

George Atanasiu s-a născut la Iași la 13 decembrie 1893, într-o familie cu puternică afinitate pentru activitatea intelectuală, tatăl său, Sava Athanasiu, fiul lui Costake a Tanasâi, răzeș de pe meleagurile Rugineștilor din fostul județ Putna (Vrancea), fiind unul dintre cei mai de seamă înințași ai geologiei românești. Moștenind calitățile tatălui lor, Ion Atanasiu, fratele mai mare al lui George, avea să devină un remarcabil geolog, iar Margareta, sora sa, o talentată cercetătoare în domeniul speologiei.

Anii copilăriei lui George trec într-o ambianță vieneză, în care familia însoțește pe Sava Atanasiu în eforturile sale de pregătire a tezei de doctorat. După întoarcerea familiei în țară, George urmează școala primară în București (1899 - 1903), și tot acolo, secția reală a liceului Matei Basarab (1903 - 1912). Se

înscrie la Facultatea de Științe a Universității din București, la secția de Matematică (1913), apoi trece la secția de Fizică (1914), fiind, în scurt timp, obligat să-și întrerupă studiile pentru a participa ca ofițer combatant în primul război



mondial. Reluându-și studiile, după război, ia licența în fizică în 1920 și în același an obține prin concurs o bursă de studii la Paris. Se îndreaptă către Laboratorul de Fizică de la Sorbona condus de profesorul Gabriel Lippmann, dar acesta moare subit la puțin timp după sosirea lui G. Atanasiu. Direcția laboratorului este preluată după câțva timp de profesorul Aimé Cotton, remarcabil reprezentant al școlii franceze de electro- și magneto-optică. După un stagiu de aproape 5 ani sub conducerea profesorului A. Cotton, susține teza de doctorat, (1925) după care revine în țară. Aici funcționează mai întâi ca asistent al profesorului Dragomir Hurmuzescu, la Universitatea din București, apoi ca șef de lucrări și conferențiar la Universitatea din Cluj (1926 - 1935), profesor titular la Universitatea din Cernăuți (1935 - 1940), la Universitatea din București (1940 - 1963) și din 1963 profesor consultant la aceeași Universitate până la 4 aprilie 1972 când se stinge din viață. În 1948 este ales membru corespondent al Academiei; înființează prima catedră de geofizică din țară la Universitatea din București în 1953, iar în 1963 este ales membru titular al Academiei.

Școala franceză de fizică își pune adânc amprenta pe activitatea științifică a tânărului cercetător George Atanasiu. Rigorile acestei școli îl obligă să-și aleagă singur subiectul tezei de doctorat și să-și construiască dispozitivele experimentale. Pe de altă parte ambianța științifică de înaltă ținută creată de renumiți fizicieni ai epocii, cărora le-a urmat cursurile, Marie

Școala franceză de fizică își pune adânc amprenta pe activitatea științifică a tânărului cercetător George Atanasiu. Rigorile acestei școli îl obligă să-și aleagă singur subiectul tezei de doctorat și să-și construiască dispozitivele experimentale. Pe de altă parte ambianța științifică de înaltă ținută creată de renumiți fizicieni ai epocii, cărora le-a urmat cursurile, Marie

Curie, Irène Curie, Frederic Joliot, Paul Langevin, Jean Perrin, Louis de Broglie, Ch.Fabry și dintre străini J.J.Thomson, Rutherford, Arrhenius ș.a., toate împreună au contribuit la formarea sa ca fizician experimentator cu o temeinică bază teoretică. Activitatea sa de cercetare științifică demarează cu studiul fenomenului "fotovoltaic" descoperit de fizicianul A.E.Becquerel în 1839. Acest fenomen constă în apariția unui curent electric în circuitul exterior al unei pile constituite din doi electrozi de argint cufundați într-un electrolit, când numai unul dintre electrozi este iluminat. După G.Atanasiu apariția acestui curent este datorată unei asimetrizări a sistemului, provocată de iluminarea suprafeței de separare electrod – electrolit și el își propune să studieze mecanismul acestei asimetrizări. Ansamblul experimentelor în care sunt examinate cu discernământ efectele diferiților factori, alterare chimică a electrodului, efectul caloric al radiației luminoase, gazele și adsorbția substanțelor pe suprafața electrodului, frecvența radiației etc., atestă că efectul fotovoltaic observat nu este interpretabil ca simplu efect fotoelectric extern de origine exclusiv electronică, așa cum propuneau o serie de cercetători (Audubert, Goldman). Explicația lor nu putea justifica absența sensibilității pilelor reversibile. Rezultatele acestor cercetări sunt cuprinse în publicații apărute în reviste de specialitate franceze începând cu anul 1922, și incluse în teza sa de doctorat *Contributions à l'étude des actinomètres électrochimiques* (Paris 1925), dar cercetările asupra fenomenelor fotovoltaice au continuat și în țară la Universitatea din Cluj unde pune în evidență apariția unui efect fotovoltaic datorat prezenței ionilor de OH^- și H^+ și chiar un efect fotovoltaic invers cauzat numai de variația concentrației acestor ioni în electrolit, fapte care dovedeau încă odată că efectul fotovoltaic observat nu poate fi identificat ca efect fotoelectric extern. Utilizarea unor electrozi acoperiți cu substanțe fotosensibile și a unor electrozi de cupru acoperiți cu oxizi cuproși și studiul sensibilității spectrale a efectului fotovoltaic pentru o serie de cristale naturale, argintit, cuprit, prustit, molibdenit, ș.a., au adus aceste cercetări la impactul cu fenomene noi,

specifice materialelor semiconductoare. Rezultatele obținute de G.Atanasiu în aceste investigații, publicate în "Le Journal de Physique et le Radium" (1934), implicând utilizarea modelului benzilor de energie pentru interpretarea lor, sunt apreciate ca primele cercetări în domeniul fizicii semiconductorilor în țara noastră. În *Bibliografia fotovoltaică* publicată în cadrul unei lucrări colective intitulată *Solar Cells*, editată de Ch.Backus, IEEE Press, New-York, 1976, p.421, sunt citate șapte lucrări ale lui G.Atanasiu apărute în "Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Paris", și "Journal de Physique et de Radium", între anii 1922 și 1934, ele fiind printre primele lucrări din literatura de specialitate din lume, în acest domeniu. Referințe la aceste lucrări se găsesc și în *Cours de Physique Générale*, Ollivier, 1928, *Handbuch der Allg.Chemie*, Oswald-Drucker vol.I; în cartea *Lichtelectrische Erscheinungen* de B.Gudden, 1928; *Handbuch der Physik* 1928, vol.XIII; în "Journ. Opt. Soc. Amer.", 1925; în "Journ. de Phys.", 1930; în "Journal of the Franklin Institute", 1929; "Annalen der Phys." Bd.VII, Heft II; în "Nature", 1933; în "Zeitschrift für Phys Chem." t.161; în "Journ.de Chimie-Physique", 1934; "Proceeding of the Royal Society" Seria A. vol.127, și altele.

În Laboratorul de Cercetări Fizice de la Sorbona un monocromator de mare luminozitate pentru domeniul ultraviolet și pentru infraroșu, construit de G.Atanasiu între anii 1922 - 1924 a rămas mult timp în serviciu, fiind utilizat de diferiți cercetători chiar și după patru decenii.

În afară de fenomenele fotovoltaice menționate mai sus, G. Atanasiu a abordat cu o mare atracție și alte domenii ale fizicii. De la tatăl său, care a știut să descifreze tainele alcătuirii ascunse a munților noștri a moștenit G.Atanasiu adâncă dragoste de natură și curiozitatea de a pătrunde în tainele Pământului, în special în taina unuia dintre personajele enigmatice ale acestui Pământ, magnetismul terestru.

Cercetarea științifică românească în domeniul magnetismului terestru fusese practic abandonată încă din anul 1907, ultimul cuvânt fiind spus de Șt.Hepites și I. Murat într-o amplă lucrare în care hărțile magnetice ale României

pentru epoca 1906 reprezentau sinteza datelor magnetice acumulate în decursul activității lor. Pe plan mondial, în jurul anului 1930, sporirea numărului de observatoare magnetice și repartizarea lor uniformă pe suprafața Globului, se impuneau ca o cerință esențială pentru cunoașterea mai exactă a distribuției câmpului geomagnetic. În aceste circumstanțe doi tineri fizicieni români, formați la aceeași școală, a profesorului A. Cotton, și animați de aceeași sete de cunoaștere, reamorsează studiile de magnetism terestru în România, în pofida tuturor dificultăților implicate de lipsa fondurilor pentru aparatură și de lipsa mijloacelor de transport necesare pentru a le asigura mobilitatea pe întregul teritoriu al țării. Ei demarează aceste cercetări independent unul de celălalt, Șt. Procopiu la Iași în 1931 și G. Atanasiu la Cluj în 1936. Pentru definirea completă a direcției și intensității câmpului magnetic terestru într-un punct de pe suprafața Globului, era necesară măsurarea a trei elemente ale acestui câmp: declinația D, înclinația I și componenta orizontală H_0 .

Rezultatele primelor măsurători de D și H efectuate cu un teodolit magnetic, în 10 localități din regiunea Clujului, anunțate de G. Atanasiu în "Bul. Soc. Șt. Cluj", vol. VIII, 1937 și în paginile Revistei Științifice "V. Adamachi" vol. XXIII nr. 2 1937, pun în relief o anomalie magnetică locală în această regiune. Continuate în următorii șapte ani, aceste măsurători fac posibilă trasarea hărților magnetice ale Transilvaniei pentru D și H (G. Atanasiu, An. Inst. Geol. Rom. vol. XXI, 1943). Dar integrarea acestor rezultate în circuitul mondial era încă inadecvată, deoarece standardele privind precizia hărților magnetice impuneau o densitate mult mai mare a punctelor de determinare a câmpului terestru (un observator la 400 Km² sau o distanță de maximum 20 Km între punctele rețelei de observatoare) și totodată o modernizare a aparaturii de măsură.

Urmează o nouă campanie de măsurări magnetice pe teren între anii 1952 și 1957, în care colectivul de cercetare organizat de G. Atanasiu în cadrul Academiei, colaborează cu Institutul Topografic Militar și cu Comitetul Geologic pentru a aduce densitatea rețelei de date magnetice la nivelul celor mai bune rețele

similare din stăinătate. Mai întâi este relevată prima hartă detaliată pentru înclinația magnetică în Transilvania (1959) apoi, în urma dotării cu magnetometre moderne (QHM și BMZ între anii 1958 și 1964) devine posibilă publicarea hărților magnetice complete pentru H, I, Z, (componenta verticală) și F (intensitatea totală) în Ardeal și Banat pentru epoca 1960. (G. Atanasiu, ș.a., Rev. Roum. Série Geophys. 9, nr. 1, 1965).

Integrarea acestor hărți în hărțile magnetice mondiale necesita determinarea unui câmp magnetic "normal" debarasat de contribuțiile anomaliilor magnetice locale și regionale. Rezultatele investigațiilor întreprinse în acest sens au condus la relevarea în premieră a hărților câmpului magnetic normal (H, I, Z, F) în România pentru epoca 1967 (G. Atanasiu și colab., Rev. Roum. Geol. serie Geophys 14, nr. 1 1970).

Un studiu complementar, referitor la variația seculară a câmpului geomagnetic pe teritoriul României a fost efectuat în vederea reducerii la aceeași epocă a tuturor datelor măsurate în diferiți ani, avînd ca scop final ridicarea hărților magnetice pentru o anumită epocă.

Rezultatele acestui studiu condus într-o manieră originală, publicate de G. Atanasiu în 1971, iar post-mortem de colaboratorii săi în 1974, constituie o altă premieră în geofizica românească.

Mai adăugăm aici și faptul că studiul magnetismului rocilor, inițiat de G. Atanasiu prin anii 1948 - 1949, îl situează ca inițiator al cercetărilor de arheomagnetism din țara noastră.

Un alt domeniu de cercetare de care G. Atanasiu este atras, probabil tot prin interferență cu preocupările familiei pentru studiul naturii, este cel al georadioactivității.

Primele măsurători de radioactivitate a apelor minerale în țara noastră au fost făcute de D. Hurmuzescu (1908). Ele au fost reluate sporadic, radioactivitatea apelor fiind pe atunci mai mult o chestiune de interes medical.

Între anii 1926 - 1928 G. Atanasiu analizează radioactivitatea mai multor izvoare de ape minerale și dulci din țară urmărind îndeosebi corelații cu geologia terenurilor traversate de apele radioactive. În aceste cercetări descoperă, în apropiere de Băile Herculane, cele mai

radioactive izvoare din țară. Următorul pas, constând în analiza radioactivității rocilor și a depozitelor de sedimente ale apelor minerale, îl conduce la concluzia că anumite sedimente naturale ale izvoarelor noastre au o concentrație mare de radium metalic Ra^{226} . Soluții concentrate de, Ra^{226} , provenind din aceste materiale indigene, au fost utilizate în scopuri didactice și științifice. Determinarea vârstei acestor depozite, pe baza legii de dezintegrare a Ra^{226} , atestă o vechime de 8000 ani a sedimentelor de la Sîngeorz. În studii ulterioare, analizând radioactivitatea concrețiunilor calcaroase din peșteri, stabilește că stalactitele și stalagmitele pot fi datate prin dozarea izotopului C^{14} . Ionizarea aerului din grote se datorește în mare măsură radiocarbonului, care se găsește în bioxidul de carbon degajat în cursul formării concrețiunilor. Toate aceste rezultate constituie priorități importante în domeniul georadioactivității românești care îl situează printre cei mai de seamă inițiatori.

Nu putem să încheiem această evocare, fără a arăta că rezultatele obținute de G. Atanasiu în cercetările de magnetism terestru și de georadioactivitate au pătruns în circuitul mondial nu numai prin publicații ci și prin participarea sa directă cu comunicări la reuniuni științifice internaționale de geofizică la Helsinki (1960), Atena (1962), Roma și Berlin (1963), Potsdam (1964) etc.

În calitate de vicepreședinte al Comitetului de Geodezie și Geofizică, sau de președinte al Comitetului Național pentru "Soarele Calm" a luat parte la reuniunile de lucru ale organismelor internaționale de geofizică angajând colaborări ale cercetătorilor

români cu cei din străinătate în cadrul programelor mondiale ale "Anului Geofizic Internațional" și ale "Soarelui Calm". Cu aceste ocazii a intrat în contact cu reputați geofizicieni ai epocii cu care a legat relații de prietenie. Printre aceștia menționăm pe Jean Coulomb, pe atunci președinte al Consiliului Internațional al Uniunilor Științifice (ICSU), apoi președinte al Academiei de Științe a Franței (1977 - 1978), Emile Thellier, membru al Academiei de Științe a Franței, directorul Institutului de Fizica Globului din Paris, G. Fanslau, directorul Institutului de Geomagnetism din Potsdam, A.P. Vinogradov, geochimist, vicepreședinte al Academiei de științe a fostei U.R.S.S. ș.a.

George Atanasiu a adus fizicii românești și mondiale contribuții deschizătoare de drumuri noi în domeniul fotoelectricității, și fotoconductibilității precum și în cel al geomagnetismului și al georadioactivității, a lăsat învățământului românesc în cei peste 40 de ani de activitate la catedră generații de tineri care au avut un strălucit exemplu de corectitudine, hărnicie, competență științifică și dăruire profesională, iar deopotrivă învățământului și cercetării românești el a lăsat numeroși specialiști, doctori în geofizică sau în fizica semiconducătorilor, a căror reputație științifică a depășit adesea granițele țării, confirmând pretutindeni înalta calitate a școlii la care s-au format.

1. Irina G. Atanasiu, *George Atanasiu*, Ed. Șt. și Enciclopedică București 1982, pp. 265.

2. Nicolae Ionescu-Pallas, *Curierul de Fizică I.F.A.* București, 3 nr. 1992 p. 27 - 28.

După Int. Journ. of Modern Physics C
Vol. 2, No. 1, p. 504, 1991



Profesorul și elevul



Vocația bioetică între conformism și aspirația creatoare

Prof.dr.GH.SCRIPCARU
Universitatea de Medicină

Președinte al Comitetului de Bioetică a Societății de Medici și Naturaliști - Iași

Din totdeauna, dar mai ales astăzi, ritmul impetuos de dezvoltare al științelor biologice, așa-numitele științe ale vieții, accentuează nevoia de a se impune, per se, ca un instrument de "adaptare la necesitate", cercetarea științifică fiind determinată, inevitabilă, fără scop și mai ales în afara "discursurilor moralizatoare". De la magie, ce viza, posedarea naturii, până la tehnologia modernă, ce a eliberat forțe de nestăpânit, independent de claritatea conștiinței cercetătorului față de ele, știința a avut permanent acest caracter de necesitate, de descoperire a adevărului, indiferent de sensul său. Scopul științei a fost și este acela de a descoperi natura și legile ei și astfel de a o stăpâni, sub acest aspect, cercetarea științifică fiind permanentă și infinită. Faptul că cercetătorul nu prevede consecințele și semnificațiile rezultatelor cercetării sale impune ca riscul nedorit al acestor cercetări să fie corectat prin aportul său la redarea sensurilor și scopurilor lor umane ca și prin informarea opiniei publice despre consecințele lor indezirabile. Viața începe cu adevăruri (științifice) dar trebuie să sfârșească (întotdeauna) prin a fi deturnată în spirit, spunea Liiceanu.

Pentru științele vieții, acest rol îl îndeplinește astăzi bioetica. Subordonarea științei față de bioetică exprimă, de fapt,

subordonarea necesității (științei) față de libertate (morală). Bioetica devine prefața și postfața oricărei cercetări științifice, devine o supramorală, o etică a victoriei științifice în spirit, cât timp, ea creează valori ca aptitudinea de a sluji și respecta ființa umană și de a fi chiar supraindividuală.

Câteva dintre trăsăturile bioeticii se impun atenției:

Bioetica are sarcina majoră ca, în condițiile progresului tehnologic al biologiei actuale, să afirme, în mod peremptoriu, rolul omului în lume, să realizeze acea "cunoaștere înțeleaptă", superioară oricărei cunoașteri epistemice;

Bioetica are sarcina de a stimula dezvoltarea creației științifice care, întotdeauna, fiind liberă, a justificat în mod inevitabil responsabilitatea morală privind rezultatele acestei creații. Libertatea cercetării științifice și implicit a răspunderii morale față de ea, conferă acesteia sens de creație adevărată și nu de supunere față de norme sau recomandări.

Bioetica desfășoară, mai ales în lumea ideilor, a hermeneuticii (semnificațiilor) rezultatelor cercetării științifice, aptitudinea de a salva și exalta conștiința de sine a cercetătorului, prin sporul adus de această "lume veșnică a ideilor" cum spunea Berdiaev, idei prin care sensul conferit lumii, apropie bioetica de valorile cosmice.

Prin bioetică, biologia și ramura ei, medicina, nu devine numai umană ci și supraumană, cât timp cercetătorul poate fi "creator" de viață fizică și spirituală. Ea devine o punte a depășirilor sale, prin care, știința bio-medicală devine, cum spunea Heidegger, demiurgică. Cât timp omul este o intersecție a două lumi, naturală și ideală (Berdiaev vorbea de om ca de un zeu nemuritor și de Dumnezeu ca un nemuritor), conștiința de sine capătă ceva divin iar credința în om devine adevăratul umanism, devine o adâncire a umanului până la divin. Parafrazând pe Dostoevski, am putea spune că în noua conștiință a cercetătorului promovată de bioetică rezidă vocația sa creatoare "de mântuire a naturii umane prin creație", de ieșire din limitele necesității pur științifice și tehnice, pentru a accede la continuarea creației divine. Extazul creației adus de ziua a opta (a științelor vieții prin bioetică) face ca, în biologie și medicină, comportamentul creativ să fie expresia unui component prin excelență.

Merită să subliniem valoarea acestor adevăruri euristic - biologice printr-o retroinformare a studenților privind învățământul de bioetică. Astfel ei au făcut referiri pertinente privind necesitatea formării personalității complexe a omului de știință și prin aceasta a asigurării prestigiului profesiei pe care o slujesc în conștiința publică și apoi privind sporul de cunoaștere adus de bioetică în rezolvarea unor situații antinomice așa cum ar fi respectul absolut al drepturilor omului față de nevoia salvării vieții. Au făcut apoi referiri privind necesitatea înfruntării riscurilor profesionale pentru realizarea autonomiei și libertății depline a cercetătorului. Studenții au subiectivat vocația profesională în biologie și medicină ca pe o asiduă muncă de depășire permanentă a limitelor proprii prin competență, sensibilitate și pasiune pentru om, până la uitare de sine. Unii au fost tentați chiar de a defini vocația ca fiind intensitatea maximă a sentimentului de dăruire ce aduce împlinirea profesională, sentiment care se apropie de geniu dacă găsește răspuns în conștiința de sine. Altfel spus, vocația a fost concepută ca un model de datorie ce valorizează și dă sens vieții proprii, conferind un aspect ideal profesiei alese.

Din cele de mai sus rezultă că numai morala vocației, a sensului etic al vocației, constituie adevărata morală creatoare, care, prin bioetică, ce forează natura pasională a cercetătorului, devine o morală a iubirii creatoare, a aspirației faustice către plenitudinea vieții umane. Dar, bioetica devine mai mult, o tranziție a moralei profesionale de la deontologia ascultării și conformismului la o morală a creației prin conștiința de sine. Numai astfel morala veche poate deveni concordantă cu știința nouă. Este știut că nu conformismul clarifică valoarea descoperirilor umane, a valorilor umane, ci tensiunea morală la care acestea sunt trăite (spune Noica), supremul rafinament al ființei, și inclusiv al științei, fiind morala.

În Phaidros, Platon afirma că sufletul este dotat cu aripi ce au aptitudinea de a-l duce în sus. Forța sufletului rezidă în integritatea aripilor iar hrana acestora este înaltul. Or, această hrană este comună cu a zeilor. Prin aripi, sufletul tinde spre locul ceresc care este "câmpia adevărului ca manifestare a ideilor, a creației". În acest mod, indice al sănătății sufletești devine aripa. Dacă aripa nu are hrană, adică aspirație către înalt, sufletul se îmbolnăvește și cade pe pământ unde domină legea și moartea. Iar în alt loc, Platon vorbește de atelajul cu doi cai, unul bun și altul rău, mânați de un vizitiu. Calul rău trage atelajul mereu în jos și supune vizitiul la o permanentă tensiune între sus și jos. Rezolvarea acestei tensiuni însă nu depinde de cai, ce au forțe egale și unde calul rău apare ca o necesitate, ci depinde de vizitiu care trebuie să știe să dirijeze caii spre sus și nu spre jos. Rezultatul acestei lupte a vizitiului cu caii face ca:

- unii să urce sus, să treacă bolta cerească către priveliștea ființei pure. Mutatis mutandis, bioetica reușește să ridice știința către aceste sfere;

- alții să rămână sub boltă, fără a vedea acest spectacol sublim. Mutatis mutandis, aceasta ar fi știința soartei fără bioetică, pragmatismul bio-medical pur;

- în sfârșit, alții să cadă pe pământ, bolnavi de suflet, așa cum ar fi aplicarea profesiei în afara, sau chiar împotriva preceptelor sale umane.

Iată modul prin care vizitiul devine "spionul divinului", după afirmațiile lui Kierkegaard, natura conferindu-ne, prin caii săi, doar premisele existenței noastre profesionale prin spirit.

Iscodirea posibilului închis în om, în general, și în cercetător, în particular, devine astfel un punct de vedere "socratic" al iscodirii lumii vaste a posibilului uman, al realizării stării de veghe și nu de somn a aspirațiilor din fiecare om, cum ar fi spus Noica. Acest mesaj transformă deontologia în bioetică, într-un patos al poverii care nu propagă conformismul ce poate degenera în ipocrizie profesională, nu propagă adaptarea supusă și oportunismul, nu propagă morala smereniei și ascultării ce duce la robie și la moartea spiritului. El nu propagă, de asemeni, morala legii, care, cum ar fi spus Tolstoi și Kant, ar duce la frica de morală prin egoismul moral inevitabil și chiar la imoralitate, în loc să ducă la o morală a creației prin aspirație deschisă către sublim. Spinoza spunea că omul nu are nevoie de amenințarea cu iadul pentru a se supune datoriei. Aspirațiile bioetice trebuie să tindă către o morală autonomă, instanță supremă a datoriei. Imperativul moral al fiecărui profesionist ar trebui să fie crearea zeului propriu, spunea Bergson, zeu care nu trebuie să fie al supunerii și austerității (Freud) ci al culmilor înalte, al sărbătorii morale, al Binelui Moral suprem propagat de Nietzsche. Referindu-se la același aspect, în tentativa de a-l justifica pe Kierkegaard, Fundoianu ne relevă că, în supunerea față de etică, generalul subjugă individualul, deoarece, totdeauna este mai ușor a te supune decât a crea. Din aceleași motive, general valabile, bioetica nu poate fi decât o morală deschisă, dinamică, o etică ce "caută gemând", cum ar spune Sestov, deci morală creatoare de zei, o etică a ieșirii din impasuri profesionale prin creație, o etică a ideii de umanitate cu aptitudinea de a oferi cercetărilor din câmpul biologiei posibilitatea de a realiza marile lor resurse morale.

Motivația alegerii studiilor bio-medicale, din aceleași retroinformări, rezultă că s-a făcut din dragoste pentru om și severitate a conștiinței și s-a confundat cu înclinația spre misionarism, deci cu efortul de a sfîși practica bio-medicală prin datorie și aspirație morală.

Numai prin abnegație și iubire, adevărate ferestre către conștiința de sine, medicul și biologul se vor putea apropia de divinitate. Și cum conștiința lor nu a atins încă perfecțiunea, bioetica, după studenți, are aptitudinea de a evita creșterea entropiei profesionale și, în același timp, a spori încrederea opiniei publice în profesiunea aleasă și prin aceasta de a reanima permanent mesajele sale. Numai prin dăruire până la jertfa de sine, se poate umaniza în mod real profesiunea aleasă, încât, studenții compară acceptarea studiilor bio-medicale ca intrarea într-un ordin religios, atât timp cât această profesiune este un crez și omul este un sfânt pentru celălalt om. De aceea, nimic nu trebuie să se interpună ca obstacol între datoria de competență profesională și realitatea cu care se confundă. În orice circumstanțe, un profesionist în acest domeniu trebuie să găsească resursele devoțiunii creatoare pentru om, pentru a muri descărcat de orice culpabilitate, cu convingerea binelui creat printr-o viață profesională demnă.

Privitor la relația dintre morala conformistă și cea creatoare Nae Ionescu afirma: "morală are două rădăcini: una ce înseamnă constrângere și care izvorăște din apăsarea semenilor asupra noastră. Ea are darul de a face oamenii cumsecade. Alta, care izvorăște din noi înșine și care înseamnă un anumit stil de viață personal și care face pe oameni autentici. Îi face să fie ceea ce sunt. Numai această din urmă rădăcină face morală cu adevărat "respectabilă". Iar A.Pleşu, în *Minima Moralia*, spunea: "asumarea competenței etice este un act tipic de obezitate spirituală, este începutul derivei ce duce la vanitate. Nu ești autoritate morală fiindcă l-ai citit pe Aristotel, Spinoza sau Kant și ai depus jurământul lui Hipocrate. Aceasta este cea mai ridicolă formă de erudiție. Virtutea nu se învață. Ordinea morală nu e de tip patetic și nu se acordă cu confortul intelectual. Competența morală adevărată se capătă exact în punctul în care ești pe cale de a o pierde".

În recenzia la *Minima Moralia*, ca și în lucrările noastre anterioare de etică profesională, am pledat tot timpul pentru specificul acestei morale ca fiind un permanent dialog cu sine, o interiorizare de convingeri morale, o permanentă aspirație către creația morală a dilemelor

profesionale prin rejectul judecăților morale tanșante și definitive sau a normelor etice raportate orgolios la propria persoană, deci pentru o acoperire cu fapte morale a oricărei preținse erudiții etice.

Dacă bioetica are aptitudinea de a da echilibrul cel mai autentic al cercetărilor din câmpul biologiei și medicinei cu natura afectată de boală și prin acesta are aptitudinea de a da sensul lor cu lumea, atunci, bioetica trebuie să-și ocupe locul cuvenit în favoarea viitorilor medici și biologi, care nu trebuie numai să știe, ci să știe să și facă și să știe să și fie oameni, adică creatori de morală. Parafrazând pe N. Iorga, am putea spune că cine a ieșit din aceste facultăți fără suflet, fără bunătate, fără empatie față de aproapele său, fără delicatețe, mai bine nu făcea atari facultăți. Dacă cultura este tot ceea ce rămâne în sensibilitate după ce s-a uitat ce s-a citit (cultura nefiind altceva decât ceea ce inteligența și sensibilitatea omenirii au creat în timp), atunci, medicul și biologul trebuie să fie oameni de cultură care să sporească sensibilitatea lumii prin cultura lor. Din acest punct de vedere, vocația acestor profesii nu este dată aprioric decât prin condițiile sale bazale de bunătate și onestitate, ci, dimpotrivă, ea se creează permanent prin aspirația către autoritate, sobrietate și grandoare profesională.

Arătăm și cu alte ocazii că în vidul bioetic normativ de la noi, frustrările morale trebuie să aibă un rol pozitiv, de aspirație către mai multă morală, prin ceea ce Nae Ionescu definea ca pedagogia negativă a efortului de a da valoare euristică, creatoare, lipsurilor noastre. Și, cum, de regulă, medicii și biologii cu competență slabă au cele mai frecvente lacune etice, trebuie să promovăm ideea sublimării moralizatoare a muncii lor, rolul creator al fiecărui gest și act profesional, alături de modelul didactic, acesta reprezentând cei doi poli între care se formează vocația autentică. Fără muncă dărză și răbdătoare, lipsită de ostentație și orgoliu și fără modele didactice de urmat, nu se pot forma noi personalități în domeniul acestor științe. Inteligența vie și curiozitatea nestăpânită a tânărului, cuplată cu experiența maestrului, iar când acestea nu vor fi suficiente, simetria relației profesor - student determinându-i la studiu comun (Noica considera că școala în care

profesorul nu învață este o absurditate), alături de exigența ce dă măsura și conștiința valorii efortului propriu cu rol emulativ, trebuie să fie elementele didactice esențiale în formarea unor personalități puternice. Or, numai personalitățile puternice vor avea aptitudinea de a face ca între paternalismul clasic și autoritarismul excesiv să-și facă loc exemplaritatea etică și tehnică, autonomia deplină a omului servit și drepturilor sale. Altfel, libertatea fără acoperire în competență tehnică și morală, libertatea ivită în vidul normelor etice și legale, în vidul credințelor profesionale, poate fi nocivă, se poate transforma antinomic în contrarul său, cum spunea Cioran, poate genera anomie bio-medicală. Aceste adevăruri stau la baza constatării că nu pletora bio-medicală și implicit mediocritatea hotărăște soarta acestor discipline ci dimpotrivă, sub aspect moral, această pletoră poate fi chiar o piedică în calea bunelor deserviri umane (Ghițescu), o piedică în calea etosului profesional și a mesajelor perene a acestor profesii în lume.

Studentii estimează criza bio-medicinii actuale ca fiind o criză a responsabilității autentice pentru om, o criză a ierarhizării inadecvate a valorilor și prin aceasta a profesioniștilor adevărați de către universitate, o criză a lipsei "învățării" modelelor bio-medicale privind formarea conștiinței răspunderii profesionale proprii. Ei consideră că modul actual de organizare a învățământului bio-medical face risipă de material uman, face risipă de pasiune și inteligență tânără și prin aceasta se riscă "depersonalizarea învățământului". După studenți, soluția acestei crize trebuie să vie în primul rând de la etica muncii de pregătire bio-medicală și de la exigența față de ea, fără de care, examenul zilnic în fața vieții profesionale nu poate fi trecut în mod creator și cu succes. Or, numai învățământul formativ, spun ei, are aptitudinea de a trezi interesul și pasiunea acestor profesioniști pentru om.

Pedagogia bio-medicală actuală trebuie să convingă organizatorii învățământului actual despre faptul că universitatea trebuie să devină o matrice a valorilor bio-medicale, în care, modelele didactice trebuie să subziste necondiționat și în care, aceste modele, pe lângă cunoștințele tehnice, trebuie să predea, nu atât

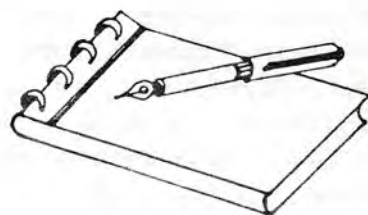
virtutea, cât pasiunea. Altfel, fără pasiune și etică, lumea profesională medicală nu poate fi decât o imensă solitudine. Ei trebuie să fie convinși că fără accentuarea laturii formative, cu fiecare curs și stagiul, fără soluții etice creatoare între riscul asumat și libertatea morală, între eroare și greșeala bio-medicală și profesiunea lor de credință, specialiștii viitori nu vor putea valoriza viața lor profesională. Soluțiile intermediare de conciliere și pace a conviețuirii cu securitatea profesională proprie, vor putea constitui un ghid de comportament etic dar nu vor accede către permanenta aspirație spre perfecțiunea profesională.

Or, numai această aspirație este singura justificare a existenței noastre profesionale în infinitul cosmic al acestei scurte treceri prin biologie și medicină și deci prin viață, cu care încercăm să valorizăm, în mod creator, o existență cu valoarea de dat biologic.

1. Berdiaev, *Sensul Creației*, "Humanitas", 1992.
2. Cioran E., *Istorie și utopie*, "Humanitas", 1992.

3. Fundoianu B., *Conștiința nefericită*, "Humanitas", 1993.
4. Ghișescu T., *Etica medievală*, Edimex - Speranța, 1992.
5. Heidegger M., *Repere pe drumul gândirii*, București, 1988.
6. Ionescu Nae, În M. Vulcănescu: *Nae Ionescu, așa cum l-am cunoscut*, "Humanitas", 1992.
7. Kierkegaard S., *Jurnalul Seducătorului*, Scripta, 1992.
8. Liiceanu G., *Cearta cu filozofia*, "Humanitas", 1992.
9. Nietzsche Fr., *Dincolo de bine și rău*, "Humanitas", 1992.
10. Noica C., *Eseuri de duminică*, "Humanitas", 1992.
11. Pleșu A., *Minima Moralia*, Cartea Românească, 1988.
12. Scripcaru Gh., *Revista mededico-chirurgicală*, 3, 561., 1988
13. Șestov L., *Sur le confins de la vie*, "Flammarion", 1966.
14. Tolstoi I.P., *Înviera*, Ed. Alcris, 1992.



NOTE

Factori climatici implicați în apariția fenomenului de uscare anormală a arborilor în ecosisteme forestiere de stejar, gorun și brad, din partea de est a României

Cerc. GABRIEL DAVIDESCU
Institutul de Cercetări Biologice, Iași

În ultimii ani, în unele păduri de stejar, gorun și brad, s-a produs uscarea în masă a arborilor. Cauzele apariției și extinderii acestui fenomen au fost analizate de numeroși specialiști, cercetări complexe efectuând în Carpații Orientali (versanții estici), Subcarpați, Podișul Moldovei și sectorul nord-estic al Câmpiei Române, un colectiv din cadrul Laboratorului de ecologie terestră de la Institutul de cercetări biologice Iași. În cazul stejarului și gorunului, uscarea a afectat pădurile de toate vârstele, dar s-a extins mai mult în pădurile de 65-80 ani. Uscarea bradului a fost mai răspândită în pădurile de 55-90 ani, cu o densitate mai mică (sub 500-750 arbori/ha) și mai redusă în condițiile unei densități mai mari.

Clima teritoriului luat în studiu este de tip temperat – continental, cu temperatura medie anuală a aerului cuprinsă între 5^o-7^oC în zona montană mai joasă, 7^o-10^oC în Subcarpați și Podișul Moldovei și 10^o-11^o în sectorul nord-estic al Câmpiei Române. Amplitudinea termică, medie și absolută, este mai mare în câmpie și podiș și mai redusă în Subcarpați și zona montană. Zilele cu îngheț sunt în număr de peste 140 pe versanții estici ai Carpaților Orientali, 110-140 în Subcarpați și Podișul Moldovei și de 90-110 în estul Câmpiei Române. Precipitațiile atmosferice depășesc valoarea de 700 mm/an în Carpații Orientali și

sunt între 500-700 mm/an în Subcarpați și Podișul Moldovei și între 400-500 mm/an în Câmpia Română.

Aceste condiții climatice sunt optime pentru dezvoltarea arborilor. Gorunul necesită un climat călduros și uscat, cu o temperatură medie anuală de 8,2^oC-9,5^oC și cu o cantitate anuală de precipitații între 500 - 700 mm. Stejarul și pădurile de stejar se dezvoltă într-un climat cu temperaturi mai ridicate vara, în condițiile unor valori termice anuale cuprinse între 7,5^oC-8,5^oC. Bradul are condiții optime de dezvoltare în zone cu temperatura medie anuală între 5^o-6,5^oC, unde umiditatea atmosferică este ridicată, iar cantitatea anuală a precipitațiilor atmosferice este de 700-800 mm. Este o specie de umbră și se dezvoltă mai bine în amestec cu fagul, molidul și alte specii, în condițiile unui microclimat liniștit, fără curenți de aer sub coronament.

Regimul multianual al elementelor climatice înregistrează abateri frecvente de la aceste valori medii, dar începând cu anul 1979 au persistat abaterile pluviometrice negative, climatul devenind mai arid. Sub influența maselor de aer cald, puternic continentalizate, care se deplasează vara din estul continentului, secetele au fost fenomene meteorologice obișnuite, uneori de proporții catastrofale. Evapotranspirația a avut valori ridicate, depășind cantitativ aportul precipitațiilor din perioada de vegetație (martie – octombrie). Deficitul pluviometric, provenit din diferența dintre precipitații și evapotranspirație, a fost mai accentuat în anii 1982 (433,3 mm) și 1986 (435,8 mm). Pentru întreaga perioadă, deficitul pluviometric cumulat a depășit 1800 mm, în unele sectoare ajungând la 2200 mm. Astfel, în Podișul Central Moldovenesc a fost de 1878,9

mm, iar în nord-estul Câmpiei Române a fost de 2148,3 mm la Măicânești, 1183,7 mm la Focșani și 1110,2 mm la Adjud. Anii 1983, 1986 și 1987 au avut câte 8 luni deficitare pluviometric, cantitatea de precipitații fiind cu mult sub necesarul dezvoltării și menținerii optime a arborilor. Au fost frecvente, mai ales în anii 1982-1990, perioadele de uscăciune, cu un interval de 5 zile în care nu a plouat deloc și perioadele de secetă atmosferică, cu intervalul fără precipitații de 14 zile în octombrie – martie și 10 zile în aprilie – septembrie. O frecvență mare a secetelor s-a înregistrat primăvara (între 15% în martie și aprilie și 25% în mai), sau la sfârșitul verii și toamna (40% în august, 55% în septembrie și 35% în octombrie). Persistența perioadelor semisecetoase, secetoase sau foarte secetoase din acești ani a fost confirmată și prin variația indicelui de umiditate, calculat după metoda Bov-Soroceanu, care reprezintă raportul dintre rezerva de apă din sol, cantitatea de precipitații din perioada de vegetație și; evapotranspirația potențială (fig.1). În perioada de vegetație a anilor 1982 - 1988, din totalul de 63 luni, 15 au fost foarte secetoase, 16 secetoase și 14 luni semisecetoase. Lunile cu umiditate optimă sau cu exces de umiditate au fost puține (18), aceste condiții înregistrându-se la începutul primăverii când evapotranspirația a avut valori scăzute și au existat acumulări de apă în sol din timpul iernii. Suprafețele cu păduri afectate de uscarea anormală a arborilor au crescut de la an la an, pe măsură ce s-a acumulat deficitul pluviometric. Uscăciunea și seceta din anii 1979-1983 au determinat o scădere a rezistenței arborilor și ca urmare, în anul 1984 au fost semnalate primele suprafețe cu uscarea în masă a cvercineelor. Astfel, în unele ocoale silvice, unde ariditatea a fost mai accentuată, suprafața afectată de uscarea a fost mare (812 ha în ocolul silvic Adjud, 336 ha în ocolul silvic Focșani, 265 ha în ocolul silvic Gugești, 264 ha în ocolul silvic Dumitrești). Din această suprafață, mai mult de 215 ha au fost intens afectate de uscarea. Anul 1985 a fost semisecetos în unele luni din primăvară și secetos și semisecetos vara și toamna. Ca urmare, suprafețele afectate de uscarea au crescut permanent, în unele ocoale silvice depășind 1300 ha (ocolul silvic Adjud 1369 ha). În anul

1986 secetele au fost frecvente, și în timpul toamnei umiditatea solului (la adâncimi de 35-40 cm) a scăzut la coeficientul de ofilire, accentuând fenomenul de uscarea (ex. în ocolul silvic Adjud 3313 ha afectate de uscarea). Anul 1987 a fost secetos și deficitar termic. Seceta s-a datorat și necompensării deficitului de umiditate din 1986. Uscarea arborilor s-a extins și în ocoalele silvice situate în zona de contact a Carpaților Orientali cu Subcarpații și Podișul Sucevei, cuprinzând și brădetele. În anul 1988, perioadele semisecetoase și secetoase au fost specifice anotimpurilor de vară și toamnă, iar în 1989 și 1990 seceta s-a menținut. Suprafața afectată de uscarea arborilor s-a mărit, semnalându-se pe noi teritorii.

Accentuarea fenomenului de uscarea a fost determinat și de compoziția pădurilor, prin reducerea numărului de specii arborescente. Uscarea arborilor a favorizat crearea unui microclimat mai arid, deoarece rădăcirea coronamentului, care a avut rol de protecție (constituind o suprafață activă), a influențat regimul de temperatură a solului și a aerului, turbulența termică și dinamică, umiditatea atmosferică, evapotranspirația și cantitatea de precipitații ajunsă la sol. În pădurile afectate de uscarea, temperatura aerului a înregistrat, în lunile de vară, valori mai ridicate cu cca 1-2°C. În cazul regimului diurn al temperaturii, între orele 12-14, diferența dintre temperatura aerului din pădurile neafectate de uscarea și acelea în care acest fenomen s-a manifestat pe suprafețe mari, a depășit 10°C. La suprafața solului, amplitudinile medii diurne de temperatură au crescut odată cu răspândirea fenomenului de uscarea, cu peste 40%. Aspirarea climatului a fost mai pronunțată în cazul pădurilor de margine, la contactul cu ecosistemele practice și agricole. Rădăcirea coronamentului arborilor a făcut ca apa provenită din precipitații să fie reținută de ecosistem în cantități mai mici. Prin reducerea activității biologice din sol, a scăzut permeabilitatea și porozitatea acestuia, cât și capacitatea de infiltrare a apei. Datorită scurgerii pe versanți a unei mari cantități de apă, eroziunea solului s-a accentuat. Totodată regimul termic excesiv a determinat o topire mai rapidă a zăpezii, nepermițând formarea unei rezerve de apă în sol. De aceea, prin uscarea

pădurii a scăzut cantitatea de apă reținută de substrat. În acest mod, uscarea pădurilor a constituit o cauză a intensificării acestui fenomen și a extinderii suprafețelor afectate.

Scăderea rezistenței arborilor la șocul termic și pluviometric s-a datorat și temperaturilor extreme. În ultimii ani au fost numeroase zile cu geruri puternice, în care temperatura a scăzut sub -10°C . Maximele de temperatură din timpul verii au depășit în mod frecvent 30°C , favorizând o evapotranspirație intensă și un deficit pluviometric accentuat.

Concluzii

Cauzele uscării arborilor au fost complexe, fiind implicați factori abiotici (insuficiența apei în sol, geruri puternice, înghețuri târzii, temperaturi excesive în perioada de vegetație, compactizarea solului, insuficiența sau excesul de substanțe nutritive din sol) și factori biotici (diferite boli, defolieri etc.), sau antropici (gospodărire inadecvată, poluare, pășunat etc.). Dintre acești factori, cel climatic a avut un rol important. Secetele prelungite au produs dezechilibre în mediul înconjurător, cu atât mai evidente cu cât abaterile de la valorile

medii au avut o intensitate și o frecvență mai mare. Regimul climatic din ultimii ani a determinat un deficit pluviometric accentuat, care a slăbit puterea de rezistență a arborilor, determinând o uscăre lentă a lor, în decursul a mai multor perioade de vegetație. Revenirea la un regim climatic apropiat de valorile medii multianuale, crează condiții favorabile instalării unui echilibru stabil în mediul înconjurător.

1. Davidescu G., Diaconu M., Ștefan N., Apetrei M., *Influența regimului multianual al elementelor climatice asupra vegetației forestiere din județul Vrancea*, "Revista Pădurilor" nr.3, 1991.
2. Erhan Elena, *Fenomenul de secetă în Podișul Moldovei*, An. șt. Univ. "Al.I.Cuza" Iași, geol. - geogr., tom XXIX, 1983.
3. Geambașu N., *Seceta și fenomenul de uscăre a bradului în unele păduri din Bucovina*, "Revista Pădurilor" nr.2, 1988.
4. Georgescu C.C., *Studiu asupra efectelor secetei în păduri*. I.C.F. "Studii și cercetări", seria I, vol.XII, 1951.
5. x x x- *Pădurile României*, Edit. Acad. Române, Buc., 1981.

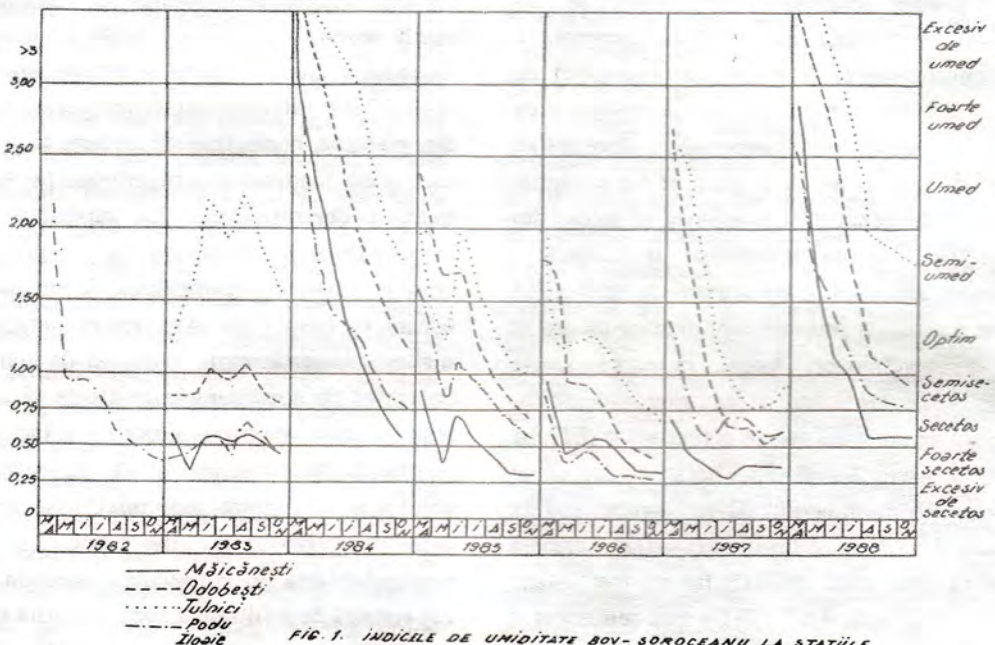


FIG. 1. INDICELE DE UMIDITATE BOV-SOROCEANU LA STAȚIILE METEOROLOGICE DIN PARTEA DE EST A ROMÂNIEI

Calixarene

Conf.dr TATIANA NICOLAESCU,
asist. LENUȚA CIREȘ
Facultatea de Chimie
Universitatea "Al.I. Cuza" Iași

Chimiștii au obținut artificial sisteme chimice a căror funcționare se apropie sau chiar o depășește pe cea a sistemelor biologice. Lucrările lor ne arată astfel, că putem privi chimia ca "artă".

Astfel un grup de oligomeri macrociclici cu configurație de cupă numiți *calixarene*, după 50 de ani de la descoperirea lor, își găsesc aplicații ca receptori moleculari pentru complexarea ionilor cu selectivitate mare.

Calixarenele au la bază o grupare macrociclică fenolică, care a devenit semnificativă în chimia macromoleculară mai ales în deceniul trecut. Originile lor au fost trasate însă după 1870, când Von Baeyer a descoperit rășinile fenol - formaldehidice. Poli-condensarea fenolului și a formaldehidei în mediu acid sau bazic are loc în pozițiile orto- și para-, conducând în final la o matrice legată transversal (în formă de cruce) caracteristică bachelitei. Când poziția para- este blocată - de exemplu de un substituent alchil - condensarea este limitată la o progresie liniară și acest fapt a condus la izolarea în anii 1940, a câtorva oligomeri macrociclici ($n = 4 - 14$).

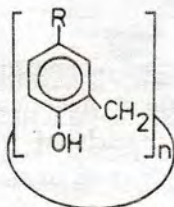


Fig.1
Formula generală a calixarenelor

Gutsche, un nume în chimia calixarenelor, a fost primul care a atras atenția asupra potențialului lor ca receptori moleculari sau inițiatori de enzime, propunând în 1978 și denumirea lor de "calixarene" (nume venit de la cuvântul grecesc calix = cupă), întrucât în modelele moleculare ale tetramerului se recunoaște

ușor o formă de cupă similară cu cea a unei vase grecești (fig.2) sub formă de crater.



Fig.2

După 14 ani, interesul față de proprietățile calixarenelor a crescut. Astfel, calixarenele prezintă unele asemănări cu ciclodextrinele, care se produc în mod natural și care de asemenea posedă subunități structurale ce conțin câteva grupări hidroxil aranjate preferențial față de cavitatea centrală.

Cercetătorii Ronald Breslov de la Univ. Columbia și I.Tabushi de la Univ.Kyoto au sintetizat ca receptori, compuși naturali extrași din amidon, numiți *ciclodextrine*, modificând chimic una din fețele cavității toroidale ale dextrinei, făcând-o reactivă și capabilă să catalizeze reacția de hidroliză pentru un substrat din clasa ARN, obținând astfel un analog al ARN -azei naturale.

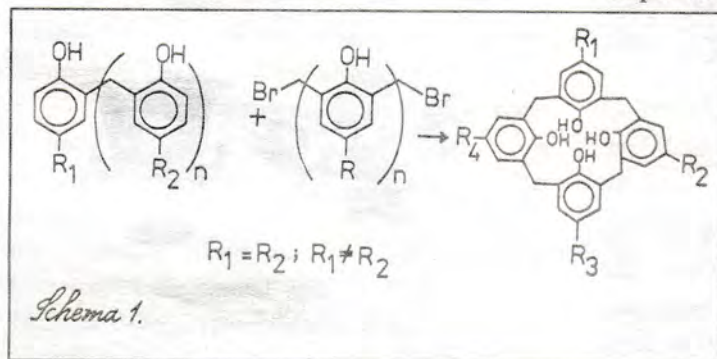
Recent și calixarenele și-au găsit aplicații prin utilizarea lor ca acceleratori pentru adezivi rapizi, faze staționare pentru cromatografie în stare lichidă, electrozi selectivi de ioni, tranzistori cu efect de câmp și ioni de evacuare în dispozitivele electronice. Complexii stabili din punct de vedere cinetic ai radioizotopilor și ai calixarenelor pot avea de asemenea aplicații în diagnosticele medicale și în terapie.

Conformații ale calixarenelor

Sinteza unei cupe de p-terțbutil-calix [4], [6] și [8]-arenă este acum posibilă, din p-terțbutil-fenol și formaldehidă, în care p-terț-fenolul este compusul de plecare cel mai des utilizat.

Calixarenele obținute prin această metodă conțin în mod obligatoriu același substituent în poziția para-. Calixarenele diferite substituie și de mai mare importanță calixarenele chirale, pot fi obținute prin condensarea

unei dicloruri cu un compus hidroxic substituit (schema 1).



Caracteristica principală a calixarenelor este structura tridimensională; modelele moleculare ne arată că niciodată calixarenele nu pot fi planare, deși sunt posibile numeroase conformații, prin rotirea jumătăților fenolice în jurul legăturilor Ar - CH₂.

Gutsche a distins inițial patru conformații principale ale calix[4]arenei: forma de con, forma de con parțial, forma 1,2 alternantă și forma 1,3 alternantă (fig.3).

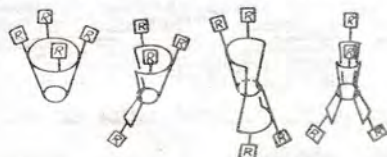


Fig.3

Este cunoscut astăzi că dintre cele patru conformații, calix[4]arenele preferă conformația de con, care este un aranjament stabilizat de o dispunere ciclică a legăturilor de hidrogen intramoleculare, în care fiecare grupare hidroxil fenolică acționează simultan ca donor și acceptor. Există câteva exemple de tetrameri cristalini cu conformație de con, însă în soluție aceasta este demonstrată fără echivoc prin ¹H - RMN.

De exemplu, în cazul p-terțbutil-calix[4]-arenei, nucleul aromatic, hidroxilul și protonii din terțbutil- sunt singuleți. Cele patru grupări metilenice sunt de asemenea echivalente, dar cei doi protoni ai fiecărui segment pot fi în conformație de con și la temperatură scăzută constituie un sistem cu o constantă de cuplaj de 12-13 Hz. La temperaturi mai înalte aceste semnale se largesc, apoi se unesc și în final devin sub forma unui semnal ascuțit -comportare înțeleasă ca o interconversie

rapidă a conformațiilor sub formă de con. În timpul acestor interconversii, în care grupările

hidroxil trec prin zero (anulus), protonul inițial ecuatorial își asumă poziția de proton axial și vice-versa, încât numai un semnal mediu este înregistrat în spectrul de ¹H-RMN.

Detaliile privind mecanismul interconversiei sunt necunoscute, însă simularea pe computer sugerează ca intermediare conformațiile de con alternant și con

parțial. Deși o conformație asemănătoare conului a fost găsită pentru calix-[5]arenele cristaline, termenul devine mai puțin important când descrie calix [6], [7] și [8]-arenele.

Modificarea chimică

Modificarea chimică a calixarenelor este interesantă datorită proprietăților receptoare ale derivaților cu grupări funcționale de legătură. Cele mai obișnuite modificări sunt: introducerea unei noi funcționalități prin atomii de oxigen fenolic și substituirea în poziția para-

Primul tip de modificare se realizează ușor prin alchilare cu electrofili ca halocarbonil și prin acilare, obținându-se în serii tetramere și hexamere cetone, amide, tioamide și derivați ai acizilor carboxilici cu proprietăți semnificative ale cationului. Calix [4] arenele sau derivații lor 1,3 modificați pot fi alchilați parțial cu reactivi bifuncționali pentru a se obține derivați macrociclici de tipul: calixcoroană sau calix-sferă, unele dintre ele având proprietăți de complexare unice. Al doilea tip de modificare este posibil, datorită ușoarei dezalchilări a para-terțbutil-calixarenelor cu clorura de aluminiu în toluen.

Acest proces este important întrucât para-terțbutil-calixarena este fenolul utilizat în obținerea calix [4], [6], [8] arenelor și calixarenele substituie devin accesibile și cu randamente destul de bune. Substituția electrofilă și transpoziția Claisen sunt căi de obținere pentru numeroși derivați para-funcționalizați (schema 2).

În această privință, calixarenele sunt mult mai accesibile decât eterii coroană sau criptanzii.

Evoluționismul - actualitate și perspective

C.P.I dr. ION I. BĂRA,
Institutul de Cercetări Biologice, Iași.

Materia vie reprezintă o realitate în universul cognoscibil și, prin calitățile ei specifice, poate fi delimitată și caracterizată, atât existențial cât și conceptual.

Caracterizate prin autoreproducere, autodezvoltare și autoorganizare, echilibru dinamic, istorism, conținut informațional, programe (inferior, pentru sine, superior), heterogenitate internă, integralitate și comportament anti-entropic, sistemele vie (deși au substrat material) reprezintă și altceva decât simplă materie, etalând calități rezultate din organizarea și structura specifică.

Un adevăr este axiomatic - sistemele vie nu sunt cele ce au fost și nu vor rămâne ceea ce sunt, în perioade variabile de timp, sistemele vie înregistrează transformări, atât de ordin structural-funcțional cât și comportamental, într-o tendință generală de creștere a gradului de complexitate, diversitate și adaptabilitate. Prin urmare, tendința intrinsecă a sistemelor vie este **evoluția**. În ciuda aparențelor, problemele evoluției materiei vie nu sunt nici pe departe exhaustiv elucidate și, mai mult decât atât, răspunsurile și explicațiile oferite nu sunt unanim acceptate. Cele două categorii de evenimente ce definesc viață - originea și evoluția materiei vie - au primit în timp, două interpretări și explicații, diametral opuse-creaționiste și evoluționiste.

Paradoxal însă, în timp ce ipoteza creaționistă trebuie acceptată fără dovezi, argumente și demonstrații, concepția evoluționistă devine caducă fără argumentații bogate și precise, rezultate nu numai din observații, ci și din experimente. Și toate acestea cu atât mai mult cu cât concepția evoluționistă este supusă unor acerbe critici și din interiorul, nu numai din afara ei. Cauzele sunt multiple și țin de întregul istoric al dezvoltării concepției evoluționiste.

În primul rând, încă nu este clar la ce întrebări trebuie să răspundă o teorie evoluționistă, nu este dată o definiție coerentă și atotcuprinzătoare a procesului evolutiv. Ca o consecință a acestei stări de fapt, în timp, s-au emis mai multe ipoteze explicative. Fiecare ipoteză, formulată și argumentată de unul sau mai mulți biologi, reflectă un anumit grad de subiectivism. Mai mult, unele ipoteze, catalogate ca teorii, au primit numele celui ce le-a emis - Lamarckism, Darwinism etc. și s-a încercat substituirea lor teoriei evoluției (care trebuie să fie unitară și unică). Prin urmare, oricare dintre ipotezele

particulare nefiind capabilă să dea explicații exhaustive procesului evoluției, în faza următoare a fost supusă unor critici virulente. Critica unei ipoteze a fost asimilată, în rândul adversarilor concepției evoluționiste, cu o critică a evoluționismului. Evident, a fost și este o eroare.

În scopul evitării confuziilor și interpretărilor eronate se impun delimitări, caracterizări și explicații clare pentru următoarele probleme implicate de concepția evoluționistă modernă:

- originea materiei vie, adică etapa din autoorganizarea și autodezvoltarea materiei în care se poate vorbi despre "materie vie";
- ce se înțelege prin factori ai evoluției și care sunt mecanismele evoluției;
- interdependența dintre viteza evoluției și poziția sistematică a speciilor implicate în proces;
- perfecționarea, diversificarea și adaptarea sistemelor vie (diversitatea modalităților de evoluție a viețuitoarelor).

Nu includ aici problema dovezilor evoluției deoarece consider că, în principiu, ea este rezolvată. Se impune doar o reechilibrare a ponderii acordate unora sau altora dintre dovezi, în ideea de a se acorda importanța cuvenită argumentelor de ordin subcelular (molecular, genic, cromosomal, genomic, genotipic).

În multe tratate și lucrări de sinteză, relativ la procesul evoluției, importanță mare se acordă evenimentelor macrostructurale (individuale sau supraindividuale. Or, pentru o teorie evoluționistă, nu este mai ușor de explicat procesul coordonării activităților unor enzime (de mare complexitate structurală) implicate într-o singură cale metabolică, cu o succesiune de etape, decât acela al asamblării unor substructuri într-un organ complex cum este ochiul.

Se mai cuvine precizat și faptul că încă nu este complet rezolvată problema originii celulei eucariote și, de aici, a întregii succesiuni de procese evolutive a căror viteză de derulare s-a modificat semnificativ după apariția sa. Apreciez că, în ultimul timp, ipoteza simbiotică nu mai oferă explicații satisfăcătoare, fiind într-o adevărată ofensivă ipoteza autoevoluției care beneficiază de tot mai multe argumente experimentale.

Relativ la obiectul evoluției, se cuvin punctate câteva aspecte. Inițial se consideră că evoluția, având ca principal mecanism selecția, operează la nivel individual. Ulterior s-a acceptat că populația constituie obiectul selecției ajungându-se, actualmente, să se accepte ideea conform căreia selecția acționează la nivelurile; individual, populațional, biocenotic. Prin urmare, din nou, se eludează aspectul selecției și,

deci, al evoluției la nivelul molecular (genic, în ultimă instanță). Precizez că evoluția, la nivelurile menționate are loc (de la caz la caz) fie simultan, fie succesiv, rezultanta fiind aceeași. De aceea se cuvine încă o specificare - viața a apărut (a început) concomitent cu apariția macromoleculelor de ARN.

Întrucât etapa de organizare și integrare macromoleculară, concretizată prin asamblarea structurală și funcțională a complexelor ADN-ARN-Proteine a avut o existență suficient de lungă, pe baza căreia s-au declanșat toate procesele caracteristice sistemelor vii, ar fi o eroare să considerăm că selecția nu a operat și între sistemele de ordin molecular. De altfel, experimente recente au demonstrat că selecția acționează intens asupra moleculelor de ARN, in vitro.

Un alt experiment căruia trebuie să i se acorde și locul cuvenit în teoria evoluției este acela al vitezei derulării evenimentelor evolutive. Viteza evoluției nu este identică în diferite segmente ale arborelui filogenetic, atât sub aspectul diversificării cât și sub acela al perfecționării sistemelor vii.

În esență, teoria evoluției trebuie să redea, în mod sintetic, legitățile procesului complex dar unic, de optimizare continuă a caracteristicilor informaționale (bază a determinismului structural și funcțional) ale sistemelor biologice, prin mecanisme specifice declanșate sub impactul multitudinii de factori de ordin biotic și abiotic, din etapele macromoleculare până la cele supraindividuale de organizare a materiei vii. Toate acestea pot însă constitui subiecte de sine stătătoare a căror detalieri urmează a fi prezentată în următoarele volume ale revistei.

1. Băra, I.I., *Reproducerea - factor al evoluției plantelor*, Ed. Acad. Române, București, 1989
2. Botnariuc, N., *Evoluționismul în impas?*, Ed. Acad. Române, București, 1992.
3. Ceapoiu, N., *Evoluția biologică, Micro-evoluție și macroevoluție*. Ed. Acad. Române, București, 1988.
4. Darwin, Ch., *Originea speciilor* Ed. Acad. Române, București, 1957.

Prezentarea unui rest subfosil de falcă inferioară de mistreț (mil. III î.e.n.), suferind de paradontopatie

Prof.dr. SERGIU HAIMOVICI,
Facultatea de Biologie,
Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Șef lucrări dr. ȘTEFAN LĂCĂTUȘU
Universitatea de Medicină, Iași

Se cunoaște faptul că paradontopatiile reprezintă pentru populațiile umane actuale o maladie de prim rang care afectează o cotă chiar impresionantă a omenirii. Se consideră de obicei că ele sunt caracteristice lumii contemporane, cu atât mai mult cu cât etiologia lor este încă într-o oarecare măsură necunoscută sau cel puțin controversată. Ultimele cercetări conduc însă la concluzia, că de obicei inflamarea gingiei datorată unei alimentații inadecvate, stânjenirea prin variații nenaturale și traume ocluzale nu stau direct la originea distrugerii paradontului (care are exact aceleași caracteristici ca la toate mamiferele), ele având cel mult un rol marginal de impuls, ci congestia și distrucția acestuia se datorează în primul rând, unor plăci microbiene

instalate pe dantură, ce condiționează mecanismele inflamatorii și participă direct la distrugerea lui și deci la instalarea maladiei.

Dealtfel și celelalte mamifere, prezintă un tablou identic al bolii. Aceasta este cunoscută și descrisă la animale domestice din timpurile noastre, nefiind însă atât de răspândită ca la om, dar s-a evidențiat faptul că o găsim cu o frecvență mai joasă, încă în vremurile vechi și că, mai mult, apare mai rar însă, chiar și la mamiferele sălbatice din perioadele pro- și protoistorice.

În cele ce urmează vom descrie un caz de paradontopatie avansată la un exemplar de mistreț (*Sus scrofa ferrus*), provenit din cadrul resturilor animaliere descoperite printre materiale arheologice rezultate din săpăturile executate de arheologul Petre Roman în stațiunea de la Ostrovul Corbului de cultură Coțofeni, ce s-a dezvoltat în a doua jumătate a mileniului III î.e.n. (căruia îi mulțumim pentru amabilitatea de a ne fi oferit materialul paleofaunistic).

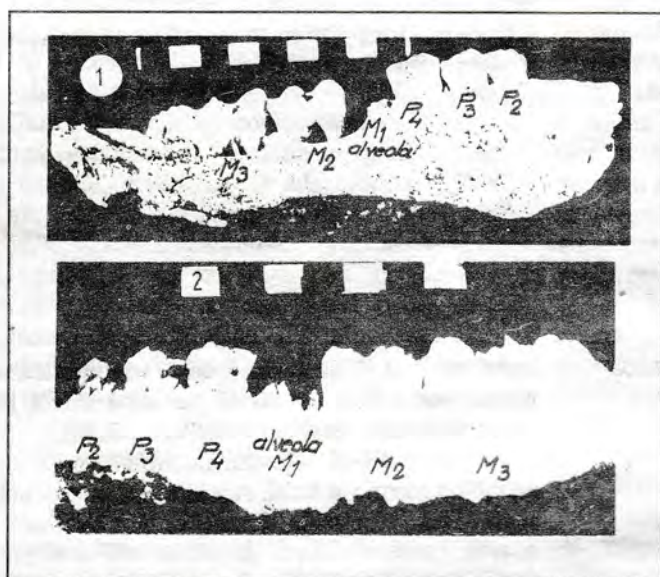
Piesa osoasă, afectată de paradontopatie este reprezentată printr-un fragment al ramului orizontal drept al mandibulei. Fragmentarea sa și modul cum se prezintă - lipsindu-i și porțiunea ventrală - arată clar că suntem în fața unui rest de natură menajeră rezultat în urma tranșă-

rii. Ruptura de pe partea ventrală lasă descoperită alveola caninului; ea este moderat dezvoltată arătând că fragmentul aparține unui exemplar femel de mistreț. Somatoscopic și biometric se evidențiază faptul că restul osos aparține unui mistreț și nu porcinelor (*Sus scrofa domest*).

Examinând dentiția piesei în cauză constatăm că, având în vedere mai ales gradul de eroziune a suprafeței ocluzale a lui M₃, pe care o putem considera către mijlocie, exemplarul avea o vârstă de cel mult cinci ani. Paradontopia se observă mai pregnant pe fața externă (vestibulară) a mandibulei, apărând foarte evidentă în dreptul alveolei lui M₁, la nivelul lui M₂ și în jumătatea anterioară a lui M₃ - talonidul nefiind aproape deloc afectat - (a se vedea cele două fotografii, prima prezentând profilul feței vestibulare iar a doua imaginea ei radiografică). Fenomenul se obiectivizează prin

mișcărilor fălcilor a dus la declanșarea bolii și apoi la evoluția puternică a ei. Ca specie sălbatică este evident faptul că, stând sub acțiunea selecției naturale, individul intrat într-o stare de decrepitudine, a fost mai ușor vânat, ajungând astfel printre resturile menajere ce constituie de obicei aproape totalitatea materialului arheozoologic. La tipurile domestice, rolul selecției naturale chiar pentru perioadele vechi, este diminuat sau aproape eliminat, prin intervenția umană și de aceea, concomitent cu o hrană nu întotdeauna chiar adecvată, frecvența fenomenului paradontotic este mai frecvent, mai ușor perceput încă din timpurile vechi - pe material arheozoologic - și pentru contemporaneitate chiar bine studiat de specialiști. În ceea ce privește omul, mai ales cel de la sfârșitul secolului XX, mai cu seamă din zonele civilizate ale globului, hrana pe care o consumă, prepararea ei, ce o îndepărtează de caracterul

natural, este cu totul diferită și adesea inadecvată față de aceea a strămoșilor apropiați, dar și în raport de congenerii noștri de la sfârșitul pleistocenului, începutul holocenului și chiar față de cei ce trăiau cu trei, două și chiar un secol mai devreme de contemporaneitate. Nu este deci de mirare că paradontopatiile sunt acum o maladie de prim rang - evident un rol nu de ultim ordin îl are și vârsta, speranța de viață crescând concomitent cu gradul de civilizație, - pe care avem totuși posibilități de a le combate printr-o igienizare adecvată a gurii, pentru a elimina în special placa microbiană, cât și prin tratamente specifice, ce trebuie însă să fie aplicate în stadiul incipient al manifestării bolii, când pot fi cât mai eficace.



reducerea suportului osos de implantare a respectivilor dinți ce a determinat dispariția septurilor dentare și interradiculare, iar existența la nivelul lui M₁ - M₃ a unor punți osoase verticale între rădăcinile dentare și os arată faptul că, în timpul vieții, respectivul individ a suferit de o formă de afectare mixtă a țesuturilor de susținere a dinților, adică peste fenomenele de oză s-au suprapus fenomene inflamatorii ce au determinat lizele verticale.

În concluzie, la exemplarul în cauză, o oarecare alimentație inadecvată și o stânjenire a

1. Haimovici S., Hrisanidi Șt., An.Șt. Univ. Iași, II a, XV, 1: 215 - 224, 1969.
2. Haimovici S., Haimovici A., Bull. Group. Int. Rech. Sc. Stomat., 14, 259 - 271, 1971.
3. Praxis der Zahnheilkunde, Bd. 4 - Paradontologie, Urban u. Schwarzenberg, München, 1990.
4. Roman I.P., Cultura Coțofeni, Ed. Acad. R.S.R., București, 1976.
5. Van den Driesch A., Archäol. Studies - Chapter 6.5, 413 - 425, 1975.

Programul GEORIFT (II)

După cum relatam în prima parte a notei noastre privind programul GEORIFT, obiectivul acestuia a fost analiza sub raport structural a ramei occidentale a riftului est-african și în special studiul proceselor de sedimentare lacustră specifică etapei de rifting. Întregul program s-a concentrat asupra celui mai mare lac african și anume lacul Tanganika (673 km lungime, 50 km lățime medie și adâncime maximă, 1470 m), al doilea ca adâncime după lacul Baical. Datele demonstrează că brațul occidental al riftului s-a inițiat ceva mai târziu decât cel oriental și anume în Miocen (în urmă cu 25 mil.ani) și că el se suprapune pe zona de craton african cu soclu cristalin de vârstă precambriană. Ansamblul de grabene și semi-grabene a apărut printr-un proces de distensiune care a reactivat de fapt un vechi aliniament ruptural și/sau de sutură, cu orientare NV-SE. Cea mai lungă depresiune cantonează lacul Tanganika. Acesta a fost constituit inițial din 7 sub - bazine separate de zone mai ridicate cu orientare oblică; forma rectangulară sau romboidală a semigrabenelor lasă să se deducă originea lor de bazine pull-apart, generate prin tectonica de culisaj. În timp, subsidența și sedimentarea au dus la îngroparea unora din praguri, schimbând morfologia subacvatică. În actual, lacul prezintă numai 3 sub-bazine, cele două praguri dintre ele jucând rolul de "haut fond" și de bariere naturale în tranziția sedimentelor din unul în altul.

Pentru studiul proceselor de sedimentare lacustră au fost efectuate câteva mii de profile seismice, însumând cca 800 km. Constatarea cea mai generală este că sedimentarea îmbracă forme complexe, fiind controlată de factori tectonici și climatici. Cel puțin sedimentele cuaternare prezintă trei faciesuri distincte : unul fin argilos, uniform, de natură pelagică (sheet drape), un altul grosier, haotic sau stratificat de "umplutură" (basin fill) și în fine un facies acumulat la baza pantelor prin curgeri gravitaționale (border gravity flows); ele înscriu trei cicluri de sedimentare în care se repetă cele trei faciesuri, ultimele două corespunzând scăderilor de nivel ale lacului. Profilele seismice indică prezența unor "corpuri intruzive" și care în realitate reprezintă diapire sedimentare; se presupune că morfologia lor derivă din compactarea diferențiată dintre materialul fin (sheet drape) și cel grosier de umplutură (basin fill).

În final, concluziile de ordin economic ale programului sunt destul de optimiste, fiind se pare întrunite, în cazul bazinelor de rift intracontinental, condițiile trilogiei cerute de



acumularea petrolului : materie organică / sursă termică / roci rezervor. Bazinul lacustru al Tanganikăi prezintă un mediu anoxic pronunțat, începând chiar de sub izobata de 100 m, facilitând conservarea materiei organice (conținutul sedimentelor în carbon organic depășește 8%), sursă de căldură oferită de hidrotermalismul zonei de rift și existența secvențelor detritice grosiere, izolate sau interstratificate, cu rol de roci magazin.

1. Rolet J., Mondeguer A., et al, *Structure and different kinematic development faults along the Lake Tanganyika rift valley (East African Rift System)*. Bull. Centr. Rech. Explor. - Prod elf-aquitaine, 15/2, Pau., 1991
2. Bouroullec J.L., Rehault J.P. et al, *Quaternary sedimentary processes and dynamics in the northern part of the Lake Tanganyika trough, East African Rift System. Evidence of lacustrine eustatism ?* Bull. Centr. Rech. Explor. - Prod. elf - aquitaine, 15/2, PAU., 1991

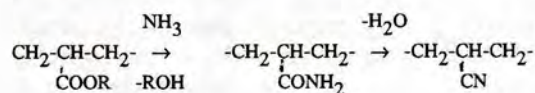
Prof.dr.CONSTANTIN GRASU
Facultatea de Geografie-Geologie
Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Noutăți din domeniul chimiei

Descompunerea fotocatalitică a apei în hidrogen și oxigen constituie obiectul unor numeroase cercetări ce ținesc către obținerea combustibililor prin utilizarea energiei solare. Recent, a fost descoperit faptul că utilizarea unui catalizator de Pt-TiO_2 sub formă de pudră semiconductoare, în mediu de carbonat de sodiu, facilitează într-un mod fascinant fotodescompunerea apei. Reacția are loc într-un reactor din cuarț, iradierea făcându-se cu o lampă UV de 400W de înaltă presiune ce are un spectru apropiat de cel solar, catalizatorul suspendându-se în apă la o concentrație de 0,3% fiind activat prin adaos de Na_2CO_3 - 0,76 mol.l⁻¹. Activitatea inițială a catalizatorului crește mereu, atingând un maximum după 25 ore de funcționare a instalației, rămânând apoi

constantă. Procedul prezintă și avantajul că raportul $H_2:O_2$ în gazele obținute este stoechiometric. [K.Sayama și H.Arakawa, J. Chem. Soc., Chem. Commun., p.150, 1992].

Noi tipuri de polimeri. Cererile de elastomeri cu proprietăți speciale sunt în constantă creștere, în particular fiind nevoie de polimeri flexibili la temperaturi coborâte și rezistenți la încălzire, stabili față de uleiuri și cu timpi de îmbătrânire îndelungați. Dintre noii elastomeri cu asemenea proprietăți se pot cita cei care conțin catene -C-C- pure la care sunt atașate grupări nitril:



Acest tip de polimer poate fi preparat fie prin modificarea unui copolimer etenă-acrilat cu amoniac lichid și apoi hidrolizat, fie printr-o copolimerizare a etenei cu acrilonitrilul, procesul radicalic fiind indus cu radiații laser emise de excimeri. [H.Brackemann ș.a., Angew. Chem. Int. Ed. Engl., 30, p.1654, 1991].

Un mare avantaj ecologic îl prezintă noua sinteză a coloranților azoici în care acidul azotos este generat din sărurile sale sau din esteri, cu dioxid de carbon sub presiune (5-65 bar); în acest mod se reduc considerabil cantitățile de săruri și produși secundari cu toxicitate ridicată. Prin acest procedeu, aminele (inclusiv cele heterociclice), pot fi diazotate și cuplate cu amine terțiare aromatice într-o singură reacție. [R.Raue și A.Brack, Angew. Chem. Int. Ed. Engl., 30, p.1510 (1991)].

Noi polimeri electric conductori.

Este deja bine clarificat faptul că structura joacă un rol cheie în determinarea proprietăților fizice ale polimerilor cu însușiri conductoare. Concluzia cea mai izbitoră este că prin realizarea unei regularități și a unei anumite ordini în structura polimerului se poate realiza o creștere accentuată a proprietăților electrice ale acestor materiale noi. Un exemplu interesant îl constituie poli (3-al-chiltiofenii) obținuți printr-o sinteză regio-selectivă exclusiv capcoadă, utilizând 2-bromo-3-alchiltiofeni într-o reacție ce se petrece într-un singur vas de reacție, prin adăugare succesivă de reactanți (în limba engleză: "one pot procedure"). Oxidarea poli(3-dodeciltiofenului) (PDDT) cu iod conduce la polimeri cu conductivități de 800-1000 $S \cdot cm^{-1}$, de 50-60 ori mai mari decât PDDT sintetizat prin metode convenționale (chimice ori electrochimice), metode ce nu realizează o structură atât de strict controlată.

Materiale pentru nanotehnologie.

Utilizarea polimerilor tridimensionali ca unități constructive în nanotehnologie prezintă un maxim interes în știința materialelor. Nanotehnologia este definită ca obținerea de dispozitive cu dimensiunile cuprinse între 0,5 și 100 nm. Printre materialele noi sau altele cunoscute de mai multă vreme dar sintetizate prin metode originale în ultimii 2-3 ani, se pot cita poli(1,3,5)-fenilenele precum și nitrura și carbura de titan. Cuplând șase echivalenți de acid arilboronic cu un hexabromotetrafenil potrivit se obține o moleculă cu structură dendrimeră (arborescentă) ce servește ca model pentru poliolefine. Acest tip de material este o pulbere albă, cu structură amorfă, ușor solubil în toluen ($190 g \cdot l^{-1}$) și care devine sticlos la 230-250°C (formulă moleculară: $C_{276}H_{186}$). [M. Miller ș.a., J. Amer. Chem. Soc., 114, p.1019, 1992].

Nitrura de titan (TiN) și carbura de titan (TiC) posedă câteva proprietăți extrem de avantajoase ca: punct de topire înalt, duritate excepțional de mare și tenacitate la temperaturi ridicate. Utilizările acestora în nanotehnologie (pături subțiri electroconductoare din nitrură de titan) sunt încă depășite de folosirea lor predominantă ca **materiale de înaltă duritate** necesare fabricării cuțitelor speciale pentru mașinile de tăiat metale. Metodele comerciale curențe pentru producerea pulberilor din carbură de titan includ reacția titanului metalic cu carbon urmată de un proces carbotehnic în care se folosește TiO_2 . Pulberile din nitrură de titan se reduc prin nitridarea directă a titanului metalic, prin reducerea carbotehnică și nitridarea dioxidului de titan ori prin reacția halogenurilor sau hidrurilor de titan cu amoniac sau amestecuri de azot/hidrogen. O nouă alternativă în procesele industriale se bazează pe utilizarea unui precursor polimeric format prin hidroliza titanatului de n-butyl în alcool furfurilic. Piroliza polimerului la 1150°C în atmosferă de argon conduce la o carbură de titan de culoare gri, cu aspect metalic și care după o nouă piroliză în atmosferă de amoniac se transformă în nitrură de titan. [Z.Jiang și W. E. Rhine, Chem. Mater., 3, p.1132, 1991 și C. D. Nenișescu, Chimie Generală, pp.955 și 966, Ed. Did. și Pedagogică, București, 1972].

Lucrarea științifică de chimie cea mai "populară" a ultimilor doi ani a fost: *Superconductibilitatea la 18°K în fullerene dopate cu potasiu* [A.Hebard, Nature (London), 350, p. 600, 1991]. Fullerenele sunt compuși cu 60 atomi de carbon, moleculele având forma unor cuști sferice. Lucrarea menționată mai sus a fost

conținut în anul 1991 în alte 89 articole. Publicațiile sunt atât de mult studiate încât actualmente apar aproximativ 60 articole pe lună privind acest grup de compuși asupra căruii vom reveni și noi într-un număr viitor al revistei. Subiectul clasat pe locul doi ca popularitate îl constituie, și nu este de mirare, sinteza enzimelor în chimia organică, de exemplu: A.Klibanov, *Accts. Chem. Res.*, **23**, p.11, 1990.

alcatuit după "Education in Chemistry", vol.29, 1992 de

Prof.dr.HARRY OFENBERG
Facultatea de Chimie
Universitatea "A.I.Cuza", Iași

Ghețarii - în atenția omenirii

În ultimele două secole știința a acordat atenție deosebită ghețarilor, studiindu-se atât repartiția, cât și dinamica lor în legătură cu clima globală, topografia locală etc. Studiul ghețarilor pleistocene a arătat că ghețarii aveau, în perioada amintită, dimensiuni mult mai mari și ocupau suprafețe net superioare celor actuale.

În afara importanței teoretice, ghețarii reprezintă și o importanță practică deosebită, ei constituindu-se în limite clare ale oicumeniei. Ghețarii tidali din Alaska, Chile, întrerup căile de comunicație terestră. Ghețarul San Rafael (Chile), situat la 46°40' N lat. S. este ghețarul tidal cel mai apropiat de Ecuator. Cu o viteză a curgerii de 17 m/zi în limba de gheață, viteză posibilă datorită pantei mari și precipitațiilor abundente din bazin el obligă toate căile terestre din Chile să se oprească la Puerto Montt. Ghețarul Hubbard, din Alaska a generat pentru un timp foarte scurt, un debit de 3,7 mil.m apă (8 oct.1986), distrugând un baraj de gheață pe care tot el îl crease, și în spatele căruia se formase un lac natural. Acest debit se pare că este cel mai mare produs în America de Nord în Holocen.

Unele aspecte legate de comportamentul ghețarilor au interesat în mod deosebit lumea științifică în ultimii ani. Astfel, pentru aceleași zone (Alaska, Islanda) ghețarii înregistrează ciclicități care nu sunt întru totul sincrone. De asemenea, se înregistrează o mobilitate a cumpenelor glaciare (ice divides) și a centrelor de dispersie a gheții în timp.

În 1986 G.S.Bulton arată că mobilitatea ghețarilor ar fi o nouă paradigmă în glaciologie, iar modificarea cumpenelor o alta.

Pornind de la evoluția în Holocen a ghețarului Myrdalsjokull (sudul Islandei), doi geografi scoțieni - A.J.Dugmore și D.E.Sugden au arătat mecanismul de feed-back existent între

precipitații și ghețari. Creșterea masei ghețarului a generat o schimbare a regimului și distribuției precipitațiilor, care la rândul ei a generat, în timp, migrarea cumpenei glaciare. Un asemenea mecanism ar putea explica de ce unii ghețari avansează în zilele noastre, în timp ce alții se retrag.

La o scară mai largă, de timp și de spațiu, G.S.Bulton și C.D.Clark (1990) și V.K.Prest (1990) au evidențiat migrația ghețarilor pleistoceni în America de Nord. Astfel, centrul de dispersie al uriașei calote ar fi cunoscut deplasări de până la 2000 km. Creșterea calotei ar fi cauzat perturbări ale circulației atmosferice, care la rândul ei ar fi generat schimbări în distribuția proceselor de acumulare și ablație de pe suprafața calotei.

De aceea, pentru reconstituirea climatelor trebuie să se țină cont de migrația ghețarilor. În acest sens, o provocare suferă și sincronismul glaciațiilor în Pleistocen, atât la scara celor două emisfere, cât și la scări spațiale mai mici. Astfel, ultimul maxim glaciatic nu s-a produs în același timp în toate zonele ocupate de ghețari. Diferențe climatice existau probabil pe distanțe mici. Astfel, pentru ghețarii din Vosgi se apreciază că s-ar fi format într-un climat umed și răcoros, în timp ce în Alpi era un climat rece și arid.

Comportamentul diferit al ghețarilor este important și în perspectiva "încălzirii globale". Acest fenomen ce amenință omenirea ar putea avea însă efecte contrare:

- declinul ghețarilor prin creșterea ablației;

- creșterea ghețarilor prin creșterea precipitațiilor.

Cele două alternative au la rândul lor implicații diverse, dar cea mai stresantă este variația nivelului oceanic. Dar, datele din teren sunt contradictorii: dacă unii ghețari se retrag, în Groenlanda calota glaciatică înregistrează o creștere a grosimii impresionantă: 23-28 cm/an (H. J. Zwally, 1989, 1990 - date obținute pe baza prelucrării informațiilor satelitare).

Specialiștii britanici apreciază că încălzirea globală ar putea fi asociată cu o creștere a ghețarilor în zonele astăzi aride, prin creșterea precipitațiilor, și un declin al ghețarilor în zonele astăzi mai umede, pe seama unei aridizări a climatului.

Se mai pune de asemenea problema unei anumite inerții, a unei reacții întârziate a ghețarilor față de condițiile climatice: astfel, ghețarii arctici actuali ar răspunde încă la condițiile climatice din mica Eră Glaciatică, iar răspunsurile la o eventuală încălzire a climatului în zilele noastre ar veni mult mai târziu.

Datele obținute prin teledetecție (cercetarea directă, în teren a ghețarilor, comportă

riscuri majore, datorită mobilității lor), vor putea aduce unele lămuriri în aceste probleme.

1. P.C.Knight, *Glaciers*, Progress in Physical Geography, vol.16, no.1, pp.95, March 1992.
2. L.A.Rasmussen, *Surface Velocity, Variations of the Lower Part of Columbia Glacier, Alaska, 1977-1981*, U.S.Geological Survey Profesional Paper, 1258-B, 1989.
3. Lawrence R.Mayo, *Hubbard Glacier Near Yakutat, Alaska - The Ice Damming and break out of Russel Fjord Lake, 1986*, U.S.Geological Survey, Water Supply Paper, 2325, 1988.
4. D.J.Reed, *Earthquakes, rivers and ice : scientific research at the Laguna San Rafael, Southern Chile, 1986*, The Geographical Journal, vol.154, no.3, pp.392-405, 1988.

Lector M.VÂRLAN
Facultatea de Geografie-Geologie
Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Acordarea premiilor Nobel pentru fizică pe anul 1992

Academia Suedează a acordat Premiul Nobel pentru Fizică pe anul 1992 savantului francez Georges Charpak pentru contribuții deosebite aduse perfecționării detectorilor de particule și în mod special pentru inventarea contorului proporțional multifir.

Georges Charpak s-a născut în anul 1924 în Polonia, a emigrat în 1931 în Franța și a studiat la Paris, Montpellier și Lyon. Studiile începute la "Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielle" din Paris le-a terminat, după serviciul militar din timpul războiului, la "Ecole des Mines", Paris, primindu-și diploma în anul 1948. Doctoratul în fizică nucleară experimentală i-a fost acordat de către "College de France" în anul 1954 în timp ce lucra la C.N.R.S. El a alcătuit și a condus echipa care a efectuat prima măsurătoare de precizie a momentului magnetic al miuonului, puțin după mutarea sa la C.E.R.N., Geneva, în 1959. Primele lucrări referitoare la contorul proporțional multifir le-a publicat în anul 1968. Profesorul Charpak s-a retras de la C.E.R.N. în anul 1991, dar activează încă în cadrul companiei "Biospace", pe care a creat-o pentru a comercializa în domeniul biologic detectorii pe care i-a construit. Este membru al "Academiei Franceze de Științe" și al "Societății Franceze de

Fizică". Este laureat a numeroase premii științifice franceze și internaționale.

Principala invenție a lui Charpak este "camera cu fire", un detector a cărui construcție se aseamănă cu cea a unui contor proporțional obișnuit, cu excepția faptului că anodul este alcătuit dintr-o rețea de fire subțiri, paralele, aflate la o distanță mai mică de 1 mm unul de altul (Fig.1). Firele sunt situate într-un plan dispus între două plăci metalice (catozii). Între anod și catod se aplică o tensiune electrică de ordinul a câtorva sute de volți. Contorul este umplut cu un amestec gazos corespunzător.

O particulă încărcată ce pătrunde în volumul activ al detectorului produce ionizarea moleculelor de gaz pe care le întâlnește în cale (ionizare primară). Electronii rezultați sunt puternic accelerați în câmpul electric produs între fire și catozi și se deplasează rapid spre cel mai apropiat fir. Din momentul în care au suficientă energie, electronii rezultați în urma ionizării primare pot ioniza alte molecule (ionizare secundară) și procesul se repetă (multiplicarea sarcinilor electrice) până când toți

Fig.1

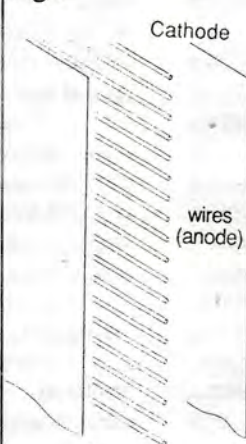


Fig.2

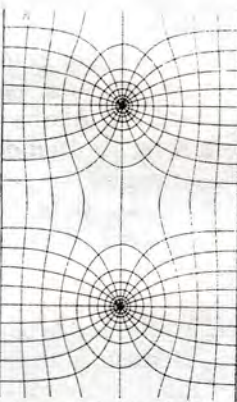
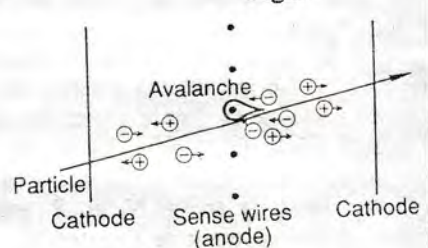


Fig.3

electronii ajung pe unul din fire (Fig.2). Construcția și diferența de potențial aplicată sunt astfel alese încât multiplicarea sarcinilor electrice să se realizeze numai în vecinătatea firelor anodice unde câmpul electric este deosebit de intens (Fig.3).

Sarcinile electrice acumulate pe fiecare fir dau câte un impuls de tensiune pe o rezistență de sarcină. Impulsurile de tensiune sunt apoi prelucrate cu ajutorul unei aparaturi

electronice corespunzătoare și din caracteristicile acestora rezultă unele proprietăți ale particulelor studiate. Camera cu fire poate da informații atât asupra energiei particulelor, cât și asupra traiectoriilor lor și din acest punct de vedere putem spune că ea reunește calitățile contorului proporțional și ale camerei cu scânteie.

Ideile lui Charpak au stat la baza construirii unor noi tipuri de detectori utilizați pe scară largă la C.E.R.N. și în alte mari laboratoare de fizică nucleară ale lumii. Dintre aceștia amintim:

- diferite forme ale camerelor cu drift;
- camerele cu proiecție de timp (time - projection chambers), "inima" modernilor detectori folosiți în experimentele efectuate cu inelele de acumulare;
- detectori pentru identificarea particulelor (detectori Cerenkov și calorimetre de diverse tipuri);

Lucrările fizicianului francez au făcut posibile noi cercetări în diverse domenii ale fizicii particulelor elementare cum ar fi: producerea și interacțiunea particulelor foarte rare, măsurarea diferitelor secțiuni de împrăștiere, corecția erorilor de măsură etc.

Georges Charpak a fost mai bine de două decenii în prima linie a cercetărilor privind detectori de particule și diversele versiuni ale detectorilor săi au avut un rol decisiv în multe descoperiri din fizica particulelor elementare. Pentru unele din acestea s-a primit chiar Premiul Nobel. Este cazul descoperirii cuarcului charm (B. Richter și C.C. Ting) și a bozonilor intermediari (C. Rubbia și S. Van der Meer). Influența lucrărilor sale nu s-a oprit numai la fizica nucleară. Detectorii săi și-au găsit aplicații și în biologie, medicină, astrofizică.

Ca orice spirit mare, el a căutat pe parcursul întregii sale activități să fie folositor oamenilor.

Prep. DAN MIHĂILESCU

Facultatea de Fizică

Universitatea "Al. I. Cuza"-Iași

Ce sunt stromatolitele ?

Stromatolitele sunt formațiuni calcaroase, care au luat naștere în special, pe seama activității vitale a algelor albastre, fiind descrise cu precădere din formațiunile precambriene. Formațiunile stromatolitice îmbracă aspecte diferite ca : sferice, hemisferice, arborescente, conice, cilindrice, discoidale. Primele forme cunoscute au fost cele discoidale, cu o structură

concentrică sau radială și au primit numele de *Criptozone canadense*. Ulterior stromatolitele au fost descrise și în perioadele geologice mai noi. Scăderea însă a rolului dominant al stromatolitelor în formațiunile recifale mai recente, poate fi pusă pe seama apariției unor organisme constructoare de recifi mai perfecționate și mai adaptate la condițiile de mediu, decât a celor ce au dat stromatolitele.

În prezent în Australia s-au descoperit așa-numitele formațiuni de tip "biscuits" care au luat naștere prin activitatea biogenă a algei *Gloeocapsa*. În apropierea insulelor Bermude și Bahamas din Oceanul Atlantic stromatolitele au o viteză de formare destul de mare, de 1 mm pe zi. Structura lor este lamelară și iau naștere în ape cu adâncime mică din zona litorală. Forma stromatolitelor actuale este influențată de condițiile fizice ale mării, de direcția și viteza curenților litorali, de intensitatea valurilor, precum și de procesele de uscare din zona litorală (flux și reflux). În varietatea morfologică a stromatolitelor intervine și tipul de algă constructoare. Astăzi s-a constatat că procesul intim de formare a stromatolitelor este, se pare diferit, de cel prezentat în lucrările științifice cu referire la stromatolitele precambriene. Astfel, pe baza unor observații directe făcute pe litoralul vestic al Australiei, în apropierea orașului Perth, s-a constatat "pe viu" cum iau naștere stromatolitele sferice de mărimea unei pâini mari. Nisipul răscolit de valuri sau de fluxul și refluxul apei din zona litorală, se lipește de algele descoperite, care în procesul de fotosinteză elimină oxigen și secretă o substanță lipicioasă, cimentantă ce favorizează lierea firicelelor de nisip. Prin creșterea corpului algei albastre sau verzi, cu aspect de tufă și prin depunerea succesivă a nisipului, se formează cruste stromatolitice mamelonare care încorsează la un moment dat, alga vie. Treptat organismul viu moare fiind sufocat de această crustă care se îngroașă și care în final va da o structură sferică, mamelonară, cu aspect radial de tip stromatolitic. În Australia s-au găsit astfel de formațiuni stromatolitice cu o vechime de 3,5 miliarde ani, ceea ce dovedește nivelul de viață atins în acel timp în faciesul litoral marin.

(După *Précis de géologie-Stratigraphie*, Dunod Université și serialul de televiziune "Planeta miraculoasă" din 14.12.1990.)

Prof.dr. LEONARD OLARU

Facultatea de Geografie-Geologie,

Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Al 27-lea Congres Internațional de Geografie (Washington D.C. - 1992)

În perioada 1-30 august 1992 în S.U.A. au avut loc lucrările celui de al XXVII-lea Congres al Uniunii Internaționale de Geografie. Ședințele plenare și comunicările pe secțiuni ca și celelalte activități pentru organizarea U.G.I., au avut loc la Washington D.C. între 8-14 august 1992.

Din România au participat 7 geografi, fără a fi constituiți într-o delegație oficială, și anume : Dr.Dan Bălțeanu, M.C. al Academiei, Institutul de Geografie București; Prof.dr. Ion Mac și Conf.dr. V.Surd, Universitatea din Cluj; Prof.dr. N.Josan, Universitatea din Oradea; cercet.șt.dr. M.Cârciumaru, Institutul de Arheologie; dr.Dinu Mihaela, Institutul de Geografie București și subsemnatul.

Congresul s-a desfășurat sub genericul "Geografia este descoperire" inspirat de sărbătorirea a 500 ani de la descoperirea Americii de către Cristofor Columb. Totodată s-au evocat cei 40 de ani de geografie în America, de la cel de al 17-lea Congres al U.I.G. (1952) organizat, de asemenea în SUA. Potrivit datelor publicate în Buletinul Congresului (apărut în 5 numere), s-au anunțat cca. 3000 participanți (prezenți 2300) din aproape 80 țări. Cea mai numeroasă delegație (128 membri) a fost din Republica Populară Chineză.

Congresul a fost organizat sub patronajul Președintelui SUA (Domnul George Bush) și al altor înalte personalități politice, administrative și financiare ale SUA (șeful Camerei Reprezentanților, Senatului, Consiliul pentru știință al Casei Albe, Primul Președinte al Băncii Mondiale, Primul Președinte al IBMI; Directorul Bibliotecii Congresului ș.a.). Aceasta a contribuit la asigurarea celei mai depline reușite organizatorice, din toate punctele de vedere.

Evident, prezentarea unei manifestări științifice poate fi abordată din diferite unghiuri, și nu ascundem că pentru un participant doza de subiectivism a prezentării nu poate lipsi. Se înțelege deci, că nici noi nu putem evita o anumită doză de subiectivism. Astfel, după rezumarea în câteva date, ce ne pot da o imagine asupra dimensiunii reuniunii științifice la care ne referim, vom reda succint concluziile noastre.

Congresul a fost organizat în cele mai luxoase spații destinate reuniunilor publice din Washington (Ramada Renaissance Hotel Tech World; Washington Convention Center și Grand Hyatt Washington Hotel), cu asigurarea tuturor serviciilor de cel mai înalt nivel de solitudine, simultan în peste 50 săli și mari amfiteatre, echipate cu tehnică de proiectare și desfășurare de ținută ireproșabilă a lucrărilor.

Deschiderea a fost onorată de un mesaj

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE



al Președintelui SUA, George Bush, la lucrările unei secțiuni ("Mediul Global : Ce putem noi face") a fost senatorul Al.Gore, în prezent Vice-președinte al SUA, iar la festivitatea de închidere, una dintre comunicări a fost a celebrului Carl Sagan (Directorul Laboratorului de Planetologie a Universității "Cornell", astronaut care a zburat în 1990 în cadrul misiunii Galilei, laureat al Premiului "Pulitzer" în 1978, lider al programelor cosmice "Mariner", "Viking" și "Voyager", autorul și realizatorul vestitului documentar TV "Cosmos", vizionat în peste 60 țări ale lumii). Comunicarea s-a intitulat, paradoxal "Există viață inteligentă pe Pământ ?"

Congresul a fost organizat la concurență (lucru obișnuit în SUA) cu alte manifestări științifice de amploare din domenii adiacente (Congresul Societății Americane de Aerofotogrametrie și Teledetectie; Congresul American de Cartografie; Al IV-lea Congres al Societății Internaționale de Fotogrametrie și Teledetectie) iar activitatea lui a constat în :

- 9 sesiuni științifice plenare
- 8 simpozioane
- 7 sesiuni științifice sponsorizate ("Răspunsul agriculturii la schimbarea mediului"; "Misiunea NASA asupra Pământului"; "Programul SUA privind schimbarea energiei globale"; "Tehnologia și dezvoltarea economică"; "Conflicte de rezoluții în noua geopolitică"; "Telecomunicațiile și redefinirea geografiei"; "EMAP : Parteneriat, cercetare, monitoring și evaluare").
- Program tehnic, constând în 7 secțiuni ("Observarea și reprezentarea Pământului"; "Schimbarea mediului"; "Dinamica economiei lumii"; "Nevoiile, dorințele și drepturile omului"; "Ordine și schimbare politică"; "Geografia : definirea teritoriilor și traversarea granițelor ei"; "Noi lumi descoperite"), 230 subsecțiuni cu peste 1100 comunicări științifice.
- Expoziție cartografică și de literatură geografică.
- Congresul tinerilor geografi (studenți și elevi)
- Olimpiada internațională de geografie.
- Grupuri de lucru (5)
- Cursuri speciale (4)
- Aplicații de teren (5 înainte de Congres; 5 după Congres; 9 în timpul Congresului și 12 vizite

locale) care au cuprins practic toată America de Nord și America Latină.

-Activitățile distincte ale Comisiilor și grupurilor de lucru ale UIG (22/7).

-Evenimente jubiliare (1952, cel de al 17-lea Congres al UIG. în SUA).

Modele ale Națiunilor Unite privind, "Reconstrucția impactului dezvoltării economice asupra mediului".

-Competiție de postere și expoziție.

-Clasa viitorului (cabinetul de geografie).

Parcurgând programul acestei manifestări științifice internaționale și, mai ales, fiind în iureșul desfășurării lui, câteva remarci pot fi la îndemâna oricărui participant geograf și anume:

-amploarea fără precedent a manifestării și înaltul profesionalism al organizatorilor din toate punctele de vedere;

-acordarea pentru prima dată de burse de participare, prin concurs (s-au selectat 116 bursieri din peste 800 concurenți);

-organizarea primului Congres internațional al tinerilor geografi și Olimpiadei internaționale de geografie;

-deplasarea geografiei din perimetrul descriptivist în cel al evaluărilor cantitative și, într-un anume fel, absorbirea ei în domeniul foarte larg al doctrinei "mediul înconjurător";

-ascensiunea excepțională a geografiei umane și cu preponderență a geografiei politice, între celelalte ramuri ale geografiei, și în special, a "geografiei frontierelor";

-tendința de subordonare a geografiei, în general, și geografiei fizice, în special, tehnologiei de colectare și prelucrare a datelor aflată sub genericul "GIS";

-progresul evident în abordarea globală a fenomenelor geografice, un rol preponderent în acest sens avându-l NASA;

-polarizarea interesului cercetărilor geografice pentru teritoriile și fenomenele fostului spațiu comunist;

-dispersia aparentă a unor preocupări geografice pe domenii și probleme care până nu demult erau subiecte tabu ale altor științe;

-definirea clară a conceptului de spațiu și spațialitate, ca fundament al geografiei, dar în legătură cu aceasta și pericolul proliferării unor așa-zise doctrine pentru justificarea spațiului unor popoare sau grupuri etnice;

-detașarea unor școli de geografie (SUA, Japonia, Anglia, Australia, China ș.a.) în care experimentul în teren, rigoarea metodologiei cu acces la statistică, tehnică de calcul (cu toate subsidiarele ei), tehnici de explorare aerospațiale sunt preocupări curente, ceea ce accentuează decalajul în raportul cu starea geografiei în fostele țări socialiste, aflate, cu foarte puține excepții, în faza fenomenalismului și descriptivismului în această știință.

Ca un optimism general însă pentru geografia acestui sfârșit de mileniu, redăm cuvintele Domnului Robert E. Peary care, în

deschiderea Congresului, a spus "Astăzi popoarele, toate națiunile și toți care pășesc în viață au nevoie de geografie ca niciodată până acum. Pentru că lumea va trăi devenind mai interdependentă și interconectată în fiecare zi : politic, economic și în mediu înconjurător. Simt o renaștere a acestei discipline. Noi trebuie să sesizăm acest moment de aur. Odată într-un secol s-a ivit oportunitatea de a reda geografiei poziția ei de influență pe care trebuie să o aibă" (I.G.C. NEWS, ", August, 10, 1992, p.1).

În final, Congresul, prin delegații naționale, a ales noul Comitet executiv, a numit comisiile și grupurile de lucru și a acordat titluri de onoare unor distinse personalități.

Noul președinte al I.G.U. a fost ales geograful olandez Herman Th. Vestappen, iar secretar general, și trezorier, germanul Eckart Ehlers. Ca vicepreședinți : Wu Chuanjun (Republica Populară Chineză); V.M.Katloykov (Rusia); Masatoshi Yoshino (Japonia); Waren Moran (Noua Zeelandă); Bose F.Iyun (Nigeria); Bruno Meserelli (Elveția); Alain Melton (Franța).

Comisiile aprobate de Congres sunt: Climatologie; Sistemele costiere; Rețele de comunicații; Situații critice; Regiuni în G.E.C.; Anii carstici; Acțiunea înghețului asupra mediului; Concepte și geografie; G.I.S.; Educație; Administrație publică; Activitate comercială; Foamete și sistemele de alimentare vulnerabile; GERTEC; Sănătate, mediu și dezvoltare; Monitoringul schimbării mediului; Istoria gândirii geografice; Geografie marină; Modele matematice; Georologie montană; Studiul hazardelor naturale; Organizarea spațiului industrial; Geografia populației; Dezvoltarea urbană și viața urbană; Harta politică a lumii.

Am enumerat aceste comisii, pur și simplu, pentru a evidenția, dacă mai este nevoie, ascendentul excepțional la acest sfârșit de secol al geografiei umane și al domeniilor geografice raportate la mediul înconjurător.

În final, au fost distinși cu titlul de onoare al Uniunii Internaționale de Geografie : Prof. Walther Maushard vice-rector al Universității Națiunilor Unite, fost secretar general și trezorier al U.I.G.; Prof. Akin Mabaogunje, fost președinte al UIG, specialist în probleme de geografie a populației și urbanism; Prof. Peter Haggett, autoritate inter-națională asupra metodologiei de analiză a evoluției geografiei umane, epidemiologiei spațiale; Prof. Jerfy Kostrowicki fost vice-președinte al UIG și expert internațional în geografia agriculturii.

Prof.dr. IONIȚĂ ICHIM
Facultatea de Geografie-Geologie
Universitatea "Al.I.Cuza" Iași

A III-a Conferință de Fizică Teoretică, Gravitație și Relativitate Generală

Organizatorii Conferinței au fost Societatea Română de Gravitație și Dinamică Spațială București; Consiliul județean Bistrița - Năsăud, Departamentul pentru Cultură Bistrița - Năsăud, cu ajutorul societăților "Apollo" S.A. și EBI Bistrița. Am evidențiat aceste aspecte ca o recunoaștere a condițiilor deosebite în care s-au desfășurat lucrările conferinței.

Programul de desfășurare a inclus: comunicări, conferințe, masă rotundă: "Istoria și filosofia relativității în fizică", simpozion: 80 de ani de la nașterea lui Teofil T. Vescan; ședința S.R.G.R.G..

Dintre invitații străini prezenți menționăm pe Dr. Gyula Fodor, Academia Ungară de Științe, Institutul central de cercetări în Fizică, Budapesta, Ungaria; prof. dr. J. Katz, Univ. Ebraică din Ierusalim, Israel; fizician Sergiu Ostaf, Univ. de Stat Tiraspol, Chișinău, Republica Moldova; prof. dr. Sabatai Unguru, Director al Institutului de Istoria și Filosofia Științei și Ideilor, Univ. din Tel - Aviv, Israel.

Tematica abordată a inclus o paletă largă de probleme: da la problematica omului, până la stabilitatea termodinamică a unei găuri negre (black-holes). Nu putem prezenta aici cele peste 30 de comunicări științifice audiate de cei aproximativ 50 de participanți, dar indicăm unele idei abordate: programe de calcul analitic pentru teorii gauge; structura fotonului; unde gravitaționale; gravitația cuantică; istoriografia matematicii antice; modele cosmologice; problema eterului; studiul riemannian al gazelor cuantice; difuzia particulelor; anizotropia Boltyanskiy; spații Hadamard; dinamica relativistă; teorii gauge ale gravitației; stele relativiste.

Această Conferință a oferit participanților posibilitatea să efectueze un larg și util schimb de opinii, referitoare la problemele atât de interesante și utile privind fenomenul gravitațional.

Conf. dr. GH. MAFTEI
Facultatea de Fizică
Universitatea "A.I. Cuza" Iași

Școala de vară de fizică nucleară 1993

În perioada 24 august - 4 septembrie 1993, a avut loc la complexul Geizer din Timișul de Sus, a XXV-a ediție a Școlii Internaționale de Vară de Fizică Nucleară. Începând din anul 1962, când la București s-a organizat prima ediție, școala și-a câștigat un

binemeritat prestigiu în lume. Din anul 1992 cursurile acestei școli se integrează într-un program științific mai amplu al NATO menit să încurajeze legăturile dintre oamenii de știință din țările NATO și cei din țările partenere ale acestuia (printre care se numără și România). Cursurile Avansate Internaționale, așa cum sunt ele denumite acum, au fost organizate anul acesta de I.F.A. București împreună cu Universitățile din Giessen, Karlsruhe (Germania) și Orsay (Franța), directori fiind academicianul Aurel Săndulescu (I.F.A.) și dr. Werner Scheid (Giessen).

Au fost prezenți foarte mulți cercetători din țări cu o bogată tradiție în fizica nucleară cum ar fi S.U.A., Germania, Franța, Italia și Japonia precum și cercetători din India, Ungaria, Grecia și România. Amintim pe câțiva dintre aceștia: W. Greiner (Frankfurt), M. Hussonois (Orsay), N. Lo Iudice (Napoli), K. Kubo (Tokyo), P.B. Price (Berkeley), P.K. Gupta (Punjab, India).

Reunite sub titlul "Subiecte de graniță în fizica nucleară", au fost prezentate lucrări din următoarele domenii de cercetare: coliziunile ionilor grei până la energii relativiste, plasma cuarc-gluon, fisiune și radioactivitate cluster, fascicule radioactive și nuclee foarte instabile, procese rare, astrofizică nucleară, clusteri atomici și nucleari.

Lucrările au avut un înalt nivel științific, cu informații la zi și au fost apreciate de toți cercetătorii prezenți la cursuri. Ele au dat naștere de nenumărate ori la discuții interesante, deosebit de utile în clarificarea unor aspecte mai subtile ale teoriilor sau experimentelor prezentate.

Organizarea a fost excelentă, fiind un exemplu de cooperare româno-germană. Pe lângă NATO, principalul sponsor al școlii, au contribuit la buna desfășurare a cursurilor Ministerul Cercetării și Tehnologiei, UNESCO, Academia Română, Societatea Română de Fizică. Acești sponsori au făcut posibilă acordarea unui număr de burse pentru tinerii absolvenți interesați în domeniul fizicii nucleare. Printre aceștia s-a numărat și subsemnatul, care ține să mulțumească pe această cale domnului academician Aurel Săndulescu, domnului rector al Universității "A.I. Cuza", profesor dr. Gheorghe Popa, și domnului profesor dr. doc. Mircea Sanduloviciu pentru sprijinul acordat în vederea obținerii bursei.

Prep. DAN MIHĂILESCU
Facultatea de Fizică
Universitatea "A.I. Cuza", Iași

PROBLEME



O problemă de mecanică

Dintr-un punct P aflat la înălțimea h de suprafața Pământului se aruncă în toate direcțiile, în mod uniform, bile identice, având viteza inițială v_0 . Să se calculeze fracțiunea f din numărul bilelor, care cade în interiorul cercului de rază r_0 , cu centrul în O, în care cade perpendiculara din P pe suprafața Pământului. Se cunosc: h , g - accelerația gravitațională la suprafața Pământului și v_0 (viteza cu care se aruncă bilele).

Pe lângă soluția analitică a problemei, pe care o solicităm, vă propunem aplicarea unei alte metode - simularea numerică. Vă sugerăm următorul algoritm:

-Se generează aleator (numeric) un-ghiuri cuprinse între 0 și π ;

-Se calculează distanțele față de axa Oz la care cad bilele ale căror viteze formează cu verticala aceste unghiuri.

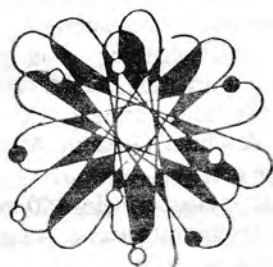
-Se compară r_0 cu aceste distanțe.

-Din N bile aruncate, N_1 vor cădea în interiorul cercului iar $N - N_1$ în exterior. Fracțiunea f va fi egală cu raportul N_1/N .

Deși algoritmul descris anterior pare corect, atunci când este folosit, rezultatul diferă de cel obținut analitic.

Ce eroare credeți că s-a strecurat în algoritm?
Cum poate fi aceasta eliminată?

Lect. ALEXANDRU STANCU
Facultatea de Fizică
Universitatea "A.I. Cuza" Iași



Calendarul geologic și paleontologic al timpului

Pentru înțelegerea și explicarea succesiunii evenimentelor în timp geologic, de la nașterea Pământului până astăzi, Gerhard O.W.Kremp, profesor emerit al Departamentului de Geostiințe de la Universitatea din Arizona a "comprimat" timpul geologic într-un an, unei zile revenindu-i astfel 12,329 milioane ani. Autorul a întocmit un calendar cu principalele evenimente geologice, paleontologice, tectonice, glaciologice etc., pe care le-a distribuit pe intervalul unui an de zile. Dacă ne rezumăm a prezenta numai câteva din aceste evenimente, în ordinea lor cronologică, iată cum se prezintă acest calendar :

1 ianuarie : nașterea Pământului echivalentă vârstei de 4500 milioane ani.

26 februarie : primele protozoide micro-sferice, ce reprezintă practic primele forme organizate de viață, denumite *Isuasphaera isua*, echivalente vârstei de 3800 milioane ani.

26 mai : apariția primelor bacterii și probabil a algelor albastre. Acum se deschide și riftul Est African. Apar primele stromatolite. Vârsta, 2800 milioane ani.

26 iunie : se recunosc cele mai vechi celule de alge albastre divizate prin sciziparitate. Vârsta, 2200 milioane ani.

30 august : apar primele alge eucariote și se diferențiază sexe. Vârsta, 1500 milioane ani.

11 octombrie : nașterea primelor animale, crusta terestră se divide în plăci. Vârsta, 1000 milioane ani.

15 noiembrie : apar primele animale marine nevertebrate ce se hrănesc cu o vegetație bogată de acritarce, probabil planctonice. Între timp la 12 noiembrie avusese loc prima glaciație cunoscută, glaciația Varangiană. Vârsta aproximativă 570 milioane ani, când începe era Paleozoică.

29 noiembrie : apar primele plante terestre care vor acoperi întregul uscat al globului din era Paleozoică. Vârsta 400 milioane ani.

Intervalul 29 noiembrie - 31 decembrie : în acest interval de timp s-au produs multe evenimente importante din care menționăm :

-apar gimnospermele, 190 milioane ani;

-se deschide Oceanul Atlantic de Sud, 150 milioane ani;

-apar angiospermele, 140 milioane ani;

-se deschide Oceanul Atlantic de Nord, 130 milioane ani.

31 decembrie : în ultimele minute ale acestei zile a apărut Omul cu prima sa îndeletnicire, agricultura. Este momentul zero al calendarului.

Din revista "Paleo Data Banks", Arizona, SUA vol.18, pag.72-83, 1992.

*Prof.dr. LEONARD OLARU
Facultatea de Geografie-Geologie
Universitatea "Al.I.Cuza" Iași*

Indexul autorilor (Vol.I/1993 nr1-2)

Prof.dr. Gheorghe ACATRINEI, Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași
Stud. Ligia ACATRINEI, Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași
Cerc.Pr.I. Ion Băra, Institutul de Cercetări Biologice, Iași

Prof.dr. Ioan BERDAN, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Ilie BURSUC, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Nicoale CALU, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Dr. Dan COGĂLNICEANU, București

Prep. Liliana CIRCO, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Asist. Lenuța CIREȘ, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Asist. Dorina CREANGĂ, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Cerc. Gabriel DAVIDESCU, Institutul de Cercetări Biologice, Iași

Prep. Rodica DINICĂ, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Ioan DRUȚĂ, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Lect.dr. O.G.DULIU, Facultatea de Fizică, Universitatea București

Prof.dr. Constantin GRASU, Facultatea de Geologie-Geografie, Universitatea "Al. I. Cuza", Iași

Prof.dr. Ioan GOTTLIEB, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Sergiu HAIMOVICI, Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Ioniță ICHIM, Facultatea de Geografie-Geologie, Universitatea Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Liviu IONESI, Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Șef lucrări Ștefan LĂCĂTUȘU, Universitatea de Medicină Iași

Prof.dr. Gheorghe LIXANDRU, Institutul Agronomic "Ion Ionescu de la Brad", Iași

Lect. Dumitru LUCA, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Farm. Alexandru MAFTEI, Iași

Conf.dr. Gheorghe MAFTEI, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Ioan MERCHEȘ, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prep. Dan MIHĂILESCU, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Asist. Carmen MIȚĂ, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Conf.dr. Tatiana NICOLAESCU, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Șef lucrări Mihaela NIȚĂ, Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Harry OFENBERG, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Leonard OLARU, Facultatea de Geologie-Geografie, Universitatea "Al. I. Cuza", Iași

Prof.dr. Constantin PĂPUȘOI, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Gheorghe POPA, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Gheorghe POPA, Facultatea de Geografie-Geologie, Universitatea "Al. I. Cuza", Iași

Asist. Aurel PUI, Facultatea de Chimie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Gheorghe SCRIPCARU, Universitatea de Medicină, Iași

Lect. Alexandru STANCU, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Ion TODERAȘCU, Facultatea de Istorie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Constantin TOMA, Facultatea de Biologie, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Prof.dr. Ilie TURCULEȚ, Facultatea de Geologie-Geografie, Universitatea "Al. I. Cuza", Iași

Prof.dr. Vasile TUTOVAN, Facultatea de Fizică, Universitatea "Al.I.Cuza", Iași

Lect. Marcel VĂRLAN, Facultatea de Geologie-Geografie, Universitatea Al.I.Cuza", Iași

Revista Științifică "V. Adamachi"

Revista apare cu sprijinul Domnilor: Prof.dr. Gh.Popa, Rectorul Universității "Al.I.Cuza" Iași, Prof.dr. Tr.Neagu, Rectorul Institutului Agronomic Iași, Prof.dr. C.Toma, membru corespondent al Academiei Române, Prof.dr. C.Pisică, Decanul Facultății de Biologie, Prof.dr. Al.Cecal, Decanul Facultății de Chimie, Prof.dr. M.Sorohan, Decanul Facultății de Fizică, Conf.dr. Al.Ungureanu, Decanul Facultății de Geografie-Geologie.

Colegiul de redacție: Prof.dr. V.Tutovan, redactor coordonator; redactori: Prof.dr. Gh.Lixandru, Cerc.pr.I dr. I.Băra, Prof.dr. H.Ofenberg, Conf.dr. Gh.Maștei, Prof.dr. I.Olaru, Lect.dr. M.Vărlan;
secretar de redacție: Lect. Alexandru Stancu

Revista științifică "V. Adamachi" este un periodic de informare științifică și are drept scop esențial prezentarea la un nivel ridicat și într-un mod cât mai accesibil a noutăților din științele naturii. Ea se dorește utilă în special profesorilor din învățământul preuniversitar, care vor putea actualiza permanent conținutul lecțiilor predate elevilor.

Revista științifică "V. Adamachi" apare trimestrial și conține următoarele rubrici permanente:

Articole de fond (6-12 pagini dactilografiate, inclusiv figurile și trimiterile bibliografice) ce conțin sinteza cunoștințelor, aduse la zi, dintr-un domeniu al științei. Se recomandă ca din trimiterile bibliografice o parte să fie lucrări în limba română, mai ușor accesibile cititorilor noștri.

Note (4-6 pagini dactilografiate, inclusiv figurile și trimiterile bibliografice) ce se referă la descoperiri și interpretări recente.

Noutăți (1-2 pagini dactilografiate) prin care se anunță, pe scurt, noutăți științifice interesante, publicate în articole de specialitate, nu mai vechi de doi ani. În finalul notei se scrie referința lucrării de unde s-a luat informația științifică.

Manifestări științifice, Doctorate, Probleme, Varia, Poșta redacției.

La orice trimitere bibliografică se scrie și titlul lucrării

Toate lucrările, în duplicat, se trimit pe adresa redacției, dactilografiate la două rânduri, pe hârtie cu contrast cât mai bun. Figurile se trimit în original, în tuș pe hârtie de calc, sau realizate pe imprimantă de calculator. Se acceptă și fotografiile de bună calitate (contrast).

Pe o foaie separată autorul principal al lucrării va scrie adresa la care se poate trimite corespondența. Întârzieri în primirea răspunsului pot conduce la amânarea apariției lucrării.

Manuscrisele se publică în ordinea sosirii la Redacție.; cele nepublicate, datorită faptului că nu s-au respectat recomandările de mai sus, nu se înapoiază.

ADRESA REDACȚIEI

**Universitatea "Al.I.Cuza", Bd.Copou 11, Iași , 6000
ROMANIA**



Primăria municipiului IAȘI este deosebit de preocupată de starea acestei bijuterii naționale. Cititorii noștri pot contribui la restaurarea sa prin depunerea unor sume de bani în conturile:
500724176 (Trezoreria Iași) - cont în lei și 472141663010 (B.C.R. Iași) - cont în valută.



Cititorilor revistei, un sincer
'La Mulți Ani'
din partea Colegiului de Redacție