

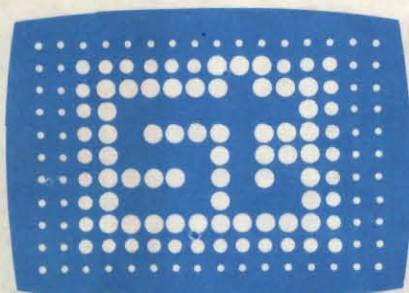
# stiințasi tehnică

1990  
serie nouă

1







Anul XLII — Seria a III-a

# stiinta si tehnica

Revistă lunară de cultură științifică și tehnică

serie nouă

## COLECTIVUL REDACȚIONAL:

Volchița Domăneanțu;  
Mihaela Gorodcov; Petre Junie;  
Maria Păun; Viorica Podină;  
Anca Roșu; Titl Tudorancea;  
Ioan Albescu; Gheorghe Badea;  
Adina Chelcea

## SECRETARIAT — CORECTURĂ

Arcadie Danelluc; Lia Comănicl;  
Tomina Gherghina; Nicolae Petre;  
Victoria Stan; Adriana Viadu

## COMITETUL PROVIZORIU DE COORDONARE AL REVISTELOR

„ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ” —  
„TEHNIIUM” — „MODELISM”  
Ioan Albescu; Gheorghe Badea;  
Adina Chelcea; Petre Junie;  
Alexandru Mărculescu;  
Ilie Mihăescu; Anca Roșu

ADRESA: Piața „Presa Liberă” nr. 1,  
București, cod 79781.  
TELEFON: 17.60.10 sau 17.60.20, inter-  
rior 1151.

ADMINISTRAȚIA: Editura „Presa Li-  
beră” (difuzare), telefon 17.60.10 sau  
17.60.20, interior 2533.

TIPARUL: Combinatul Poligrafic  
București, telefon 17.60.10 sau  
17.60.20, interior 2411.

ABONAMENTELE se pot efectua la  
oficiile poștale, prin factorii poștali și  
difuzorii din întreprinderi, instituții și  
de la sate.

Cititorii din străinătate se pot abona  
adresându-se la „Rompresfilatelia”, sec-  
torul export-import presă, Calea Grivi-  
ței nr. 64-66, P.O. BOX 12 - 201, telex  
10376 prsfr, București.

Aducem pe această cale mul-  
țumirile noastre tuturor celor  
care ne-au sprijinit în realizarea  
acestui număr, în special con-  
ducerii Combinatului Poligrafic  
București, pentru receptivitatea  
în realizarea unei noi coperte a  
revistei noastre, care îi contera  
o nouă înfățișare.

# DIN SUMAR

● În discuție:  
Știința și învățămîntul  
românesc 2-7

## PREMIILE NOBEL 1989

● Fizică: Spectroscopia  
atomică de precizie 10-12  
Prof. univ. dr. Ion M.  
Popescu

● Chimie: Un rol încă  
nebănuț... 13  
Prof. univ. dr. docent  
Alexandru T. Balaban

● Medicină: Originea  
celulară a oncogenelor  
retrovirale. 14  
Ștefan N. Constantinescu,  
Laurențiu M. Popescu

## ISTORIE — ARHEOLOGIE

● Măreția unității naționale 8-9  
Dr. Alexandru Porțeanu

● Criptologia în istoria  
românească 16  
Năstase Tihu

● Cîmor — un popor  
de hidrotehnicieni 34-35  
Maria Păun

## BIOLOGIE — MEDICINĂ

● Cum a apărut etologia? 22-23  
Dr. Mihail Cocu

● O nouă „armă” terapeutică...  
globulele roșii 24-25  
Voichița Domăneanțu

● Lichenii, aceste plante  
curioase 30-31  
Dr. Catalin Bartók

## ȘTIINȚĂ ȘI CUNOAȘTERE

● Întrajutorarea umană -  
comportamentul prosocial 15  
Dr. Septimiu Chelcea

● Energia, încotro? 17  
Dr. ing. Traian Ionescu

● Auroră polară în România 18-19  
Dr. Ion Drăghici,  
Ioan Stăncescu

● Prin simetrie, spre simplitate 20-21  
Anca Roșu

## INFORMATICĂ TEHNICĂ DE CALCUL

● Anatomia unei rețele 36-37

Mihaela Gorodcov

● Războiul cuvintelor 39

Ion Diamandi

● Introducere în PASCAL 40

Dr. ing. Valeriu Iorga

## SERIALE TEHNICO-ȘTIINȚIFICE

● Terra 26

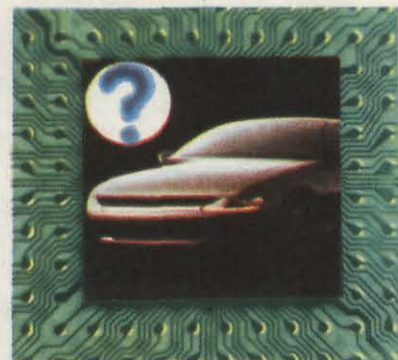
Ioan Stăncescu

● Automobilul mileniului trei 27

Prof. univ. dr. ing. Mihai

Stratulat, J. Herouart,

dr. ing. Traian Canță



● Între jocuri și matematică 29

Dr. Gheorghe Păun

● Ghid practic pentru elevi 32-33

Prof. univ. dr. Traian

I. Crețu, conf. univ.

dr. Constantin Udriște

● Șah 42

Ing. Liviu Podgornei

● Știință și tehnică pe glob 43-47

## UMOR

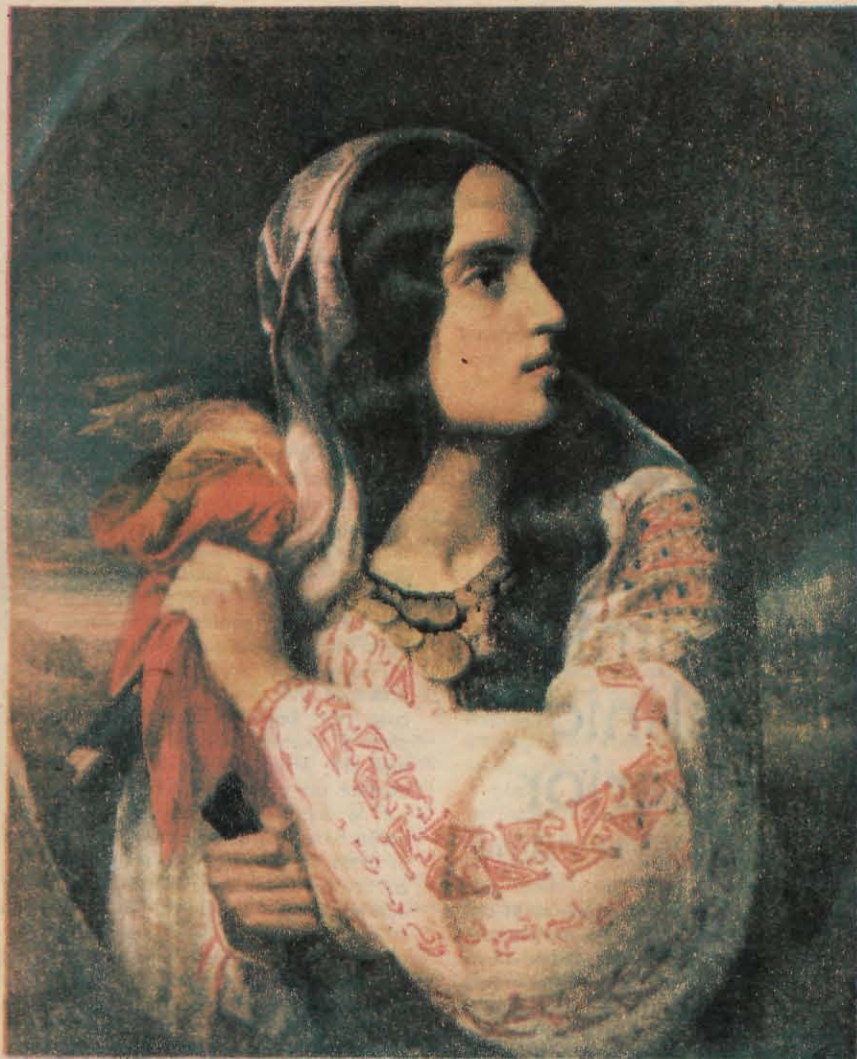
● Marea publicitate 48

## ÎN ATENȚIA CITITORILOR!

Revista „Știință și tehnică” va apă-  
rea lunar, într-un tiraj ce nu va fi cu  
mult mai mare decît numărul de abo-  
namente contractate anticipat prin  
oficiile poștale (de către cititorii din  
țară) sau prin „Rompresfilatelia” (de  
către cititorii din străinătate). Întrucît  
tirajul revistei în lunile următoare va fi  
stabilit în funcție de numărul de abo-  
namente, precum și de cantitatea de  
hîrtie existentă la acea dată (condițio-  
nată de numărul mare de publicații  
apărute în ultimul timp!), vă rugăm să  
vă asigurați obținerea revistei noastre  
prin mijlocul cel mai sigur — abona-  
mentul! Costul acestuia este de 60 de  
lei anual.







De la înființarea sa, în urmă cu 40 de ani, revista „Știință și tehnică” a avut ca principal obiectiv ridicarea nivelului de cunoaștere științifică și tehnică al tuturor cititorilor, în mod special al tineretului.

Faptele de muncă, spiritul creativ, competența și devotamentul tinerilor în procesul de producție — aspecte pe care le-am semnalat în paginile revistei noastre — ne-au convins, și am încercat să convingem și pe alții de acest lucru, că tineretul român este cu adevărat revoluționar, capabil de sacrificiu, în spiritul progresului.

În aceste zile fierbinți pentru întregul popor, tineretul a făcut dovada, într-adevăr, a forței sale revoluționare.

Colectivul redacțional al revistei „Știință și tehnică” își exprimă profunda admirație pentru eroismul tinerilor și, în egală măsură, oroarea față de modul singeros prin care s-a încercat stoparea acestui elan revoluționar.

Avem datoria să oferim tineretului garanția că jertfele lui pentru instaurarea democrației, libertății și demnității naționale nu au fost zadarnice.

Avem datoria morală să contribuim, dispunând de o presă liberă, la traducerea în fapt a obiectivelor înscrise în Platforma-program elaborată de Consiliul Frontului Salvării Naționale, prin publicarea unor articole care să contribuie la ridicarea nivelului de cunoaștere și de înțelegere a științei, de promovare a spiritului novator.

Avem datoria de a veghea ca în paginile publicațiilor noastre să-și găsească locul articole de o înaltă ținută științifică, menite să răspundească în rindul maselor adevărul științei, să contribuim, prin tematica abordată, la eliminarea dogmelor ideologice și promovarea adevăratelor valori ale umanității.

Avem datoria să înfăptuim toate acestea întru binele tinerilor care ne vor citi, întru gloria tinerilor care nu ne mai pot citi.

## Proiectul Platformei-program a revistei „ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ”

Supunem atenției dv. Proiectul Platformei-program a publicației noastre spre a realiza o amplă dezbateră cu cititorii și colaboratorii onști ai revistei noastre.

pentru conturarea unei activități viitoare în deplin consens cu dorința și voința întregului popor.

1. Singurul crez pe care-l vom sluji, ca o înaltă datorie patriotică față de popor, față de societatea românească renăscută, va fi adevărul științei, nealterat de nici un compromis politic.

2. Principala preocupare a noastră va consta în promovarea în rindul tuturor categoriilor de oameni ai muncii, și în special la tineri, a unei autentice culturi științifice și tehnice prin prezentarea adecvată a celor mai importante cuceriri ale științei și tehnicii contemporane și cultivarea cu obiectivitate a tradițiilor naționale și mondiale în această direcție.

3. Ne vom implica activ în asanarea neajunsurilor și însănătoșirea structurilor de promovare a științei, a învățămîntului, a unei politici obiective a științei pentru realizarea unui cadru organizatoric capabil să valorifice cu eficiență capacitatea și talentul de creație științifică și tehnică ale poporului și structurarea unui învățămînt care să continue cele mai valoroase tradiții ale școlii românești.

4. O atenție deosebită o vom acorda cultivării personalităților științifice autentice, oneste, creatoare de școală în știință, care să servească

drept modele pentru tînăra generație studioasă.

5. Vom găzdui în paginile revistei, fără nici o reținere, informații privind manifestări și realizări tehnico-științifice de peste hotare, sprijinind în acest fel integrarea realizărilor științifice și tehnice românești în circuitul mondial de valori.

6. Dorim să realizăm o largă colaborare cu toate revistele de popularizare a științei și tehnicii din întreaga lume, pentru o cit mai corectă și operativă informare a cititorilor noștri.



În discuție:

# ȘTIINȚA ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTUL ROMÂNESC

Cuvintele nu pot exprima fidel imensa senzație de ușurare pe care am simțit-o cu toții după eliberare. Acum cele trăite în întrecății ani ai totalitarismului par un coșmar din care revenirea nu se face ușor. Și poate că din toate laturile vieții lovite fără cruțare în trecut, învățămîntul de toate gradele a suferit deteriorări care se vor reface cel mai greu. Școala românească a fost smulsă cu brutalitate de pe făgașul sănătoasei tradiții a unui armonios sistem de instrucție și educație, a cărui valoare era unanim recunoscută. Ea a pierdut o generație de dascăli al căror aport în formarea tinerelor cadre s-a resimțit dureros. Structura firească a învățămîntului a fost „reasezată” după criterii cu totul străine interesului general, corupția și-a făcut loc prin insistența și puternica practică a traficului de influență și a concesiilor impuse, iar amputarea sistematică a bugetului a făcut ca baza materială didactică și de cercetare să ajungă de plins. Izolarea României s-a resimțit grav și în învățămînt. Numărul publicațiilor de specialitate procurate de peste graniță s-a redus, de cele mai multe ori, pînă la anulare, iar contactele științifice internaționale căpătaseră o raritate de eveniment, de care beneficiau nu veritabilii specialiști, ci incompetențele cu dosar și rude sus-puse, care transformau „schimbul de experiență” în vacanțe de plăcere.

Poluarea programelor cu activități total străine învățămîntului, începînd cu studiul sistematic al „operelor”, mitingurile, așa-zisele practici agricole și curățatul străzilor, ca și efluviul nesfîrșit de ședințe, formulare, statistici, dări de seamă și încă multe altele, reduceau și fărîmîtau timpul de pregătire atît al cadrelor didactice, cît și al studenților.

Grave au fost și situația selecției și promovării cadrelor didactice, ocuparea funcțiilor de conducere în învățămînt ori admiterea la doctorat, în care factorul politic prevala asupra competenței profesionale.

Toate acestea, și nu numai ele, au făcut ca învățămîntul superior românesc să fie amenințat implacabil și nemilos de mediocritate și nonvaloare.

Momentul trezirii o dată venit, rod al crudei jertfe de sînge adusă mai ales de studențime, impune tuturor o serioasă reflecție asupra imperativelor prioritare ale perspectivei imediate. Firește, un plan complet și absolut eficace nu poate fi elaborat în pripă; ceea ce s-a stricat în patru-

## Pe făgașul sănătoasei tradiții - învățămîntul tehnic superior

Prof. univ. dr. ing. MIHAI STRATULAT

zeci de ani nu poate fi reparat în cîteva luni și poate doar generația următoare va putea beneficia plenar de roadele eforturilor ce se cer întreprinse fără întîrziere. Dar cîteva elemente de importanță majoră este strict necesar să fie avute în vedere chiar de la început, pentru jalonarea greului drum pe care îl au de străbătut deopotrivă profesorii și studenții.

Depolitizarea învățămîntului tehnic superior este, fără îndoială, una dintre primele măsuri care trebuie să fie luate. Aceasta înseamnă scoaterea tuturor activităților didactice de sub incidența factorului politic și îndepărtarea din programele de învățămînt a materiilor cu caracter politico-social; în schimb, introducerea unui curs facultativ de filozofie și sociologie ar completa cunoștințele pe acest tărîm vital al formării omului, de care tinerii au fost practic văduviți în învățămîntul mediu.

Pe aceeași linie se înscrie și cerința de îndepărtare a tuturor activităților care nu au legătură directă cu învățămîntul, despre care s-a vorbit. Pe de altă parte, selecția și promovarea cadrelor didactice, ca și ocuparea funcțiilor de conducere în învățămînt se impune a se face ca în vechea școală superioară românească, adică numai pe criterii valorice; excluderea din acest proces a convingerilor politice ori a apartenenței de partid și admiterea în posturile didactice numai prin concursuri, care să întrunească probe de verificare a

cunoștințelor profesionale, a aptitudinilor pedagogice și a activității științifice de cercetare, să constituie singura cale de a reface profesionalismul și etica mult încercatului nostru corp didactic.

Asanarea învățămîntului de unele practici nefaste privind admiterea, promovarea și absolvirea institutului, precum și eliminarea oricărui gen de trafic de influență, neadmiterea ușurării promovării examenelor pentru diverse categorii, cum erau, de exemplu, studenții cu diferite însărcinări, sportiviivi ș.a., reprezintă o condiție esențială pentru reîntronarea unei înalte etici profesionale a învățămîntului.

Firește, din această listă de măsuri prioritare nu poate lipsi reconsiderarea cotei de buget alocată învățămîntului, care ar permite lărgirea ariei informaționale prin achiziționarea de lucrări de specialitate din străinătate, crearea unor centre de documentare adecvate și modernizarea bazei materiale rămasă atît de mult în urmă. Participarea activă a cadrelor didactice și a studenților la viața științifică internațională, acordarea de burse în străinătate cadrelor și studenților cu ade-vărat merituosi - iată alte necesități de primă importanță pentru realizarea unui salt valoric al școlii politehnice românești în viitorii ani.

Se înțelege că intră în vedere și alte aspecte ale vieții universitare discutabile, cum sînt: renunțarea la actuala repartitie obligatorie după absolvire, ocuparea posturilor în întreprinderi și instituții prin concurs, renunțarea la obligativitatea susținerii și promovării examenelor într-o sesiune sau chiar în același an școlar, punerea în discuție a frecvenței obligatorii la toate cursurile - și cu acestea inventarul grijilor de perspectivă încă nu este încheiat.

Concretizarea tuturor acestor idei și încă a multor altele care vor rezulta din dezbaterile problematicii învățămîntului superior din țară, care se cere neapărat supusă opiniei publice, reprezintă o uriașă muncă, volumul și complexitatea acesteia solicitînd efortul conjugat nu numai al corpului profesoral și al factorilor de răspundere din ministerul de resort, dar și al înțelegerii, adeziunii și participării active ale maselor de studenți.

Nu mai prin unitate de acțiune, consens general și angajare conștientă în procesul de revenire a școlii superioare tehnice românești pe sănătosul făgaș al tradiției sale vom face ca jertfele revoluției noastre să nu fi fost în zadar. ■



# Fizica universitară a doua zi după bătălie

Prof. dr. CĂLIN BEȘLIU,  
Facultatea de Fizică din București

**T**răpurile studenților români care au căzut demonstrează că Universitatea și tineretul ei sînt incompatibile cu dictatura. Universitatea întruchiează adevărul și totodată lupta activă pentru nașterea și apărarea lui, înseamnă umanismul care se opune chipului cioplit și ideilor în cizme, ea este prin definiție legată de libertatea gândirii și de modelarea oamenilor tineri. În fapt, primele „focuri” pe care regimul dictatorial le-a tras împotriva poporului au început cu învățămîntul, cultura și știința. Ca fizician, am asistat la ofensiva unui terorism intelectual, practică „științific” împotriva domeniului în care lucrez. Nu au rămas aspect și structură care să nu fi fost afectate, de la încercarea de a transforma studentul într-un obiect statistic, fără personalitate, pînă la neglijarea dotării laboratoarelor și suprimarea legăturilor internaționale.

De ce fizica românească și fizicienii ei au fost obiectul acestei politici de control absolut? Pentru că fizica, prin esența ei, a devenit un domeniu indispensabil cunoașterii și tehnologiei, cu mari implicații pentru dezvoltarea social-economică. Exemplul energiei nucleare este suficient. Iar dictatorul trebuia să controleze totul, mai ales rebelul potențial care se numește „specialist”. Al doilea răspuns se găsește în vanitatea violentă și ignorantă a oricărui mare dictator: dorința de „mecenat”, de binefăcător al unei activități cu prestigiu intelectual. Crearea Centrului Național de Fizică și legarea cercetării fundamentale din acest domeniu cu tehnologia, cerință realizată și anterior de fizica românească, au fost corelate incorect și forțat cu numele lui Nicolae și al Elenei Ceaușescu. Ei s-au impus ca „ctitori” ai fizicii moderne și au folosit Platforma de fizică de la Măgurele pentru vizite festive, demonstrarea preocupărilor elevate, pătrunderea pe piața publicității internaționale. Din nefericire, nu a fost numai atît. Violența ideologică a fost însoțită de un program ce ar fi condus la marginalizarea internațională a fizicii românești. Enumăr fără patetism consecințe trăite de mine ca fizician în domeniul fizicii nucleare.

Reducerea cercetării fundamentale sub limita de supraviețuire și înlocuirea acestei expresii a creierului unei națiuni cu o falsă și dictată cercetare aplicativă au constituit obsesia celor doi dictatori. Lipsa unei dotări moderne a laboratoarelor, fără de care nu se pot exprima nici fizicianul cercetător și nici fizicianul universitar, politica de suprimare treptată a fondurilor și investițiilor bugetare, interzicerea primirii din străinătate a unor insta-

lații în mod gratuit au condus la marginalizarea fizicii noastre. Ne amintim cazul acceleratorului „Tandem” de la Institutul de Fizică Atomică, pentru care nu s-au găsit resurse minime valutare necesare repunerii sale în funcțiune după cutremurul din 1986. Astfel, un domeniu în care țara noastră avea un cuvînt european, fizica ionilor grei, a stagnat, fiind amenințat cu dispariția. Iar laboratoarele catedrei noastre de fizică atomică și nucleară nu au mai primit nici o dotare importantă din anul 1974, baza experimentală fiind vetustă și uzată! Ca urmare a diletanțismului și incompetenței, direcții de lucru - ca, de exemplu, fizica particulelor elementare, fizica reactoarelor nucleare și altele -, în care România era creator reprezentată, au fost reduse la prezențe formale, susținute aproape ilegal de eforturi personale. Consecințe? Cea mai dureroasă pentru întreaga economie a fost eşuarea programului energetic nuclear. Înfrizerea mare a punerii în funcțiune a Centralei electrice nucleare de la Cernavodă, rămînea în urmă de a unor direcții tehnologice care au nevoie de metode de control și de analiză bazate pe cercetarea fundamentală. Legătura dintre laboratorul de fizică și industrie, care, în mod normal, se stabilește în baza unor necesități exprimate liber, a fost total viciată printr-un control incompetent subordonat ideologic și financiar. Arma prin care se acționa direct asupra însăși existenței materiale a fizicianului era contractul economic impus, ceea ce a condus la o adevărată formă medievală de șerbie științifică. Prin hotărîri formale, ponderea contribuției fizicii la vitalizarea tehnologiei a scăzut mult sub nivelul anterior acestei dictaturi.

Colaborările internaționale cu marile institute din străinătate, care ajută ca fizica națională să fie cunoscută pe plan mondial, au fost practic anulate. Sub pretextul economiilor, al concentrării fizicii pe priorități economice interne, al rămînirii peste graniță a specialiștilor, s-au dezvoltat mijloace de marginalizare prin izolare științifică: reducerea continuă a mijloacelor de informare (cărți, reviste de specialitate), fără de care nu poți lucra și nu poți comunica rezultatele; împiedicarea unui schimb sistematic de specialiști, retragerea din motive financiare din marile organisme și institute de colaborare internațională care ne mențineau în „marea fizică”. Vreau să amintesc o amară experiență a grupului nostru de cercetare în acest duel cu totul inegal, care s-a terminat anul trecut cu întreruperea colaborării efective cu Institutul Unificat de Cercetări Nucleare de la Dubna (U.R.S.S.).

Menționez că, înainte cu 8-9 ani, această colaborare de tradiție se concretiza și prin stagii de lucru de o lună pentru 10-15 studenți fizicieni de valoare. La fel s-a petrecut și cu încercările repetate ale celui mai mare centru de fizică energetică nucleară din U.R.S.S., Obninsk - Institutul de Energetică Atomică -, de a stabili cu catedra de fizică atomică și nucleară o colaborare largă, incluzînd și studenții.

Iată adevărata înfățișare a politicii așa-zisei „unități învățămînt-cercetare-producție”. În acest cadru de subordonare a fizicii la nivelul meșteșugăresc, învățămîntul universitar de fizică a suferit o alienare ce l-a îndepărtat de menirea lui de educator al valorilor și autenticilor profesioniști. Controlul absolut asupra învățămîntului prin activiști de partid, care căutau să compenseze incompetența cu violența ideologică și administrativă, a provocat răni profunde fizicii universitare. Tinta acestei politici era studentul, capacitatea profesională a viitorului fizician, demnitatea sa de intelectual și mai ales libertatea și curajul gândirii sale. Era legătura definitorie dintre studenți și cadrele didactice, din al căror dialog se naște și trăiește Universitatea.

Inventarul este amar, incomplet, însă foarte necesar a fi cunoscut spre a reconstrui și construi adevărata fizică universitară: ● Uniformizarea programelor facultăților de fizică din țară și înlăturarea domeniilor care, prin tradiție și forță creatoare, determinau personalitatea lor științifică; cu rare excepții, facultățile din provincie au fost unite cu cele de matematică sau reduse la o singură catedră. ● Reducerea programului de învățămînt de la 5 ani la 4 ani de studiu și suprimarea secțiilor de specializare; suprimarea stagiului de cercetare, catalizator al gândirii personale, căruia îi era consacrat anul V, a însemnat o etapă esențială în formarea fizicianului modern și util. ● Planuri de învățămînt impuse prin directivele congreselor de știință, fără consultarea reală a studenților și cadrelor didactice; artificiale și nerealistice ca și congresele, aceste structuri erau în opoziție cu noțiunea de fizician contemporan, cultivînd excesul de informații neselectate, doparea cu amănunte pe care poți să le citești de pe o bandă magnetică, în detrimentul gândirii personale a studentului și al deprinderii de a gândi. ● Sărăcia din laboratoare, disprețul pentru orice cerere de înnoire a bazei experimentale, considerată ca nepatriotică, mîna din spate studenții spre o fizică anacronică, fizica pe tabla neagră, cu cretă și vorbe; și cînd ne gîndim că a existat un învățămînt de fizică liber și creator, simbolizat de figurile profesorilor Horia Hulubei, Șerban Țițeica, Ion Agârbiceanu. ● Cadrele didactice, în marea lor majoritate de înaltă pregătire științifică și vocație universitară, au fost supuse unei suprasolicități în dauna calității. Normarea excesivă și multele „supliniri pe posturi vacante, pe care „cabinetul 2” al Elenei Ceaușescu le interzicea oamenilor tineri, prin suprimarea concursurilor de promovare didactică, au obosit moral și fizic universitarii fizicieni.

Noțiunea de „tînar fizician” este acum





În discuție:

# ȘTIINȚA ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTUL ROMÂNESC

legată de vîrsta de 40 de ani, cifră la care în străinătate universitarii sînt practic consacrați. Și totuși, prin unirea celor ce gîndesc, cadrele didactice au reușit să se solidarizeze cu studenții în a întreține cercetarea științifică, tonusul meseriei și speranța în viitor. Din această încheiere am ieșit învingători. Este poate cea mai optimistă realitate a începutului, pe care nici răsturnarea scării valorilor, impusă de dictatură, nici intrarea în Universitate pe ușa din dos a unor oameni obedienți, nici suprimarea contractului cu exteriorul nu au putut să o înăbușe.

Universitatea înseamnă modelarea în dialog a viitorului intelectual la cerințele sociale, fără a dăuna cu nimic liberei lui opțiuni, dreptului la exprimare, participării la propria lui formare. Această instituție este, prin definiție, democratică și legată de viitorul social și profesional al studentului, nu numai competitiv, ci și activ.

Care a fost în realitate scopul urmărit de dictatură, ce „program” a aplicat pentru formarea fizicianului tînăr? Scopul de bază: un specialist a cărui principală calitate era supunerea și care să execute cu discernămint minim un meșteșug de rutină, fără pofta de nou. Ideologia practică obligatorie prin cursuri și ședințe, înlocuirea competenței profesionale cu aprecieri străine valorii au constituit mijloacele principale. Ce perspectivă reală avea un fizician absolvent al facultății de profil? Statistica indică faptul că cea mai mare parte din absolvenți nu au fost încadrați în laboratoarele de cercetare sau industriale potrivit domeniului de pregătire. Un exemplu dureros îl reprezintă secția de fizicieni tehnologi în domeniul reactoarelor nucleare, tineri de recunoscută valoare profesională. Pregătiți la nivelul cerințelor internaționale, foarte puțini au fost repartizați în domeniul energiei nucleare. Unii din ei au ajuns la... cărămida-rii! Sistemul de repartizare după medie, care nu a ținut seama de realele aptitudini, a căutat să „omogenizeze” specialiștii în fizică. El a făcut mult rău fizicii și renumelui acestui domeniu. Ce îl aștepta pe absolventul fizician? Cu rare excepții, o muncă ce nu-l satisfăcea, deoarece nu era solicitat să se manifeste în cadrul laboratorului. Fiindu-i interzisă angajarea în marile centre, acolo unde putea fi valorificat, fizicianul începător se descalifica printr-un stagiul obligatoriu de 2 sau 3 ani, fiind legat, într-o șerbie modernă, de locul repartizării. Șansele sale de a relua fizica adevărată într-un institut sau laborator erau mici, supuse jocului împrejurărilor și controlate riguros de organisme de partid. Plecarea peste graniță și mai ales sen-

timentul inutilității profesionale și intelectuale reprezentau adevăratele perspective.

Iată ce a însemnat pentru învățămîntul universitar de fizică mult citatul slogan „învățămînt-cercetare-producție”, atît de îndrăgit de familia dictatoare.

Nu este un rechizitoriu făcut de un fizician care a trăit umilinta de a nu putea vorbi despre propriile sale rezultate, ci o înșiruire de realități ce au dus la irosirea potențialului intelectual, greu de recuperat. Să nu uităm niciodată că toate aceste răni au fost produse de un partid care, prin ideologia sa violentă și sclerozată, a căutat să mutilizeze realitatea și funcția de gîndire rațională. Să nu uităm de oamenii care, deși au fost încadrați în colectivele noastre, au fost străini de ființa Universității și fizicii. Victoria revoluției, plătită cu viața a mii de tineri, ne cere să ridicăm Universitatea la înălțimea tinerilor liberi. Căci Universitatea este a lor. Bătălia din a doua zi a revoluției este grea, lungă, cu ezitări, meandre, pe fondul unor strigăte de revendicări corecte și necesare în care se strecoară însă și falsul erou, ocazional, numit oportunist. Lista acestor daune aduse Universității se constituie într-un program de refacere, în care studenții și profesorii își vor dăruia tot ce au mai bun și responsabil. Cel mai important cadru pe care experiența sa îl cere este autonomia universitară. Conducerea proprie de către cadre didactice și studenți a învățămîntului de fizică este singura capabilă să răspundă nevoilor morale și profesionale ale viitorului. Autonomia universitară emană din democrație, cointerează pe student și universitar fără structuri și ierarhii exterioare ce pun frîne și îmbătrînesc.

În acest cadru, putem realiza profesionalizarea prin introducerea învățămîntului de fizică de 5 ani, revenirea la specializările tradiționale și de performanță, la educația cea mai eficientă prin munca de cercetare. Colaborările internaționale cu partenerii noștri de altădată, întreținute prin echipe mixte de cadre didactice și studenți, ne vor reînscris pe lista fizicii de vîrf, ușurîndu-ne sarcina de dotare a laboratoarelor. În acest context, este necesar să reintroducem gîndirea, exercițiul de creație pentru fizician. Numai pe această cale se formează personalitatea unui specialist modern. Consider că stilul actual de predare, conținutul programelor analitice suferă de obsesia amănuntului și a unei cantități excesive de informații, fără a fi suficient selectate după importanță. Trebuie să aerisim cursurile noastre accentuînd ceea ce este folositor, viabil, să deschidem perspective și întrebări, să lăsăm loc gîn-

dirii și studiului personal pentru student. Acesta să devină un partener de discuție profesională și un participant la formarea sa. Frecventarea liberă a cursurilor va trebui reintrodusă nu numai datorită tradiției academice, ci și ca stimulente pentru cadrul didactic. Activitatea de cercetare științifică este obligatorie asociată acestui program și o consider mijlocul principal de apreciere a muncii și a locului pe scara valorilor.

Pînă astăzi facultățile noastre de fizică au fost obligate, ca și întreg învățămîntul, să se încarce cu un balast care atenta la libertatea intelectuală: cursurile ideologice în viziunea clanului dictatorial, cultivînd supunerea necondiționată în fața unui partid, „centru vital al națiunii”, principiul urii și al nelcrederii ca luptă de clasă. Înlăturarea ideologiei dirijate este o necesitate vitală a Universității libere. Studenții doresc să cunoască adevărata filozofie, corelată cu marile valori umaniste, în dezvoltarea ei paralelă cu fizica. Studenții sînt dornici să afle despre adevărul tabloul social și adevăratele legi și forțe sociale. Iată de ce un curs de filozofie și umanism, frecventat prin libera alegere, este esențial pentru integrarea fizicianului în noua societate.

Figura centrală a noii Universități va fi studentul. Lui îi este destinat acest instrument de mare putere pentru formarea intelectualului. Dictatura l-a marginalizat prin toate mijloacele posibile, partinice, ideologice, repartizării, decizii fără consultare, prejudecata de a nu fi matur...

De aceea, dacă nu asigurăm studenților un loc de partener egal în reorganizarea și perfecționarea noului învățămînt, noua Universitate va semăna cu cea veche. Pornim de la o realitate verificată pe parcursul întregii mele cariere didactice: tinerii studenți au discernămint, maturitate și putere de analiză. Însăși această schiță a noului învățămînt de fizică universitară le aparține, chiar înainte de a fi gîndită de oamenii bătrîni. În cadrul autonomiei universitare ei au dreptul și datoria de a fi participanți la structura planurilor de învățămînt, la conținutul cursurilor, la aprecieri asupra eficacității activității unor discipline. Fără dialogul real între universitari și studenți totul devine formal și supus greșelii, căci nu vom putea învăța împreună lecția democrației. „Sine irae et studio”...

Ne așteaptă un drum greu pentru ridicarea Universității la tradițiile ei de profesionalitate, curaj intelectual și umanism. La începutul lui sînt mii de tineri care au murit conștient. Să nu-i dezamăgim!



# Circulația informației, premisă a libertății

Dr. ing. DAN ROMAN

caracteristică esențială a gîndirii sociale și economice moderne constă în faptul că dezvoltările tehnologice produc transformări calitative în societate. Daniel Bell afirmă în urmă cu mai mulți ani că „economia modernă se deplasează de la o societate industrială producătoare de bunuri materiale spre una a serviciilor bazată pe informație”. Societatea postindustrială definită de Bell a deschis calea conceptelor moderne referitoare la societatea informațională. Cunoștințele umane, măsurate prin volumul publicațiilor științifice, se dublează la fiecare 5 ani, ceea ce este încă o confirmare a faptului, evident de altfel, că societatea devine din ce în ce mai complexă. Cu mult timp înainte, Darwin observa că mărirea complexității nu este o necesitate, ci o realitate pe care omul, pentru a o putea stăpîni, trebuie să o studieze cercetîndu-i mecanismele.

În aceste condiții, creșterea permanentă a presiunii de a prelua rapid și de a comunica informațiile rezultate și-a găsit un instrument ideal în INFORMATICĂ. Răspîndirea rapidă a microcalculatoarelor, combinată cu recente dezvoltări în domeniul telecomunicațiilor, a generat schimbări profunde în modul în care oamenii comunică între ei, conducînd, în același timp, la o creștere considerabilă a cantității de informație răspîndită pe tot globul. De asemenea, și poate mai semnificativ, a condus la schimbarea rolului informației în societatea contemporană, accesul la mijloacele rapide de informare devenind o resursă socio-economică crucială.

S-a constatat că echipamentul de calcul creează un amplificator mental cu un factor de amplificare de 2 000:1. De aceea răspîndirea rapidă a calculatoarelor, cu facilități din ce în ce mai evaluate și la prețuri din ce în ce mai mici, face posibilă creșterea rapidă a potențialului științific și tehnico-economic al unei națiuni. Sintem angrenați într-o revoluție tehnologică, revoluție cu efecte mult mai puternice asupra noastră decît revoluția industrială. Schimbările se petrec cu o viteză uluitoare. Economie, industrie, instituții, nimic nu rămîne neatins de acest ritm trespădant al erei informaticii. Cîteodată impresia generală este că această tehnologie se mișcă așa de repede încît pare scăpată de sub control. În cîrînd se va mișca și mai repede... În prezent s-a ajuns la un fapt demn aproape de literatura de anticipație de acum cîteva decenii: calculatoarele sînt folosite la proiectarea altor calculatoare mai performante, care, la rîndul lor, grăbesc dezvoltările ingineriei genetice, roboticii și altor tehnologii, într-un adevărat lanț al interdependenței.

Nici o instituție a societății de astăzi nu mai poate opri avalanșa de schimbări. Ceea ce sigur nu se va schimba este natura umană, dar cu o precizare: va fi un om proiectat însă pe fundalul unei techno-

logii noi, surprinzătoare. Și aceasta pentru că noile tehnologii care au schimbat radical societatea ne-au luat întotdeauna prin surprindere!

De aceea se impune ca imperativ al societății moderne necesitatea ca **potențialul uman să se dezvolte tot atît de repede ca și cel tehnologic**. De-abia atunci vom putea privi calculatorul ca pe o unealtă, ca pe un instrument în atingerea unui țel nobil. Tocmai de aceea este absolut necesară realizarea unui ansamblu de legi menite să reglementeze „relațiile informatice” dintre oameni, fundamentarea juridică a noțiunilor informatice. Unele dintre acestea trebuie legiferate și din punct de vedere economic și comercial, iar cînd spunem aceasta ne referim, de exemplu, la prețul programelor.

Unul din pilonii pe care se sprijină Codul Civil este noțiunea de proprietate, cunoscută ca fiind dreptul exclusiv acordat unui individ asupra unui bun material tangibil. Dematerializarea crescîndă a valorilor economice care ilustrează noile tehnici ale informaticii impune luarea în considerare de către juriști a unor valori în corporate evolutive - programe, baze de date etc. De aceea afirmăm mai înainte că trebuie să ținem pasul cu noua tehnologie. Munca înmagazinată ia din ce în ce mai mult forma informației încorporate.

Un raport înaintat președintelui Franței și tratînd efectele informaticii asupra societății afirma că dacă Franța nu „răspunde în mod eficace la importanțele cerințe noi ce îi stau în față, tensiunile interne o vor lipsi de capacitatea de a fi stăpînă pe propria soartă”. Alte țări își exprimă convingerea că bunăstarea politică și economică depinde de aplicarea tehnologiei informatice. Scriitorul francez Jean-Jacques Servan-Schreiber afirma că viitorul țărilor aflate în curs de dezvoltare nu depinde de existența unei forțe de muncă ieftine, ci de posedarea unor cunoștințe de mare valoare și că adoptarea informaticii va permite ca economia lor să se dezvolte paralel - mai cîrînd decît în serie - cu cea a țărilor avansate. În Statele Unite, informația este considerată drept o resursă necesară, drept un factor determinant al progresului tehnologic și dezvoltării economice; informația este indispensabilă în efortul de administrare eficientă a activităților economice și în organizarea vieții cotidiene a individului. Ea constituie un bun prețios și este liber și amplu comercializată. Unele tipuri de informație au o mai mare valoare decît altele, iar prețul reflectă această deosebire. Informația este un articol de larg consum pentru care toate piețele de desfacere trebuie să fie accesibile; acest articol nu trebuie supus taxelor vamale, ci trebuie lăsat să „circule liber” pe plan internațional.

**Libertatea și informatica sînt deci doi factori absolut esențiali pentru progresul unei națiuni. Informația constituie un element de înțelegere internațională, un factor de dezvoltare, o sursă**

**de eliberare socială și de speranță pentru întregirea geniului uman.**

Vor trebui luate în considerare acele schimbări care derivă din comprimarea timpului și spațiului. Cîndva oamenii și ideile circulau cu aceeași viteză. Această situație nu mai este valabilă astăzi, cînd avem la dispoziție calculatoare și sateliți de telecomunicații. Vor trebui găsite căi noi pentru a face față unei situații pe care juriștii nu au putut s-o prevadă cu mulți, mulți ani în urmă.

În acest context, societatea românească liberă va trebui să intre imediat în circuitul fluxului informațional mondial. Poate și din acest motiv (alături de multe altele, pe care avem acum destul timp să le dezbatem pentru o istorie care nu mai trebuie să se repete), informatica și, în general, tehnica de calcul au fost printre cele mai ostracizate domenii de activitate în ultimii ani, în pofida entuziasmului din ce în ce mai mare generat de calculatoare și a condițiilor obiective de dezvoltare a lumii contemporane.

Specialiștii români trebuie să aibă acces, prin intermediul echipamentelor de calcul, la bazele de date de specialitate și să creeze, la rîndul lor, asemenea bănci de date în țara noastră. De asemenea, cercetarea românească de specialitate va trebui să intre în circuitul valorilor internaționale.

Avem multe lucruri de făcut de acum înainte. Calculatoarele electronice au implicații atît de largi încît nimic nu rămîne neatins. Din aceste motive trăim un moment încărcat de emoție și fericire toți acei care muncim în acest domeniu. Toată suflarea acestei țări minunate trebuie să aperse acum libertatea cucerită, să o învețe și să o consolideze. Informatica va trebui să știe să exploateze, în sensul bun al cuvîntului, imensul potențial al inteligenței naționale în vederea consolidării și dezvoltării libertății.

**Trebuie să muncim, să muncim cu adevărat, cu demnitate și înțelepciune, să nu ne lăsăm influențați de ambiții mici, să apreciem valoarea omului de lîngă noi. Nu trebuie să uităm că un bun cercetător în domeniul nostru de activitate se formează cu greutate, în mulți ani. De aceea va trebui să folosim în aceste clipe tot ceea ce este bun în fiecare, gîndindu-ne la ce spunea Confucius: „Fac o muncă bună”. Paralel cu munca noastră va trebui să ne gîndim la reconfigurarea organizării și la definirea obiectivelor. Institutul de Tehnică de Calcul din București, alături de filialele sale din centrele universitare din țară, este în aceste zile perfect conștient de rolul și răspunderea pe care le are în societatea românească liberă de astăzi. Și aceasta deoarece informatica implică în prezent o nouă dimensiune socială, cu ramificații în toate domeniile de activitate; informatica și tehnica de calcul vor constitui una dintre punțile esențiale prin care România își va asigura legătura cu lumea contemporană, aliniindu-se la adevăratul progres tehnico-științific, acordînd liberei circulații a informației și dezvoltărilor tehnologice locul real pe care le merită în cadrul economiei naționale.**



# Biblioteca Academiei Române: grave prejudicii în ultimile decenii

Prof. dr. docent VICTOR EM. SAHIN,  
membru corespondent al Academiei Române,  
directorul Bibliotecii Academiei Române

**S**curt timp după ce Academia Română a luat ființă, în aprilie 1866, ca Societatea Literară Română, devenită apoi Societatea Academiei Române, prima sa măsură a fost întemeierea Bibliotecii Academiei, în 1867. Grupul de volume adunate de bibliofili români cu multe decenii înainte, ca de exemplu cele din biblioteca învățatului stolnic Constantin Cantacuzino, din cea a Colegiului Sf. Sava etc., și apoi completându-se cu deosebită grijă colecțiile, Biblioteca a ajuns să dețină majoritatea culturii scrise medievale și moderne românești, numeroase cronici și manuscrise (precum cele ale lui Eminescu, Alecsandri, Bălcescu, Kogălniceanu, Caragiale, Creangă etc.), întregul fond de tipărituri românești, de la 1508 până în prezent însumând peste 43 000 titluri de periodice românești și străine, peste 150 000 de desene și gravuri, multe de valoare deosebită, precum și colecțiile din cabinetele de muzică și cartografie. Biblioteca Academiei Române constituia astfel un patrimoniu na-

țional de excepțională valoare, o mândrie a culturii românești.

În anii de tristă memorie ai conducerii acesteia de către Elena Ceaușescu, Biblioteca Academiei Române a constituit obiectul unor măsuri de mare duritate, prin care „academiciana” a urmărit să reducă valoarea prestigioasei instituții. În cele ce urmează prezentăm câteva date și situații care au fost analizate și dezbătute în adunările generale ale personalului Bibliotecii în ultimii 8 ani și care au fost aduse la cunoștința diferitelor foruri.

Fără îndoială că cea mai grea lovitură dată Bibliotecii Academiei a fost descompletarea colecțiilor sale. Faptul s-a realizat prin dispersarea lor în cadrul unui transfer complet nejustificat către alte instituții; categoriile de piese în evidență astfel împărțiate au fost:

- documentele istorice, de inestimabilă valoare științifică și națională, încredințate Bibliotecii de diferiți donatori sau achiziționate în decursul timpului; ele au rămas în colecțiile acesteia chiar și în anii grei de după 1940, până la dispozițiile care, date de conducerea statului în 1974, au fost aduse la îndeplinire în următorii 4 ani de diverse comisii, cu o strășnicie și perseve-



Manuscrise și texte gravate din secolele XV - XVI, piese extrem de prețioase pentru istoria și cultura poporului nostru, din colecțiile Academiei Române.

țile în care atât volumul publicațiilor, cât și numărul de titluri cunoșteau în lume o creștere spectaculoasă, mai cu seamă în ultimii ani. Dacă în acest timp Biblioteca Academiei a reușit totuși să asigure, în parte, materialul bibliografic necesar specialiștilor, faptul s-a datorat, în primul rând, relațiilor de schimb de publicații cu străinătatea, pe care le-a dezvoltat în ultimii 40 de ani, cu instituții academice, cu societăți științifice, cu mari biblioteci, precum și unor donații făcute de bibliotecile străine din țară, de unele ambasade, de persoane particulare.

Alte neajunsuri, comune multor biblioteci din țară, au fost frigul din sălile de lectură, din birouri și din depozite (cea ce a condus la deteriorarea unor colecții), iluminarea peste măsură de economicoasă, lipsa unor materiale curente necesare în activitatea de documentarist și de bibliotecar etc. În particular, Biblioteca Academiei a trecut în acești ani și prin unele momente de extremă dificultate, reușindu-se cu greu să se evite dezastrul ce i se pregătea. Astfel, în anul 1980 se prevedea reducerea personalului Bibliotecii cu 80%!; în 1982 s-a avut în vedere o nouă dizlocare din colecții, în 1989 se preconiza un fel de „înghețare” a acestora prin oprirea primirii de noi publicații, iar pe parcursul a nu mai puțin de 6 ani nu a putut fi angajat nimeni în locul personalului care se pensiona, se transfera sau părăsea instituția din alte motive.

Aceste neajunsuri aparțin acum unui trecut care ne produce oroare dar, în timp, ele pot avea, din nefericire, urmări grave și pe termen lung. Sînt necesare măsuri urgente pentru a le micșora efectele, pentru a aduce lucrurile la normal, pentru ca intelectualitatea din România să ia cunoștință cât mai repede și mai direct de ceea ce se tipărește în lume, din surse primare. Și aceasta fără cenzură, fără colecții ascunse marelui public, scoase din circuitul informațional general!

rență demne de o cauză mai bună

- colecția numismatică, cea mai bogată și mai reprezentativă din țară, rod al activității îndelungate a unor cunoscuți numismați, între care C. Moisil, colecție destinată studiului istoricilor și oamenilor de artă

- colecția filatelică, foarte bogată și de o mare diversitate.

A avut enorm de suferit în acești ani documentarea științifică, fapt resimțit de altfel de toate bibliotecile din țară. Deși se repeta îndemnul de a se lucra la nivel mondial, specialiștii români nu aveau cum afla, fiecare în domeniul lui, la ce performanțe corespunde acest nivel. Să ilustrăm prin cifre doar într-un singur caz, la ce a condus, în Biblioteca Academiei, această reducere brutală de fonduri destinate documentării științifice: de la cele circa 800 de abonamente la publicații provenite din țări occidentale în anul 1970, s-a ajuns la ZERO abonamente în 1989! De asemenea, volumul de carte românească și străină în evidența Bibliotecii a cunoscut o scădere îngrijorătoare, el reducându-se la o treime în ultimii 8 ani. Această gravă involuție avea loc în condi-





# Să revenim în Europa anului 1990

Dintre multe lucruri prețioase pe care ni le răpise prin forță dictatura, una din pierderile foarte dure-  
roase era și interdicția de a te considera — fie măcar și numai prin spirit — european, adică adept al nobilelor idealuri umaniste ale anticității clasice și ale renașcentismului care, în epoca modernă, au cucerit întreaga planetă.

O ideologie dogmatică ce nu ne aparținea, un așa-numit „socialism național”, care se învecina îndeaproape cu național-socialismul, amenințau să stingă lumina culturii românești ce a fost, întotdeauna, de strînsă filiație europeană.

Singele eroilor-martiri, cu deosebire al tinerilor ce nu aveau coloana vertebrală deformată, dar aveau elanul și sublima dăruire a vârstei lor fragede, au îndepărtat — sperăm din tot sufletul — pentru totdeauna acest sumbru pericol. Nu ne mai rămîne decît ca acum, prin muncă, studiu și creație, să ne dovedim demni de adevăratele tradiții ale poporului nostru, de apartenența noastră la comunitatea spirituală europeană.

Și, sînt convins, pentru un asemenea proces există premise extrem de favorabile. Nu este vorba aici numai de suflul înnoitor ce se face resimțit în toate domeniile vieții națiunii, suflu pornit din însăși revoluția victorioasă, ci și de receptivitatea conferită de porțile larg deschise cu care sîntem așteptați.

Încă din primele zile ale luptei de dezrobire a neamului ne-au încălzit inimile dovezile de solidaritate venite de peste hotare, de la toți vecinii și prietenii României. Televiziunea, radioul, presa scrisă au prezentat pe larg ajutorul umanitar ce ne-a parvenit în acele clipe grele. Sprijinul material al comunității europene și mondiale ne este asigurat în continuare și constituie o garanție a regenerării societății românești, adusă în pragul dezastrului.

Dar la fel de necesar, mai ales în perioada imediat următoare, ne este și sprijinul cultural. Catastrofa si-

tuată a documentării științifice și tehnice, lipsa a numeroase informații de specialitate, considerate în alte țări drept strict necesare exercitării unei profesii, i-au ulmit pe specialiștii care ne-au vizitat țara.

În primele zile ale lunii ianuarie, cu puțin timp înainte de a preda în tipografie aceste rînduri, am avut prilejul să întîlnesc și să discut cu un grup de chirurghi de la Clinica Universitară din Viena, format din dr. Oskar Kwasny, dr. Gert Kaltenecker, dr. Gabert Skrbensky și asistent medical Dan Petrea. Sosiți voluntar pe frontul revoluției românești, ei au operat rănii la Spitalul Municipal din București, salvînd vieți și redînd sănătatea unor oameni.

„Ceea ce ne-a impresionat în mod deosebit, relatau interlocutorii mei, au fost devotamentul și ingeniozitatea prin care personalul medical din spitalele românești suplineau lipsa de medicamente, de instrumentar și aparatură modernă. Numai oameni aparținînd unui popor foarte talentat, numai niște specialiști dotați cu geniul inventivității ar fi putut obține rezultatele lor în condițiile mai mult decît precare de lucru pe care le aveau.”

Solidaritatea prietenilor noștri din străinătate se manifestă și în acest domeniu vital pentru reconstrucția națională. Clinica Universitară din Viena va oferi, în curînd, burse de specializare pentru personal medical din România. De asemenea, micul, dar înimosul grup de diplomați al Ambasadei Austriei din București a anunțat că va contacta sursele competente pentru a oferi donații în cărți și periodice științifice și tehnice în vederea îmbunătățirii informării și documentării specialiștilor din țara noastră.

Exemplele acestea vor prolifera și se vor extinde, desigur. Trebuie însă ca și noi, cu toți și pretutindeni în țară, să facem efortul pentru a reveni în Europa anului 1990.

PETRE JUNIE

## PREMIILE REDACȚIEI REVISTELOR

### „ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ”, „TEHNIUM” și „MODELISM”

În ultimii cîțiva ani, colectivul nostru de redacție a inițiat o serie de activități extrapublicistice pentru a stimula fanta-  
ziea creatoare, capacitatea de inventivitate a tinerilor, preocupările acestora pentru ridicarea nivelului de cultură științifică și tehnică. Am organizat o serie de colocvii de știință și tehnică apelînd la personalități marcante din diverse domenii ale cunoașterii, am inițiat o serie de concursuri de idei și realizări tehnico-științifice, de jocuri logice, am realizat o serie de ediții ale „Salonului ingeniozității” (cu excepția ultimilor ani, cînd, din considerente organizatorice, nu l-am mai putut continua), am susținut realizarea (în condiții însă din ce în ce mai dificile din punct de vedere al tematicii) a consfătuirilor anuale ale cenaclurilor SF (practic singurele întîlniri la nivel național ale scriitorilor) și, în sfîrșit, am fost sprijiniți să instituiem premiile revistelor noastre pentru literatură științifico-fantastică și pentru publicistică tehnico-științifică. Din nefericire, deși le acordam, în ultimii ani, nu ni s-a permis să dăm publicității aceste ultime categorii de premii. Eliberați de aceste

constrîngeri arbitrare, ne facem cu bucurie datoria de a vă aduce la cunoștință, stimați cititori, aceste premii care onorează o activitate deosebită dusă cu competență și pasiune de cei mai tineri creatori sau animatori ai domeniilor respective.

Premiile redacției noastre pentru literatură științifico-fantastică (în ordine alfabetică):

Anul 1986 — Sorin Antohi, Dan Merișca, Alexandru Mironov.

Anul 1987 — Constantin Cozmiuc, Viorel Pîrligras, Cristian-Mihail Teodorescu.

Anul 1988 — Bogdan Ficeac, Ion Ilie Iosif, Constantina Paligora.

Anul 1989 — Mihai Dan Pavelescu, Dan Ursuleanu.

Premiile redacției noastre pentru publicistică tehnico-științifică (în ordine alfabetică):

Anul 1988 — dr. ing. Cristian Crăciunoiu, dr. ing. Cecil Folescu, dr. Gheorghe Păun.

Anul 1989 — ex aequo: ing. Mihaela Gorodcov și ing. Mihai Oncescu, dr. ing. Mihai Drăgulănescu.

## SOCIETATEA INGINERILOR DE AUTOMOBILE (SIA)

Societatea Inginerilor de Automobile (SIA) este o organizație profesională care participă activ la progresul științei, tehnicii și tehnologiei în țara noastră în domeniul automobilelor, realizează un larg schimb de informații, studiază și dezbat problemele privind evoluția științei și tehnologiei și își propune să unească eforturile specialiștilor pentru a asigura progresul prin convergența unor activități tehnico-științifice variate, în scopul perfecționării automobilelor românești. SIA își propune să acorde o atenție deosebită îndrumării, specializării și afirmării membrilor tineri, responsabili ai progresului tehnico-științific de viitor. Ea asigură organizarea de manifestări, publicarea unor reviste de specialitate, constituirea unui centru de documentare pentru membrii asociației, stabilește și dezvoltă relații de colaborare cu organizații similare ale inginerilor de automobile din alte țări și se va afilia la FISITA (Federația Internațională a Societăților Inginerilor și Tehnicienilor de Automobile).

Cei ce doresc să devină membri ai SIA se pot adresa la telefonul 90817797.





# MĂREȚIA UNITĂȚII NAȚIONALE

**I**ncă o zi de 24 ianuarie se înscrie pe rașobul timpului, făcându-ne - ca în fiecare an la această istorică dată - să vibrăm puternic în sufletele și în conștiința noastră pentru marile înfăptuiri ale înaintașilor care stau la temelia vieții de azi, de mâine, de totdeauna a poporului român.

Primele aniversări istorice de seamă la fiecare început de an sînt cele consacrate apariției Luceafărului spiritualității românești și Unirii Principatelor; ele sînt sărbătorite nu numai la aniversările jubiliare, ci în fiecare an, tocmai ca o expresie a unei permanente necesități spirituale a tuturor românilor, avînd totodată semnificații internaționale elocvente.

Istoria formării și consolidării statului național unitar, independent și suveran român constituie nu numai un capitol de glorie și de puternică mîndrie patriotică, ci un temelie istoric al înseși existenței și continuității noastre. Cea de-a 131-a aniversare a Unirii Principatelor are loc la scurt timp după cea mai mare revoluție din istoria poporului român, Revoluția de Salvare Națională, declanșată și realizată prin rolul determinant al eroicului tineret al Țării. Puritatea sublimă și strălucirea tragică a zilelor și săptămînilor Revoluției rămîn adînc întipărite în conștiința umană de pretutindeni, marcîndu-ne pentru mult timp gîndurile, atitudinile, faptele. A aduce doar un elogiu, doar recunoștința miilor de tineri ce s-au jertfit pentru Libertatea noastră este desigur mult prea puțin. Putem însă spune că Revoluția a dovedit încă o dată faptul că garanția supremă a patriei, a vieții demne a întregului popor român o constituie - ca întotdeauna în momentele decisive - unitatea noastră națională.

Evocînd ziua Unirii Principatelor, nu putem uita marile și adîncile suferințe morale impuse poporului român în ultimele patru decenii ale dictaturii și terorii, inclusiv prin faptul că istoria neamului a fost supusă unor presiuni și falsificări dintre cele mai grave. Înseși ideea și conștiința istoriei naționale au fost total interzise în primul deceniu al dictaturii, cu măsuri de reprimare deosebit de aspre împotriva oricăror manifestări ale conștiinței naționale. Abia la centenarul Unirii Principatelor, în ianuarie 1959, a fost admisă pentru prima oară aniversarea zilei de 24 ianuarie, dar, într-o viziune trunchiată și trucată, ce ascundea încă poporului român adevărul complet și mai ales forța morală extraordinară, pilduitoare, a înaintașilor care au săvîrșit acea operă istorică, afîc de bogată în învățămînte nepieritoare. O serie de istorici de seamă ai țării s-au consacrat cercetării aprofundate a Unirii, activitatea lor - marcată de nenumărate greutăți la fiecare pas - concretizîndu-se în publicarea unor prețioase volume de documente, monografii, studii, care au lărgit considerabil cunoașterea epocii și a evenimentelor. La scurt timp după instaurarea dictaturii personale și pe măsura accentuării despotismului - în deceniul opt, culminînd apoi cu ultimul deceniu al „epocii” -, istoria Unirii a fost aservită în modul cel mai dezagustător cultului tiranului. Sărbătoarea Unirii era pîngărită și su-



Hora Unirii la Craiova (tablou de Th. Aman).

focată pînă la interzicere de către aniversările personale ale tiranului! După începutul timid, dar care părea promițător, din anii '60, în reconsiderarea valorilor naționale, efectele tiranizării istoriei au fost dintre cele mai nefaste tocmai în ceea ce privește educarea realmente patriotică, umanistă a tinerelor generații, înstrăinate în mod sistematic de valorile autentice ale tradițiilor noastre culturale, istorice. De aceea, putem spune că abia acum, după peste patru decenii de tăcere, falsuri și teroare, încercăm să reluăm cu adevărat aceste tradiții, să restabilim punțile cu trecutul glorios, nealterat de conjuncturisme și interese de partid. Începutul, încă modest, îl facem cu evocarea zilei de glorie a unității naționale, de la 24 ianuarie 1859. O adîncă cinstire se cuvine însă să exprimăm, înainte de orice, greu încercatului nostru popor care a păstrat în sufletul și conștiința sa memoria nestînsă, curată, pură a marilor înfăptuiri ale înaintașilor, între care, peste secole de atîtea jertfe, strălucește „tezaurul Unirii” celei eterne.

Rememorînd înfăptuirea unității național-politice a poporului nostru în epoca modernă, apreciem în mod deosebit adîncile ei rădăcini istorice, importanța faptului că românii au apărut de la început în istoria universală ca un popor unitar - încă din epoca etnogenezei lor -, că și-au păstrat, apărut și consolidat această unitate în tot cursul zbuciumatei lor istorii, dovedind în mod elocvent, strălucit, întregii lumi, drepturile lor fundamentale la o existență demnă, de sine stătătoare. Era firesc ca actul istoric săvîrșit de Mihai Viteazul în 1600, prin unirea celor trei țări române, oricît de scurtă a fost existența sa ca eveniment, să aibă în epocă semnificația majoră de „restituire a Daciei”, de reconstituire eroică a contururilor ei statale unitare, de reafirmare a gloriei înaintașilor din antichitate; tocmai această semnificație de însemnătate extraordinară,

nepieritoare, a stat la baza deciziei asasinilor de pe Cîmpia Turzii, în fața lor disperată de a încerca, desigur, zadarnic - prin pieirea Unificatorului -, ștergerea memoriei naționale. Dar tot afîc de firesc a fost ca înfăptuirea lui Mihai să rămînă, peste timp, modelul politic fundamental în conștiința națională a tuturor românilor. Conștiința unității naționale s-a afirmat cu o forță fără precedent în marea revoluție de la 1848, înăbușită și ea prin forța de intervenția armată externă a imperiilor vecine. Această străveche și puternică conștiința națională a generat o gîndire politică românească modernă, bazată pe o temeinică cunoaștere a realităților istorice și contemporane, a raporturilor politice ale timpului, o concepție de larg orizont, de profundă cugetare, de sublim patriotism, care avea în centrul ei cele două mari idei, „singurele mîntuitoare” - unitatea națională și drepturile vitale, libertatea poporului. Gîndirea și acțiunea conducătorilor revoluționari ai luptei unioniste aveau suportul decisiv al întregului popor, care explică, în ultimă instanță, biruința istorică de acum 131 de ani. Este vie în conștiința noastră națională, de peste treisprezece decenii, adevărata explozie a entuziasmului popular în momentele înălțătoare ale marii înfăptuiri istorice a Unirii, bucuria nestăvilită a românilor aflați încă sub stăpîniri străine, ca și importanța fundamentală a transformărilor structurale ale societății românești din epoca Unirii, prin seria reformelor care au modernizat țara, au consolidat Unirea, au impus noul stat în realitățile politice europene și mondiale ale timpului, au pregătit istoricește cucerirea independenței. Unirea din 1859 era, așadar, prima etapă a făuririi statului național unitar, independent și suveran român care - după izbînda din 1877-1878 - se va încheia prin apoteoza de la 1 decembrie 1918.

Din aceeași străveche și puternică conștiință națională a venit întotdeauna, vine



acum și va veni întotdeauna imboldul moral patriotic al omagierii Unirii ca o sărbătoare veșnic vie a poporului român. Într-o memorabilă conferință rostită la 24 ianuarie 1914, marele istoric Nicolae Iorga puneă această sărbătoare sub semnul muncii, ca bază a „neconținutei creșterii morale din care se desfac apoi, în chip firesc, la ceasul lor, evenimentele hotărâtoare pentru o națiune. **Să se audă în tot cursul anului, de la un capăt al țării la altul, zvonul discret al muncii fiecăruia. Și atunci când ne vom întâlni împreună, frinți, dar nu obosiți, serbarea națională va avea un sens mai mare.**”

Istoria - cartea de căpății a neamului - ne învață că tot ceea ce s-a realizat durabil, frumos și exemplar în trecutul îndepărtat sau în cel mai apropiat s-a putut înfăptui **numai prin unitatea națională, prin solidaritatea tuturor românilor.** Reformele și transformările necesare, care au ridicat țara mereu mai sus, au avut la bază conștiința națională puternică a întregului popor român, în frunte cu cei mai luminați conducători ai săi. Epoca Unirii rămâne, peste timp, un strălucit exemplu în această privință. Statul național unitar, independent, suveran s-a dovedit un instrument principal al transformărilor societății românești pe calea progresului, a dezvoltării ei, a îmbunătățirii vieții poporului.

„Unirea cea mică” a fost, desigur, și ea o revoluție în sensul cel mai propriu al termenului, iar soluția dublei alegeri a lui Al. I. Cuza s-a dovedit a fi o idee politică deosebit de ingenioasă. Actul energetic al națiunii a avut valoarea unui act fundamental, creator de stat. Spiritul unității naționale rămâne pilduitor peste timp, prin preocuparea generală a românilor de a acționa uniți, de a se inspira reciproc din faptele cele mai de seamă pe deasupra barierelor artificiale ale timpului: moldoveni, munteni, ardeleni, bănățeni, cu toții aveau conștiința puternică a forței ce o reprezentau. La aflarea știrii despre alegerea lui Al. I. Cuza la Iași, românii din Muntenia exclamau: „Glorie vouă, fraților de peste Milcov! Trăiască România unită! **Moldovenii ne-au dat dovadă de înțelepciune și de naționalitate. Face-vom și noi ca moldovenii.**”

Ziua de 24 ianuarie a fost întotdeauna sărbătorită de toți românii cu cea mai caldă simțire patriotică, cu cea mai adâncă recunoștință datorată eroismului și jertfelor aduse pe altarul Libertății. Este deosebit de emoționant să ne imaginăm cit de înălțătoare a putut fi pentru toată suflarea românească ziua de 24 ianuarie a anului 1919, cea de a 60-a aniversare a Unirii din 1859, care se înfrățește atunci pentru prima oară - mai mult decât simbolic - cu „Marea Unire”, săvârșită cu numai câteva săptămâni înainte! Putem înțelege mai bine această îngemănare istorică, pentru că acum ne aflăm noi înșine la numai câteva săptămâni după Revoluția Salvării Naționale, sub semnul căreia ne reculegem spre a cinste memoria Unirii.

Pentru deslușirea rezonanțelor profunde ale istoriei în conștiința contemporană, nu trebuie să scăpăm din vedere rolul important al emigrației patriotice românești în înfăptuirea Unirii, precum și actualitatea perpetuă, în toate momentele cruciale din viața Țării, a faimoasei devise lansată în zilele Unirii de către Mihail Kogălniceanu: „**La vremuri nouă, oameni noi!**”. Iar generatorul inepuizabil de energii și oameni noi este întotdeauna tineretul.

Iată cât de proaspăt sună - mai ales astăzi - cuvintele aceluiași bărbat de stat M. Kogălniceanu, care sintetizau concluziile politice naționale ale Unirii, moștenirea nepieritoare a acesteia: „O nație care își are conștiința drepturilor sale trebuie să aibă și curajul de a se apăra, numai atunci ea este respectată... Votul din 24 ianuarie ne-a ridicat înaintea Europei; ne vom ridica încă și mai mult când îi vom dovedi că știm să apărăm ceea ce am făcut. Niciodată o nație n-a datorat mîntuirea sa numai altor nații... Astăzi - continua Kogălniceanu - oricare putere europeană contează pe „opinia publică! Să avem dar curajul convicțiilor și al trebuințelor noastre. Să uităm dezbaterile trecute, să amînăm dintre noi chestiile secundare, să arborăm mai presus de toate steagul naționalității române și să fim siguri că vom triumfa de toate greutățile. Să ne silim mai ales a dovedi Europei că pe cît sintem de hotărâți a ne apăra drepturile, pe atît nu voim a fi un obiect de grijă și de turburare pentru dînsa.”

Subliniind marile învățăminte ale trecutului, mai ales pe cele ale unității naționale, istoricul resimte puternica tentație a schițării unor gânduri despre cea mai mare revoluție din istoria României și exemplară faptă de istorie universală. Pretenția unei istorii exhaustive a acesteia, ca și considerațiile abuzive, nu ar fi decît o impietate față de eroismul celor ce s-au jertfit pentru libertate. Originea revoluției - poate mai mult ca a celor precedente - se află (fără a i se pierde urmele) în **negura vremurilor.** Această cea mai recentă mare revoluție din istoria lumii constituie o expresie elocventă a adevărului fundamental - ocolit atît de culpabil de către atîtea tomuri savante - potrivit căruia **dreptul suprem al poporului este dreptul la revoluție!** Dincolo de toate încercările de definire a ei, care poartă încă pecetea unor șabloane vetu-

te, abstracte sau chiar speculative, ea rămîne înscrisă în istorie ca **Revoluția de Salvare Națională a României.** Această fericită titulatură a puterii emanate de revoluție este cea mai cuprinzătoare și corespunzătoare expresie a adevărului care o caracterizează. Inscrinduse la apogeu în „**mersul revoluției în istoria românilor**”, marea explozie pentru Libertate din țara noastră își accelerează cu fiecare zi resursele dinamismului propriu. Ea a pus din primul moment la ordinea zilei problema promovării **pluralismului** sub toate aspectele în societatea românească. Sensul cel mai cuprinzător al acestei necesități obiective, structurale, a oricărei societăți democratice moderne, nu numai că nu se îndepărtează cîtui de puțin de la cel al unității naționale, ci este merit chiar a potența o unitate superioară, **unitatea națională a pluralismului politic.**

Opera de Salvare Națională este în același timp și una de **salvare a istoriei**, care stimulează energiile spirituale ale națiunii, ale istoricilor. **Cea mai urgentă misiune a acestora este de a contribui la vindecarea durerilor morale, în special a sufletului tineretului, împins de tiranie pînă în pragul înstrăinării de propria sa identitate.** Revoluția din 22 decembrie 1989 este o **lecție înălțătoare de deschidere a adevăratei noastre istorii naționale.** Din această revoluție sintem siguri că se va naște **civilizația dreptății și demnității românești.**

„Arcul peste timp” al zilei de 24 ianuarie, la a 131-a aniversare a ei, proiectează în eternitate lumina unității naționale, generată de aspirația spre libertate, de împlinirile noastre istorice, de recunoștința ce o purtăm înaintașilor, eroilor țării. ■

Prof. dr. ALEXANDRU PORȚEANU,  
Institutul de Istorie „Nicolae Iorga”



Decembrie 1989  
pe străzile Capitalei.

Foto: VALERIU TANASOFF



obiectul spectroscopiei îl constituie studiul tranzițiilor dintre nivelurile de energie ale unui sistem fizic cuantic (moleculă, atom, ion, nucleu), tranziții care dau naștere la emisia sau la absorbția de unde electromagnetice monocromatice. Frecvența tranzițiilor depinde de intervalul de energie dintre nivelurile  $E_2$  și  $E_1$ , fiind dată de relația Bohr-Einstein  $\nu = h^{-1}(E_2 - E_1)$   $h$  - constanta lui Planck ( $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Js<sup>-1</sup>).

Se poate afirma că nașterea spectroscopiei atomice de precizie datează din 1938, când I.I. Rabi și echipa sa de la Universitatea Columbia din S.U.A. au adaptat un cîmp de radiofrecvență la tehnica jeturilor atomice, pusă la punct de Stern și Gerlach).

În perioada 1945-1946 sînt descoperite metodele de detecție a rezonanței paramagnetice, începînd cu rezonanța paramagnetică electronică (E.J. Zavoiski, 1945) și continuînd cu rezonanța paramagnetică nucleară prin metoda absorbției (E.M. Purcell, H.C. Torrey și R.V. Pound, 1946) și prin metoda inducției (F. Bloch, W.W. Hansen și M.E. Packard, 1946), precum și

faptul că două subniveluri de atomi nedegenerate nu au, în general, același spectru de absorbție sau de emisie a intensității luminoase, atunci orice variație a repartiției populației între subnivelurile Zeeman (în particular cea produsă de un cîmp magnetic de radiofrecvență) se manifestă printr-o modificare a spectrului de absorbție sau de emisie a sistemului de atomi. Astfel, momentul rezonanței magnetice nucleare sau electronice a unui nivel atomic excitat sau fundamental poate fi detectat ca urmare a schimbării intensității luminii absorbite sau reemise, cît și a schimbării gradului de polarizare a luminii absorbite sau reemise. În felul acesta, tranzițiile dintre subnivelurile Zeeman, care pun în joc o energie foarte mică, sînt detectate cu ajutorul fotonilor optici, a căror energie este considerabil mai mare. Acest fapt conferă metodelor optice de detecție a rezonanței magnetice o sensibilitate considerabilă și deci un mare cîmp de aplicații.

În cazul metodei dublei rezonanțe, starea excitată conține trei subniveluri Zeeman generate de un cîmp magnetic constant. Această deplasare este foarte mică

optic. Prin metoda de pompaj optic, propusă de Alfred Kastler în 1950, se studiază, pe baza rezonanței, nivelurile atomice fundamentale. De exemplu, să considerăm cazul simplu al unui atom avînd două subniveluri Zeeman în starea fundamentală și două subniveluri în starea excitată.

În funcție de polarizarea luminii incidente, aveau loc, între starea fundamentală și starea excitată, numai anumite tranziții. La fel, fotonul emis prin dezexcitare poate fi reabsorbit sau nu în funcție de polarizarea sa. La capătul unui oarecare număr de cicluri absorbție-emisie spontană, un atom poate rămîne blocat pe un subnivel Zeeman excitat, altul decît cel inițial, ceea ce corespunde cu schimbarea polarizării fotonului emis față de cea a fotonului absorbit. Un astfel de mecanism constituie un fel de pompaj optică.

Înîndu-se seama de procesele de relaxare (ciocnirile pe un perete, ciocnirile între atomi) care caută să restabilească echilibrul termodinamic inițial, există o competiție între pompajul optic care tinde să acumuleze atomii pe subnivelul excitat și relaxarea care tinde să egalizeze cele două

## SPECTROSCOPIA ATOMICĂ de precizie

rezonanța feromagnetică (J.H.E. Griffiths, 1947). Ulterior sînt stabilite metodele inducției nucleare libere (M.E. Packard și R. Varian, 1954; H.G. Torrey, 1956), care fac posibilă extinderea spectroscopiei hertziene pînă la frecvențe destul de joase ( $10^3$  Hz). Lamb și Rutherford (1947) studiază tranzițiile hertziene dintre nivelurile atomice excitate optic folosind o tehnică de detecție înrudită cu cea a lui Rabi.

La începutul anului 1949, F. Bitter a atras atenția asupra rezonanțelor atomilor în stările excitate. Cîteva luni mai tîrziu, Brossel și Kastler au indicat metoda dublei rezonanțe magnetooptice pentru realizarea studiului respectiv. Ulterior, metodele optice ale spectroscopiei hertziene, prin metoda de pompaj optic imaginată de A. Kastler (1950), au fost extinse la studiul rezonanțelor atomilor în stările fundamentale. Astfel, există pompaj optic tip Kastler, pompaj optic tip Dehmelt (H.G. Dehmelt, 1957), pompaj optic hiperfin, pompaj optic selectiv pentru componentele structurii fine și pompaj optic prin transfer de orientare.

Folosirea fotonilor optici pentru detectarea rezonanțelor hertziene lărgeste considerabil domeniul spectroscopiei hertziene, făcînd posibil studiul stărilor excitate ale atomilor și aducînd un cîștig în sensibilitate. Aceste metode utilizează schimbul de moment cinetic între atomi și lumina polarizată.

Efectul unei tranziții optice între un subnivel Zeeman al stării fundamentale și un subnivel Zeeman al unei stări excitate, un atom cîștigă moment cinetic. Conservarea momentului cinetic total în interacțiunile dintre substanță și radiație implică faptul că acest cîștig corespunde momentului cinetic de-a lungul lui Oz al fotonului absorbit în cursul tranziției. În funcție de polarizarea fotonului absorbit, atomul capătă, prin momentul cinetic transferat, o anumită orientare. Diferențele de populație obținute pe această cale între subnivelurile Zeeman ale unei anumite stări permit aducerea sistemului de atomi într-o stare fizică în care rezonanța magnetică este ușor observabilă. În continuare, țînd seama de

Prof. dr. ing. ION M. POPESCU,  
Institutul Politehnic București

față de intervalul optic dintre starea fundamentală și starea excitată a atomului. Cele trei tranziții care leagă nivelul stării fundamentale de cele trei subniveluri Zeeman ale stării excitate au polarizări diferite. Alegînd corespunzător polarizarea luminii excitatoare, se poate aduce atomul pe unul din subnivelurile stării excitate. Atomul va rămîne aici un timp mediu de ordinul duratei de viață a acestei stări. În acest interval poate fi supus la acțiunea unei unde hertziene a cărei frecvență  $\nu$  este apropiată de frecvența  $\nu_z$  corespunzătoare intervalului dintre subnivelurile Zeeman ale stării excitate.

Sub efectul acestei iradiieri hertziene, atomul efectuează tranziții între subnivelurile Zeeman ale stării excitate, eficacitatea fiind cu atît mai mare cu cît frecvența cîmpului de radiofrecvență  $\nu$  este mai apropiată de  $\nu_z$ . Aceste tranziții corespund proceselor de absorbție și de emisie indusă a fotonilor hertziene de către atom. Acesta este fenomenul de rezonanță magnetică.

Detectarea tipului de tranziție între subnivelurile Zeeman excitate se face prin analiza tipului de polarizare a luminii emise prin dezexcitarea atomului (tranziție în starea fundamentală). Totodată, intensitatea acestui semnal este proporțională cu numărul de atomi care au efectuat o tranziție între subnivelurile Zeeman excitate, în timpul duratei de viață.

Un astfel de semnal variază cu frecvența  $\nu$  a cîmpului de radiofrecvență de o manieră rezonantă în jurul frecvenței  $\nu = \nu_z$  și permite detectarea optică a rezonanței magnetice în stare excitată. Experiența descrisă, comportînd o rezonanță optică asociată excitației luminoase și o rezonanță magnetică, indusă prin unda hertziană, poartă numele de dublă rezonanță magnetooptică (propusă de Alfred Kastler și Jean Brossel în 1949).

Pentru studiul stărilor atomice fundamentale se folosesc metodele de pompaj

populației. Dacă intensitatea luminoasă este suficient de mare, pompajul optic este preponderent și aproape toți atomii vor ajunge în subnivelul excitat, cu aceeași valoare a momentului cinetic.

Deoarece absorbția fascicului luminos este proporțională cu numărul de atomi care se află pe subnivelul excitat, orice variație a populației acestui subnivel va putea fi detectată printr-o variație a intensității luminoase transmisă de celula care conține atomii.

În cazul pompajului optic tip Kastler s-a presupus că atomul pompajului rămîne pe un subnivel magnetic al stării excitate un timp egal cu timpul mediu de viață al acestei stări și după aceea revine în starea fundamentală. Acesta este, de fapt, cazul vaporilor la presiune joasă, cînd timpul mediu liber dintre ciocniri  $\tau_c$  este mai lung decît timpul mediu de viață al stării excitate. Situația este asemănătoare și cînd se adaugă un gaz străin la presiune mică.

Altfel se petrec lucrurile cînd presiunea gazului străin este mare (pompaj optic tip Dehmelt, 1951), și anume  $\tau_c$  devine mic față de  $\tau$  și o parte importantă din atomii excitați va reveni în starea fundamentală în urma ciocnirilor cu atomii și moleculele gazului străin. Aceste ciocniri induc un transfer de atomi între subnivelurile Zeeman și nivelurile hiperfine ale stării excitate. Pompajul optic poate rămîne eficient dacă în aceste condiții ciocnirile din starea de bază nu duc la dezorientarea atomilor, adică nu induc tranziții între subnivelurile Zeeman ale stării de bază.

Dacă presiunea gazului străin este suficient de mare, atomii excitați optic vor fi distribuiți în mod egal pe subnivelurile Zeeman ale stării excitate înainte de a reveni în starea fundamentală și, ca rezultat, probabilitățile de revenire la toate subnivelurile Zeeman ale stării fundamentale sînt egale. Atunci eficiența pompajului optic depinde numai de probabilitățile cu care lumina excitatoare este absorbită de la diferitele subniveluri Zeeman ale stării fundamentale.

În concluzie, pompajul optic al atomilor diferitelor elemente poate fi eficient folo-



sind gaz străin la presiuni mici și mari ori fără gaz străin, însă condițiile optice de pompaj sînt diferite.

Aceste metode au caracteristici deosebite care le conferă aplicații aparte. O primă caracteristică interesantă constă în faptul că ele permit să se realizeze situații în afara echilibrului, cînd toți atomii sînt polarizați în aceeași direcție, adică un sub-nivel de energie este mai populat decît un alt nivel de energie inferior.

Sensibilitatea acestor metode este foarte ridicată deoarece detecția are loc prin intermediul fotonilor optici (emiși sau absorbiți) care transportă o energie mult mai mare și a căror polarizare informează asupra subnivelurilor Zeeman în care se află atomul. Rezultă o amplificare a sensibilității care permite detectarea optică a rezonanței magnetice în stările excitate sau fundamentale ale atomilor asupra probelor mult diluate, sub forma de vapori, unde interacțiunile dintre atomi sînt mai slabe și perturbă mai puțin precizia măsurătorilor.

Studiile bazate pe metodele spectroscopiei atomice de precizie sînt multiple. Ne vom limita la indicarea tipurilor de probleme care au putut fi abordate prin aceste metode.

Determinarea experimentală a poziției diferitelor tranziții de rezonanță magnetică observabile în stările excitate sau fundamentale ale atomilor permite să se determine parametri importanți relativi la aceste stări: structuri fine, hiperfine, momente magnetice atomice, nucleare etc. Cum liniile de rezonanță magnetică sînt foarte fine, măsurătorile sînt foarte precise. De exemplu, momentele magnetice se determină cu imprecizia de  $10^{-10}$ , iar rapoartele momentelor magnetice cu o imprecizie de  $10^{-10}$ .

Măsurătorile asupra semilărgimii liniilor de rezonanță permit determinarea duratei de viață a nivelurilor atomice excitate și studiul fenomenelor de relaxare. De asemenea, este posibil să se studieze cinetica revenirii la echilibrul termodinamic și să se obțină numeroase informații asupra diferitelor procese fizico-chimice (diverse tipuri de ciocniri, adsorbția pe un perete, formarea de molecule ș.a.).

Aceleași metode de spectroscopie atomică de precizie au permis să se studieze o serie de efecte „originale”, legate de suprapunerile liniare de stări cuantice (efecte de coerență atomică). Numeroase efecte de interferență au condus la punerea în evidență a unor fenomene optice, cum ar fi modulațiile luminii absorbite sau emise, rezonanțele intersecțiilor de niveluri atomice, „bătăile” cuantice, transferul de coerență de la un atom la altul prin fisiune multiplă, pompajul optic transversal (polarizarea atomilor într-o direcție perpendiculară pe cîmp magnetic).

Un exemplu aparte este cel al tranzițiilor de mai mulți fotoni, observate pentru prima dată pe atomi pompați optic.

De asemenea, s-a evidențiat faptul că nivelurile de energie ale unui atom sînt largite și deplasate sub efectul iradierii luminoase, cele două efecte fiind manifestări asupra atomului ale proceselor fizice responsabile de absorbția și dispersia luminii. S-a mai putut arăta că o undă hertziană nerezonanță este capabilă să modifice momentul magnetic al unui atom.

Ca aplicații practice, cităm magnetometrele cu pompaj optic care folosesc rezonanțe hertziene între subnivelurile Zeeman ale unui nivel hiperfin al atomilor pompați optic. Rezonanțele intersecțiilor de niveluri în cîmp nul permit să se detecteze și să se măsoare cîmpuri foarte slabe, de ordinul a

$10^{-10}$ — $10^{-11}$  gauss. Ceasurile atomice cu pompaj optic, folosind tranziții între subnivelurile hiperfine diferite și a căror frecvență este independentă de cîmp, pot servi ca etalon atomic. Simplitatea experimentală a metodelor pompajului optic, folosind celule umplute cu vapori atomici, permite realizarea de ceasuri atomice mult mai compacte decît cele cu jeturi atomice și cu dispozitive de selecție de stări prin gradientii de cîmp. De asemenea, amintim că pompajul optic poate fi utilizat pentru realizarea de magnetometre care să determine orientarea în spațiu a vehiculelor de zbor. Magnetometrele de acest tip măsoară componenta cîmpului magnetic care se stabilește în direcția axei optice principale a aparatului, fiind foarte sensibile față de schimbarea orientării axei aparatului în raport cu cîmpul magnetic exterior.

Apariția maserelor (generatoare în domeniul microundelor) și a laserelor (generatoare în domeniul optic) cu caracteristici deosebite a pus la dispoziția metodelor spectroscopiei atomice de precizie noi posibilități.

Baleajul continuu de frecvență în cazul multor lasere permite studii în detaliu ale unui profil de linie, pentru a excita selectiv un izotop dat al unui element. De asemenea, se poate excita selectiv o tranziție dată care face parte dintr-un spectru complex. Acesta este cazul spectrelor moleculare ca urmare a structurii rotaționale și vibraționale a nivelurilor de energie electronice. De exemplu, se poate excita molecula într-un nivel de rotație și de vibrație bine definite.

Intensitățile ridicate ale radiațiilor laser permit supunerea atomilor la cîmpuri luminoase considerabile mai ridicate decît cele furnizate de sursele uzuale. Astfel se poate satura ușor o tranziție optică, provocînd tranziții de absorbție și de emisie indusă mult mai frecvente. Lucrînd cu lasere în regim de impulsuri, se poate ajunge la situații în care cîmpul electric al impulsului laser este de ordinul cîmpului electric care leagă electronul atomic de nucleu.

Utilizarea impulsurilor laser ultrascurte (sub  $10^{-12}$ s) permite excitarea unui atom într-un timp scurt față de durata lui de viață; din observarea radiației emise, se măsoară exact timpul de viață al nivelului. De asemenea se pot studia „bătăile” cuantice între două componente ale unei linii optice excitate cu un astfel de impuls ultracurt la un moment dat și evoluînd apoi liber cu frecvențele lor proprii.

În momentul de față se fac cercetări utilizînd metodele spectroscopiei atomice de precizie, pentru a supune teoriile fundamentale la teste din ce în ce mai severe.

Datorită spectroscopiei optice în absența efectului Doppler, s-au determinat, cu o precizie neegalată încă, frecvențele tranzițiilor optice ale atomului de hidrogen.

De asemenea, amintim studiile referitoare la tranzițiile a doi fotoni fără efect Doppler pe pozitronium, studiile atomilor miuonici, testarea modificărilor legii lui Coulomb la scurtă distanță ca urmare a efectelor de „polarizare a vidului” și cercetări asupra violării parității în fizica atomică. Testele asupra caracterului cuantic al luminii au pus în evidență faptul că schimbarea numărului de fotoni emiși într-un interval de timp dat este inferioară mediei acestui număr, conducînd la eliminarea ipotezei „variabilelor ascunse locale” și oferînd o bază experimentală noțiunii de nonseparabilitate cuantică (adică oricît de îndepărtați ar fi unul de altul doi fotoni, ei trebuie să fie totdeauna considerați ca o singură entitate și corelațiile care există între ei nu

au echivalent clasic).

Printre explorările de noi sisteme și de noi situații se amintesc cercetările asupra stărilor atomice gigantice (stările Rydberg) care au un diamagnetism ridicat, asupra spectroscopiei laser a izotopilor radioactivi, obținerea heliului 3 puternic polarizat, încercările de a observa o condensare Bose-Einstein, controlul mișcării unui atom prin fascicule laser care poate conduce la răcirea radiativă și la confinarea atomilor într-o mică regiune a spațiului. Se amintesc rezultatele spectaculoase obținute (H. Dehmelt, P. Poschek și D. Wineland) asupra ionilor blocați și răciți, putîndu-se observa un ion unic izolat datorită luminii de fluorescență pe care acest ion o reemite sub efectul iradierii laser care îl răcește. Astfel, în momentul de față, un nou tip de spectroscopie este pe cale de a se naște, constînd în operarea asupra unui singur ion, unui singur atom, în mod practic imobil într-o mică regiune a spațiului, și pe care îl putem observa într-un interval de timp oricît de lung, făcînd neglijabile toate perturbațiile legate de efectul Doppler ori de ciocnirile de perete sau de alți atomi.

Importanța spectroscopiei atomice de precizie este marcată și de numărul mare (cinci) de premii Nobel acordate pentru contribuții în domeniu. În ordinea lor cronologică, aceste premii sînt:

■ 1944, I.I. Rabi - pentru metoda de rezonanță (cu jeturi atomice) utilizată la înregistrarea proprietăților magnetice ale nucleelor atomice;

■ 1952, F. Bloch și E.M. Purcell - pentru dezvoltarea de noi metode de măsurători de precizie a magnetismului nuclear și descoperiri în legătură cu ele;

■ 1966, Alfred Kastler - pentru descoperirea și dezvoltarea metodelor optice de studiu al rezonanțelor hertziene în atomi;

■ 1981, Nicolaas Bloembergen și Arthur Schawlow - pentru contribuții la dezvoltarea spectroscopiei prin laser;

■ 1989, Norman Ramsey, Hans Dehmelt și Wolfgang Pauli - pentru contribuții la dezvoltarea amplă a spectroscopiei atomice de precizie, cercetările lor avînd aplicații în special în domeniul comunicațiilor spațiale.

**Norman Ramsey** (născut în anul 1915 în S.U.A.) la începutul activității s-a ocupat, în special, cu studii asupra obținerii fasciculelor moleculare și fasciculelor atomice. În anul 1956 a publicat cartea „Molecular Beams” (Clarendon Press, Oxford), aceasta fiind de referință și în momentul de față pentru construcția de instalații în care se utilizează tehnica fasciculelor moleculare și fasciculelor atomice. Această metodă a fasciculelor atomice este folosită astăzi și pentru realizarea celor mai precise ceasuri atomice, imprecizia în momentul de față fiind de o secundă la zece milioane de ani. La scurt timp după realizarea primului maser cu fascicule moleculare de amoniac (1954), în anul 1960, N.F. Ramsey, împreună cu fizicienii Kleppner și Goldenberg, realizează primul maser cu fascicule atomice de hidrogen. Folosește acest maser pentru măsurări asupra structurii hiperfine a hidrogenului și, utilizînd dispozitive asemănătoare, face măsurări analoge asupra deuteriului și tritiului. În vederea studiului stărilor atomice fundamentale, Ramsey imaginează o tehnică deosebită pentru poziționarea exactă a momentului rezonanței magnetice, reușind o micșorare a lărgimii liniilor de rezonanță cu cîteva ordine de mărime prin trecerea fasciculiului atomic sau molecular printr-o regiune mare în care există un cîmp magnetic omogen. Un rezultat fundamental deosebit este obținut



de N.F. Ramsey împreună cu colaboratorii săi de la Oak Ridge prin măsurarea momentului dipolar electric al neutronului, în prezent rezultatul obținut asupra raportului moment dipolar electric - sarcină elementală fiind de referință.

**Hans G. Dehmelt** (născut în 1912 în S.U.A.) a elaborat în anul 1957 metoda de pompaj optic, numită pompaj optic tip Dehmelt. Această metodă este folosită în special pentru a studia stările fundamentale ale atomilor metalelor alcaline. De asemenea, această metodă de pompaj a facilitat obținerea de ceasuri atomice cu pompaj optic și de magnetometre cu pompaj optic. Un rezultat fundamental deosebit obținut de fizicianul H.G. Dehmelt îl constituie demonstrarea faptului că raportul giromagnetic de spin este același, cu o imprecizie la al cincilea ordin de mărime, când electronii sînt liberi și când electronii sînt legați în atom. Acest rezultat a fost obținut cu ajutorul rezonanței magnetice a spinilor electronilor liberi folosind ciocnirile de schimb dintre electronii liberi și atomii de sodiu orientați prin pompaj optic. Prin ciocniri, orientarea atomilor de sodiu este transmisă electronilor liberi. Tot H.G. Dehmelt a imaginat și realizat, pentru prima dată, tehnica fasciculelor încrucișate pentru detecția rezonanței magnetice prin modularea intensității radiației absorbite. De asemenea, se remarcă lucrările fundamentale efectuate de fizicianul H.G. Dehmelt împreună cu fizicienii W. Nagurney și J. Sandberg asupra spectroscopiei unui singur ion.

Fizicianul german **Wolfgang Pauli** (născut în 1913 în R.F.G.) a efectuat lucrări de o importanță deosebită în domeniul spectroscopiei atomice de precizie. Se remarcă lucrările în domeniul maserelor, care conduc la realizări de ceasuri atomice, precum și la detecția orientării unei navețe în câmpul magnetic interplanetar. În plus, cercetările fundamentale de fizică efectuate de grupul condus de fizicianul Wolfgang Pauli au condus, de asemenea, la efectuarea unor pași importanți în domeniul spectroscopiei atomice.

Lucrările fizicienilor N. Ramsey, H. Dehmelt și W. Pauli vin și în sprijinul faptului că anumite proprietăți ale materiei pot fi explicate prin proprietăți ale unor obiecte matematice - algebre de operatori, varietăți liniare ș.a., proprietăți care nu trebuie considerate ca fiind, așa cum s-a susținut uneori, expresii ale ignoranței omenești asupra esenței ultimei a lucrurilor. Aceste proprietăți ale obiectelor matematice trebuie considerate drept achiziții esențiale ale cunoașterii naturii, în deplin acord cu legile de funcționare ale inteligenței umane. De fapt, istoria fizicii moderne, practica și viața arată că refuzarea acestei constatări a condus la eșec în cadrul unor școli de gândire, în timp ce acceptarea ei continuă să se dovedească fertilă, productivă.

În fine, amintim că metodele spectroscopiei atomice de precizie, dezvoltate de laureații Premiului Nobel pentru Fizică din anul 1989, au condus la aplicații practice deosebite. Astfel, amintim construcția de ceasuri atomice primare și secundare, ceasurile atomice primare revoluționând întru totul precizia de determinare a unității fundamentale de măsură a timpului. De asemenea, remarcăm construcția celor mai sensibile și precise magnetometre, care în prezent sînt utilizate atît pentru măsurări propriu-zise, cît și pentru orientarea navetelor spațiale. În plus, spectroscopia atomică de precizie, o dată cu apariția surselor laser, a adus contribuții esențiale în privința dezvoltării optoelectronicii. ■

UN ROL  
ÎNCĂ NEBĂNUIT



Prof. univ. dr. docent A.T. BALABAN,  
membru corespondent al Academiei Române

În ultimii 40 de ani, adică în a doua jumătate a secolului nostru, premiile Nobel pentru chimie s-au acordat, în majoritatea cazurilor, pentru descoperiri din domeniul biochimiei și chimiei compușilor naturali. Nici anul 1989 nu face excepție din acest punct de vedere!

Într-adevăr, prin lucrările distinse cu cel mai prestigios premiu științific al lumii, o „dogmă” a fost dezmințită: s-a făcut descoperirea că nu numai proteinele pot acționa drept catalizatori, ci și anumiți acizi ribonucleici. Aceștia pot cataliza, la rîndul lor, reacții biochimice. Constatarea are implicații importante asupra teoriilor privind apariția și dezvoltarea vieții pe planeta noastră și, poate, în cosmos. Rămîn însă numeroase aspecte neelucidate încă.

Cei doi cercetători care au realizat, independent unul de celălalt, această descoperire epocală sînt **Thomas R. Cech**, profesor la Universitatea din Boulder, Colorado, și **Sidney Altman**, profesor la Universitatea Yale din New Haven, Connecticut, S.U.A.

### Principalele procese biochimice

Dintre cele patru clase de constituenți principali ai celulelor vii (zaharide, lipide, proteine și polinucleotide), prima asigură energetică reacțiilor biochimice, iar a doua formează membranele celulare.

Rolul proteinelor este mult mai complex: majoritatea reacțiilor necesită catalizatori enzimatici, de natură proteică, pentru a decurge cu viteze convenabile în condițiile blînde de temperatură și la pH-uri caracteristice sistemelor biologice. Însă proteinele asigură și materiale de suport mecanic, iar lipoproteinele și glicoproteinele îndeplinesc roluri importante în stabilizarea și permeabilitatea selectivă a membranelor, în reacții imunitare etc. Constituenții celulari cei mai complecși sînt polinucleotidele: acizii dezoxiribonucleici (ADN) și acizii ribonucleici (ARN)

cum ar fi, de exemplu, acizii ribonucleici mesageri (m-ARN) și acizii ribonucleici de transfer (t-ARN). Acizii dezoxiribonucleici au greutatea moleculară foarte mare și constituie genele din nucleu. La rîndul lor, acizii ribonucleici din citoplasmă asigură „traducerea” (translația) și „transcrierea” (transcripția) codului genetic, ei dirijînd sinteza proteinelor pe măsură ce acestea sînt necesare. Acizii ribonucleici mesageri „transcriu” secvențe din ADN, prin asamblare catalizată enzimatic în nucleu, apoi trec în citoplasmă și în carcasa ribozomială, servind ca tipar pentru asamblarea aminoacizilor în proteine. Acizii ribonucleici de transfer, specifici fiecărui aminoacid, recunosc codonul triplet din m-ARN, prin formarea de perechi complementare de baze purinice și pirimidinice, asociate prin punți de hidrogen, și permit enzimelor să lege covalent aminoacizii în ordinea prestabilită de ADN pentru a forma proteine.

Se știa deci deja că enzimele proteice sînt necesare „transcrierii” și „traducerii” codului genetic; pe de altă parte, se cunoștea și faptul că structura enzimelor este codificată în polinucleotide. Altfel spus, proteinele sînt „preparate” cu ajutorul polinucleotidelor, iar sinteza acestora din urmă nu se poate realiza fără enzime proteice. Se naște astfel întrebarea, în această dependență reciprocă, cum a putut totuși lua naștere viața. Răspunsul la această întrebare l-au dat studiile celor două grupe de cercetare de la universitățile din Colorado și Connecticut. El este, principal, simplu: nu numai enzimele, ci și anumite tipuri de ARN, denumiți ribozomi, au o activitate catalitică asemănătoare enzimelor.

### ARN și ribonucleotidele

O nucleotidă (unitatea de bază sau monomerul din ARN și ADN) se compune dintr-un rest de fosfat, o monozaharidă cu 5 atomi de carbon (pentoză) de formă furanozică (un eter ciclic cu inelul format din 5 atomi) și o bază azotată (purină sau pirimidină).

THOMAS R. CECH





SIDNEY ALTMAN

# ORIGINEA CELULARĂ A ONCOGENELOR RETROVIRALE

STEFAN N. CONSTANTINESCU,  
LAURENTIU M. POPESCU,  
Laboratorul de Biologie Celulară, I.M.F.-București

Lanțul macromolecular al polinucleotidelor este alcătuit alternativ din resturi de fosfat și pentoză; aceasta din urmă are legată de ea una din cele patru baze azotate posibile. În ADN, monozaharida este dezoxiriboza, iar cele patru baze sînt timina, citozina (heterocicliuri monociclice cu doi heteroatomi de azot din clasa pirimidinelor), adenina și guanina (heterocicliuri biciclice cu patru heteroatomi de azot din clasa purinelor). În nucleu, ADN se găsește sub formă de dublă elică, cu două lanțuri complementare, asociate prin punți de hidrogen între o purină și o pirimidină (citozină - guanină și adenină - timină). În ARN, riboza înlocuiește dezoxiriboza, iar uracilul timina, restul rămînînd neschimbat; ARN există de obicei sub forma unor lanțuri simple. Micile diferențe dintre structura ADN și ARN asigură comportarea diferită a acestor polinucleotide și rolul lor diferențiat în celulă. În ARN există o grupare metilică în minus, la uracil, față de timina din ADN, precum și o grupă hidroxilică în plus, la fiecare riboză, față de dezoxiriboza din ADN.

## Reacții catalizate de ARN

În 1981, Cech și colaboratorii săi studiau ARN ribozomial din protozoarul monocelular ciliat *Tetrahymena thermophila*. Ei au observat faptul că un anumit ARN (fracția 26 S, denumită astfel după poziția în care se situează la ultracentrifugare) își catalizează propria sa scindare și reasortare.

În procesul menționat se sintetizează un ARN precursor, avînd o secvență (intron) cu o lungime de 414 nucleotide. Această structură liniară își catalizează scurtarea cu 19 nucleotide, ducînd la un ARN liniar stabil (ribozim), cu 395 nucleotide, care posedă caracteristicile unei enzime, fără a fi însă o proteină. Polinucleotida astfel formată posedă nu numai o activitate autocatalitică în procesele descrise pînă aici (de ribonuclează, fosfo-transferază, nucleotidil-transferază și fos-

fatază), ci catalizează și scindarea sau replicarea altor molecule de ARN, diferite de ea. În aceste din urmă procese, ribozimul se recuperează neschimbat, ca un adevărat catalizator.

Cercetările grupului condus de Altman au avut ca obiect ribonucleaza P din bacteria *Escherichia coli* care se găsește în intestinul mamiferelor, inclusiv al omului. Această ribonuclează este o enzimă ce catalizează sinteza acizilor ribonucleici de transfer (t-ARN), prin hidroliza unei legături fosfodiesterice din precursorul t-ARN. Altman și colaboratorii au arătat că această enzimă are atît o porțiune proteică, cît și o componentă de tip ARN cu 377 nucleotide. Ambele componente sînt necesare pentru activitatea enzimatică, însă, în anumite condiții, porțiunea de tip ARN s-a dovedit a avea, chiar singură, o acțiune catalitică. Ulterior s-a constatat că, deși porțiunea proteică din ribonucleaze este esențială pentru sinteza t-ARN, această porțiune nu are deloc o activitate catalitică fără porțiunea de tip ARN, chiar în celulele organismelor superioare (eucariote).

## Consecințe și implicații

Va fi nevoie în viitor ca, atunci cînd se descoperă sisteme biocatalitice, să se verifice dacă ele își datorează activitatea fie porțiunilor proteice, fie celor de tip ARN. Vor trebui revizuite și anumite procese ce au loc în ribozomi, unde o contribuție a particulelor ribonucleo-proteinice este de asemenea posibilă.

Implicațiile cele mai interesante sînt însă asupra teoriilor privind apariția și evoluția vieții. Apare posibilă existența unui rol primordial al ARN. Cu alte cuvinte, se poate concepe viața fără ADN, ba chiar și fără proteine; acestea ar fi putut apărea ulterior, prin evoluție. Asemenea idei sînt sprijinite de descoperirea unor retrovirusuri, constituite doar din ARN. Un astfel de retrovirus este cel care cauzează SIDA și de aceea descoperirea lui Cech și Altman ar putea avea consecințe și pentru eradicarea acestui nou flagel care amenință omenirea. ■

**P**remiul Nobel pentru fiziologie și medicină pe anul 1989 s-a acordat cercetătorilor **J. Michael Bishop** și **Harold E. Varmus** pentru descoperirea originii și existenței celulare a oncogenelor (gene producătoare de cancer) virale. Existența unor gene celulare, aproape identice cu oncogenele virusurilor producătoare de tumori, a fost prima dată descrisă de Bishop și Varmus, împreună cu D. Stehelin și P.K. Vogt, în 1976, într-o lucrare publicată în cunoscuta revistă „Nature”. În fapt, se ajungea la o idee complet neașteptată, respectiv că virusurile produc tumori, prelînd și amplificînd mecanisme celulare normale. S-a revoluționat astfel gîndirea oamenilor de știință, trecîndu-se de la speranța că se vor descoperi virusuri producătoare de tumori și la om (nu numai la animale) la intuirea realității mult mai complicate celulare, și anume că virusurile reproduc și reprezintă mecanisme celulare prezente în toate celulele, doar parțial înțelese la ora actuală.

## Virusuri care produc tumori

În 1910, Peyton Rous descoperea că filtratul aceluia, obținut dintr-o tumoră a găinilor (sarcom sau cancer al țesutului conjunctiv) putea induce același tip de tumoră la animale de aceeași specie inoculate. Se descoperea astfel că anumite cancere se pot transmite, sugerînd ipoteza existenței unui agent infecțios (virus). În decadele ce au urmat, mijloacele moderne au reușit să evidențieze virusul (virusul sarcomului lui Rous) și apoi să descifreze structura sa biochimică. O serie de cancere la animale și-au găsit ulterior etiologia virală, crescînd speranța medicilor de a putea evidenția și în cazul cancerelor umane un agent etiologic viral. Pentru această descoperire Rous a primit Premiul Nobel în 1966.

În mod încă parțial necunoscut, virusurile, prin materialul lor genetic, imediat după ce pătrund în celulele țintă, le dictează sinteza unor macromolecule specifice virale, siderează întreaga activitate celulară, sugerînd că agenții virali sînt acceptați de celule interacționînd cu cele mai complicate mecanisme celulare de re-



glare. Unele virusuri induc rapid cancer la animale, iar altele au nevoie de timp îndelungat pentru cancerizare; primele pot transforma și celule „in vitro” în culturi de celule. Virusul sarcomului Rous este un retrovirus, virus RNA capabil să sintetizeze DNA, având o enzimă care catalizează această reacție neobișnuită: revers-transcriptaza. Descoperirea ei a dus la o revoluție în biologia moleculară (Premiul Nobel pentru medicină 1975, acordat lui D. Baltimore, H. Temin și R. Dulbecco).

### O singură genă poate produce cancer

Studii efectuate cu mutante ale virusului sarcomului Rous, obținute cultivând virusul la diferite temperaturi, au arătat că virusul conține o genă (**src**), care codifică sinteza unei proteine, ce este capabilă să inducă rapid o transformare celulară. Această genă nu este necesară virusului pentru replicare, mutantele crescute la temperaturi nepermissive replicându-se normal, dar neproducând tumori. Biochimic, proteina codificată de oncogena **src** este o enzimă (kinază), care catalizează transferul grupărilor fosfat pe aminoacidul tirozină din structura proteinelor substrat. Proteina codificată de **src** nu se găsește în nucleul celulelor infectate, ci în membrană, atașată de fața internă a acesteia. S-a crezut astfel că descoperindu-se genele (oncogenele) și proteinele corespunzătoare aparținând virusurilor transformate va apărea posibilitatea unei terapii anticanceroase.

Robert J. Huebner și George J. Todaro au emis în acel moment o ipoteză extrem de fructuoasă despre mecanismul oncogenezei: oncogenele retrovirale pot să existe în genomul multor celule, probabil provenind de la infecții retrovirale apărute în cursul evoluției. Aceste oncogene coexistă cu genomul celular, dar în prezența unor cancerigeni, a altor infecții virale sau a unor factori necunoscuți se pot reactiva și produce cancer. Verificarea acestei ipoteze a dus la descoperirea fundamentală (neșteptată) pentru care, în 1989, Bishop și Varmus au primit Premiul Nobel.

### Descoperirea originii celulare a oncogenelor virale

Bishop și Varmus au arătat că, într-adevăr, oncogena virală **v-src** se găsește într-o formă aproape identică în genomul celulelor normale ale vertebratelor. Paradoxal, nu numai că genele celulare **c-src** nu păreau captate de celule de la infecții retrovirale, dar biochimic s-a demonstrat că sînt gene ce aparțin genomului celular normal. Mai mult, gena **c-src** este activă în toate celulele, existînd mRNA corespunzător și niveluri foarte scăzute de proteină corespunzătoare. Nivelul de exprimare al genei **c-src** diferențiază celulele normale de cele transformate, astfel că în celulele transformate de virusul sarcomului Rous gena este mult mai activă. Ingineria genetică a arătat că transfecția (transferarea) și exprimarea unei gene celulare **c-src** cu viteza aparatului de sinteză dictat de replicarea unui virus duc la efect cancerigen identic cu infecția cu virusul sarcomului Rous.

În urma acestei descoperiri, numeroase laboratoare au cercetat existența în genomul celular a unor gene analoge oncogenelor virale cunoscute. Studiind proteinele codificate de astfel de gene în celule și la virusuri s-a observat că ele pot fi en-



H.E. VARMUS

J.M. BISHOP

zime (kinaze), atașate sau nu de membrana celulară, că pot fi localizate în citoplasmă sau nucleu. Prima indicație a rolului acestor proteine a venit de la analogia unui receptor pentru un factor de creștere cu proteina codificată de oncogena.

Creșterea și diferențierea celulelor normale depind de acțiunea unor factori de creștere, o serie de peptide, care nu pătrund în celulă, deoarece nu pot străbate mediul lipidic al membranelor, dar care se atașează la suprafața celulelor de receptori (glicoproteine). Simpla atașare de receptori declanșează în celulă semnale, care, ajunse la nucleu, inițiază proliferarea celulară. Cu toate că mecanismele celulare (mesageri secunzi), ce realizează în detaliu transmiterea informației de la membrană la nucleu, nu sînt elucidate, aceste căi cuprind obligatoriu: receptor, enzime membranare, proteine nucleare, precum și mecanisme efectorii, reprezentate de sinteza de către celulă de noi enzime, ce realizează, în final, mesajul factorilor de creștere. Se cunosc astăzi peste 40 de oncogene celulare, dintre care multe sînt gene ce codifică proteine, unele identice, altele puțin modificate, deja cunoscute ca factori de creștere (receptori pentru factori de creștere, proteine care transmit informații de la receptori la enzime membranare, proteine nucleare etc.). Practic, orice proteină care aparține unei căi de semnalizare intracelulară, ce coordonează procese de proliferare sau diferențiere, poate fi considerată „oncogenă”, deoarece, în mod fiziologic, acțiunea sa este precis reglată, orice modificare calitativă sau cantitativă ducînd la oncogeneză.

### Virusurile reproduc și amplifică mecanisme celulare normale

Mecanismele care controlează proliferarea celulară, atît pentru celulele normale, cît și pentru cele tumorale, sînt foarte puțin înțelese. În paralel, s-au descoperit gene celulare ce controlează creșterea celulară și gene virale responsabile de capacitatea unor virusuri de a produce cancer la animale. Bishop și Varmus au inițiat cercetările care au dus la concluzia că aceste două grupuri de gene sînt, practic, aceleași și că virusurile transformante reproduc și amplifică mecanisme celulare normale. Indiferent dacă virusurile ce produc cancer au sau nu în structura lor oncogene, calea finală comună prin care se realizează transformarea include hiperexprimarea unui mecanism celular, care, în mod normal, induce proliferare. Virusurile se pot implica direct în oncogeneză — aducînd și producînd în cantitate mult prea mare oncogene — sau materialul genetic viral se poate integra alături de oncogene celulare, determinînd hiperexprimarea unei oncogene celulare.

Cercetarea mecanismelor (aparent considerate simple) prin care unele virusuri induc tumori nu a dus la rezultatul scontat, respectiv la găsirea unei profilaxii antivirale care să devină și anticanceroasă. Mecanismele prin care virusurile induc proliferare celulară sînt preluate de la celule. Studiul oncogenelor virale a dus la intrarea într-un domeniu mult mai complicat, cel al descifrării mecanismelor celulare ce controlează creșterea și diferențierea, iar virusurile considerate inițial posibili agenți etiologici ai neoplaziilor au devenit instrumente în studiul biologiei celulare normale. ■



# ÎNTRAJUTORAREA UMANĂ: Comportamentul prosocial

SEPTIMIU CHELCEA

**C**omportamentul intenționat, realizat în afara obligațiilor profesionale și orientat spre susținerea, conservarea și promovarea valorilor sociale, fără a se urmări obținerea vreunei gratificații externe, poartă numele de „comportament prosocial”. Revoluția pe care o trăim, declanșată de tineri și hrănită cu sîngele lor, a luminat în aceste zile de făurire a istoriei românești minunate fapte de întraajutorare umană, autentice comportamente prosociale: oameni care au plătit cu viața salvarea vieții altora, studenți și elevi care, sub focul gloanțelor ucigașe ale terorștilor călăului, și-au ocrotit prietenii, pe cei de lângă ei. Mulți muncitori și intelectuali s-au sacrificat cu eroism pentru ca valorile materiale și culturale ale neamului să nu fie știrbite. Sponstan cetățenii i-au ajutat pe militari să apere revoluția. Sacrificiul pentru patrie, pentru salvarea vieții celor dragi, ajutorarea, protejarea și sprijinirea dezvoltării celorlalți — toate acestea, ca valori sociale, intră în perimetrul cîmpului de extensie al noțiunii de „comportament prosocial”. A oferi, a primi, a solicita și a înapoia ajutorul reprezintă tot atâtea comportamente determinate socio-cultural, care se însușesc de către individ în cadrul societății. Dar adevărul, semnalat încă în secolul I al erei noastre de filozoful stoic roman Lucius Annaeus Seneca în lucrarea „De Beneficiis” (Despre binefaceri), este că „Nu știm nici să facem, nici să primim servicii”. Ne-am referit cu alt prilej la mecanismul psihosocial al acordării ajutorului. Ne propunem acum să examinăm aspectele psihosociologice ale solicitării ajutorului.

Autorul tratatului „Despre binefaceri” (61—63 e.n.) remarcă: „Neplăcut, apăsător cuvînt, rostit cu privirile plecate, acel te rog” (vezi Seneca, Scrieri filosofice alese, Editura Meridiane, București, 1981, p. 147). Seneca a intuit că solicitarea ajutorului îl poate costa pe om pierderea stimei de sine, prăbușirea statutului său social, trăirea sentimentului de neputință recunoscută. Ce păcat că excepționalul spirit de observație al filozofului nu s-a fixat asupra comportamentului de solicitare a ajutorului în măsura în care s-a concentrat spre oferirea lui. Am fi afflat cu două milenii mai de vreme cum trebuie să cerem ajutor și poate că am fi înțeles că a solicita sprijinul celorlalți constituie un drept al omului, izvorit din conștiința sa de „animal social, născut pentru comunitate” (op. cit., p. 168). De altfel, omul politic, scriitorul și filozoful roman spunea: „Cere-mi un serviciu/binefacere/ ca pe un drept al tău!”.

Cercetările psihosociologice moderne au abordat procesul obținerii ajutorului celorlalți ca pe o relație interpersonală cotidiană, în cadrul problematicii comportamentului prosocial, relevînd existența mai multor etape în realizarea lui (vezi A. Baum, J. D. Fisher, J. E. Singer, Social Psychology, Random House, New York, 1985). Cei care au nevoie de ajutor trebuie, în primul rînd, să conștientizeze aceasta. Conform modelului propus de A. E. Gross și colaboratorii (1979), etichetarea problemei constituie prima etapă a procesului psihosocial de obținere a sprijinului celorlalți. Nu totdeauna ne dăm însă seama că situația dificilă în care ne găsim poate fi rezolvată prin intervenția celorlalți. Ne încapăpînîm să găsim singuri soluția. Ne ascundem neputința, devenim agresivi datorită frustrării. Nu mai reușim să ne înțelegem cu prietenii, cu rudele; de obținerea ajutorului lor, nici vorbă! Două sînt, după opinia noastră, atitudinile tipice adoptate în astfel de situații: a) considerarea ca normal a comportamentului aberant; b) aprecierea lui ca nemăiîntîlnit la alte persoane. Și într-un caz și în celălalt cei care au nevoie de ajutor ar trebui informați corect despre situația lor, despre comportamentul considerat normal, înțîlnit la majoritatea oamenilor de aceeași vîrstă,

sex, profesie etc. Apoi despre distanța care îi separă de comportamentul modal — al mării majorități.

Furnizarea de informații trebuie să aibă în vedere nivelul de înțelegere al celui în cauză. Aici greșim adesea. Ne ferim de cuvinte ca și cum ele ar fi produs suferința sau ar fi responsabile de situația dificilă în care ne găsim. Folosim excesiv termenii de specialitate, neologismele, cuvintele aluzive, pildele ș.a.m.d. Se impune să spunem lucrurilor pe nume! Altfel, situația reală nu va fi conștientizată. Pe de altă parte, informațiile furnizate trebuie să sugereze că și alți oameni s-au aflat sau se află în aceeași situație, care poate fi depășită dacă se apelează la instituțiile sociale, la știință și, mai presus de toate, la oamenii de omenie. Se impune ca cei ce au nevoie de ajutor să fie convinși că beneficiul de pe urma obținerii lui depășește costul căutării sprijinului celorlalți. Ipoteza cost/beneficiu în explicarea comportamentului prosocial, cu toate limitele ei, atrage atenția asupra faptului că orientarea spre căutarea ajutorului costă (temp, efort fizic, psihic, financiar etc.). Cu cît costul este mai ridicat, cu atît încercarea de căutare a ajutorului va fi mai puțin susținută. Dar costul antecalculat diferă de multe ori de cel real, efectiv. Adesea este supra-estimat: ne imaginăm că vom pierde definitiv stima celorlalți dacă le mărturisim situația noastră dificilă, că va fi foarte greu — de exemplu — să suportăm tratamentul medical, să respectăm o anumită dietă, că vom pierde mult timp pînă vom găsi adresa utilă, că totul va costa prea mult. Pierdem din vedere beneficiul reprezentat de obținerea ajutorului: încadrarea în normal a comportamentului, redobîndirea sănătății, a confortului psihic, reechilibrarea personalității și relațiilor cu ceilalți. Reprezentarea corectă a beneficiului: influențează puternic decizia de căutare a ajutorului. Nu insistăm asupra a ceea ce ni se pare evident: cînd beneficiul scontat este ridicat, probabilitatea de orientare spre obținerea ajutorului este mare. Conform ipotezei cost/beneficiu, putem spori proporția celor ce se adresează după ajutor pentru rezolvarea problemelor de viață, de muncă etc. reducînd costul căutării solidarității umane, pe de o parte, și făcînd educație permanentă în spiritul dictonului: a cere ajutor din partea celorlalți, sprijin din partea colectivității, a societății constituie un drept inalienabil al omului, pe de altă parte.

Firește, sînt solicitări și solicitări. Unele îi costă foarte mult pe ceilalți, supun societatea la un efort prea mare. Astfel de cereri sînt însă rar formulate și cu atît mai rar satisfăcute. Nu la ele ne referim. Avem în vedere acțiunile cotidiene de întraajutorare: furnizarea unei informații utile (adresa unei instituții, indicarea mijloacelor de transport cu care se poate ajunge la adresa dorită, cît este ceasul, unde se găsesc anumite mărfuri etc.) și rezolvarea unor probleme personale (obținerea unei monede pentru telefon, a unui bilet de transport în comun, schimbarea banilor, chiar obținerea unui ajutor financiar mărunț ș.a.). De asemenea, nu luăm în calcul costul din perspectiva donatorului, ci costul acțiunii de solicitare a ajutorului. Cercetările psihosociologice (C.R. Tessler și S. H. Schwartz, 1972; B. M. De Paulo și D. Fischer, 1980) au arătat că rănirea amorului propriu, recunoașterea publică a inferiorității amplifică mult costul cererii de ajutor și reduce numărul celor care caută sprijinul colectivității. Oamenii ar trebui să obțină ajutorul celorlalți pe costuri cît mai mici. Pentru aceasta se impune ca ei să cunoască adevărul că nu sînt singurii în situația dată, că mulți alți oameni so-

licită, asemenea lor, sprijinul colectivității.

Observațiile de zi cu zi, ca și rezultatele cercetărilor psihosociologice, ne învață cum și cui să cerem ajutor, demn și cu costuri cît mai mici. Sînt dispuși să ne ajute în primul rînd cei de care sîntem dependenți. Nimeni nu are mai multă grijă de copii decît părinții. Lor ne adresăm cînd sîntem în dificultate. Vine însă o vreme cînd copiii cred că „au prins aripi”. Iși uită părinții nu le mai solicită nici sfatul, nici ajutorul material. Dacă percepția situației este corectă, dacă într-adevăr „au învățat să zboare”, foarte bine! Adesea însă, drumul de întoarcere pîrîndu-li-se închis pentru totdeauna, obosiți, cu „aripa frîntă”, adolescenții și tinerii caută ajutor departe de casa părintească. Riscul neobținerii lui ridică peste limite costul ajutorului. Consecințele înșingurării sînt, adesea, incalculabile. Adolescenții și tinerii să nu uite că părinții rămîn părinți toată viața, că în ei vor găsi totdeauna sprijinul solid, dezinteresat.

Modul cum cerem ajutor intervine și el în costul declanșării comportamentului prosocial al celorlalți. Obișnuitul „te rog” nu-i totdeauna suficient. Cine îl completează cu o justificare inteligentă a situației problematice obține ajutor, achitînd un cost redus. Despre ce este vorba? Cercetătorii comportamentului prosocial manifestă un acord deplin asupra relației dintre controlabilitatea factorilor care au dus la situația dificilă și emergența comportamentului prosocial. Dacă cel care solicită sprijin nu a avut posibilitatea de a influența situația în care se găsește, nu a controlat-o, tendința de a i se acorda ajutor sporește. Va trebui deci să alăturăm lui „te rog” evidențierea lipsei noastre de control asupra situației: nu știm lecția nu pentru că a i se acorda ajutor sporește. Va trebui deci să alăturăm lui „te rog” evidențierea lipsei noastre de control asupra situației: nu știm lecția nu pentru că a i se acorda ajutor sporește. Ci pentru că ne-am îmbolnăvit; am întîrziat nu pentru că ne-am sculat tîrziu, ci pentru că a fost blocată circulația ș.a.m.d. Studiile psihosociologice au mai relevat că moderația în solicitarea ajutorului este mai eficace decît insistența (I. A. Horowitz, 1968). Cînd se solicită prea insistenț, se refuză ajutorul pentru că intervine ceea ce J. W. Brehm numea „reacțanța psihică”. Insistența agresivă în solicitarea unei binefaceri limitează libertatea noastră de decizie pentru ajutor. Are loc un „efect bumerang”.

Și circumstanțele concrete influențează realizarea comportamentelor prosociale: cînd sînt mai multe persoane care ar putea interveni se produce fenomenul de „difuzare a responsabilității”, apare „efectul de spectator” (Bibb Latané și John M. Darley, 1970). Proporția celor care acordă ajutor scade și timpul pînă la intervenția salvatoare sporește. Pentru a contracara fenomenul de difuzare a responsabilității și efectul de spectator va trebui să ne adresăm pentru sprijin nu așa în general, ci unei persoane anume. Cui? Persoanei care spațial se află cel mai aproape de noi: colegului de bancă, vecinului, camaradului de arme, tovarășului din echipa de muncă ș.a.m.d. Apropierea fizică generează adesea și o apropiere psihică și, o dată cu ea, tendința de întraajutorare. Dar cînd spațial ne sînt apropiați mai multe persoane, către cine să ridicăm privirea după ajutor? Se pare că similaritatea trăsăturilor de personalitate sporește șansa de întraajutorare. Bărbații caută ajutor la bărbați, femeile la femei. Bogatul nu crede săracului — spune o veche și înțeleaptă povăște. Nici cel dăruit de natură celui năpăstuit!

Întraajutorarea umană, comportament cotidian prin excelență determinat socio-cultural, se află la temelia solidarității sociale. Învînd să cerem și să oferim ajutor, practicînd întraajutorarea, consolidăm valoarea socială a colectivității — marca de noblete a omului. ■



# CRIPTOLOGIA

## În istoria românească Mobiluri profund patriotice

NĂSTASE TIHU

deosebit de spectaculoasă acțiune a reușit să înfăptuiască Serviciul secret român, încă de la începutul primului război mondial, când a recrutat și infiltrat în anturajul ofițerilor superiori germani și austrieci din Timișoara pe agentul B-9. Foarte multă vreme acest agent a procurat și transmis organelor române valoroase informații cu privire la pregătirile militare și la mișcările de trupe inamice din Banat, precum și cele referitoare la planurile Puterilor Centrale din zonă, aducând astfel mari servicii României și Serbiei. Sistemul de legătură și de transmitere a acestor informații era, desigur, foarte ingenios din moment ce organele de contraspionaj germane și austriecilor n-au putut să descopere activitatea lui B-9 decât foarte târziu și asta datorită, se pare, unei trădări.

Pentru ca acțiunile unui agent să fie încununete de succes, el trebuie să-și transmită informațiile superiorilor săi; altfel, existența sa nu este justificată. În general, din motive de operativitate, dar și din motive de securitate, agenții recurg la acele metode care permit să ascundă chiar și faptul că sînt transmise mesaje secrete. Preferate sînt, de pildă, sistemele optice și codurile deschise în care un anumit cuvînt, în aparență destul de banal, înlocuiește termenul real dintr-un text care se vrea cît mai obișnuit și nevinovat posibil. Asemenea metode steganografice („Mișu și-a pierdut un braț” = Colonelul Müller a fost arestat etc.) au fost utilizate și de către B-9 atunci cînd era pus în imposibilitatea de a preda personal legăturii sale datele secrete adunate.

Cu toate măsurile de precauție luate de Serviciul nostru secret, căderea n-a putut fi evitată, fura producîndu-se, după unii autori, în Capitală, unde serviciile de spionaj ale Puterilor Centrale l-au identificat pe agentul B-9 în persoana Mariei Bălan, o femeie ce-și pusese, din dragoste de patrie, inteligența și frumusețea în slujba unei cauze drepte. Arestată și judecată, B-9 a fost condamnată la moarte prin spinzurătoare. În dimineața zilei cînd sentința urma să fie executată însă, temerarii vin cu o veste ce zguduie asistența: B-9 se volatilizează! Cine a organizat o atît de temerară evadare? Fără îndoială că Serviciul secret român căruia B-9 i-a închinat această activitate curajoasă și patriotică; fără îndoială, ofițerii noștri de informații nu o puteau părăsi în asemenea momente.

După evadare, pe Maria Bălan o găsim în București, unde se bucura de o mare popularitate. Faima activității ei secrete trecuse de hotarele țării. Un ziar din acea vreme menționa că „planurile serviciului de spionaj al Vienei erau deजucate de o spioană desăvîrșită”, iar ziarul francez „Paris Soir”, asemuind-o cu Mata Hari, o numea „faimoasa Maria Bălan, regina spionajului”. Numai că ziaristul de la cotidianul parizian nu a ținut seama de un amănunt esențial care deosebea fundamental activitatea celor două „regine ale spionajului”: mobilurile agentei B-9, care a servit puteri aliate, România și Serbia, furnizîndu-le

date secrete despre dușmanul lor comun, erau de ordin patriotic, pe cînd despre Mata Hari se cunoaște în ce ape se scîlda.

În crunta încețtare cu dușmanul care, spre sfîrșitul anului 1916, ne cîmpose țara, zeci de mii de patrioți au săvîrșit nemuritoare fapte de vitejie. Printre aceștia se număra și învățătorul Victor Popescu din satul Valea-cu-Ăpă, județul Gorj, comandantul unui detașament de partizani ce a acționat în teritoriul ocupat de inamic.

Sublocotenent în rezervă, dascălul gorjean, aliat în fruntea unui pluton de ostași din Regimentul 18 infanterie, se rătăcește, după un puternic atac inamic, de grosul unității și rămîne în spatele frontului. Fiind din partea locului, cunoscut de oameni, el n-a stat nici o clipă pe gînduri și a trecut la organizarea rezistenței armate împotriva cîmpitorului. Victor Popescu cheamă la arme pe țărani și pe ostașii ce se adăpostiseră prin pădurile Gorjului, întemeind un detașament de luptători deosebit de eficace. Ei au început să dea atacuri scurte, fulgerătoare, așa cum procedau, pe vremuri, haiducii, semănînd panica pînă la cele mai înalte virfuri ale armatei de ocupație.

Sarcina principală a acestui detașament de partizani — care reprezenta „justiția poporului pe teritoriul vremelnic ocupat de inamic” — era hărțuirea dușmanului, nimicirea grupurilor rătăcite de ulani, crearea unui climat de nesiguranță pentru cîmpitor și protejarea populației civile prin pedepsirea trădătorilor.

Aptitudinile sale native de comandant și lucrător de informații, ajutorul masiv primit din partea populației i-au permis lui Victor Popescu să lucreze ireproșabil într-un domeniu care pînă atunci îi fusese complet necunoscut. El organiza acțiuni de dezinformare a dușmanului, fixa locuri și ore de înfîlțire pe care le supraveghea de la distanță înainte de a lua contact cu persoana în cauză; stabilea parole de intrare în obiective și sisteme de codificare în caz de pericol (XX = Se poate trece; XXX = Pericol, pază puternică etc.) și înfîlțase „căsuțe poștale” impersonale, ca un experimentat agent de contraspionaj. Victor Popescu a folosit și metoda de transmitere secretă a ordinelor și dispozițiilor sale către membrii detașamentului („Miine la ora 13.00 mergem la nuntă” = La noapte, la ora trei, atacăm ș.a.), precum și primirea codificată a rapoartelor de la subordonați, pentru că scrierea secretă este o armă indispensabilă oricărei activități clandestine.

În luna aprilie 1917, cu ajutorul unui șapirograf, a multiplicat o proclamație adresată cetățenilor din Gorj care se încheia cu următoarele cuvinte: „Și dacă ne vor prinde, ne vor lua numai morții, dar vii niciodată; vom muri ca români, iar nu ca mișei și trădători de țară”. Patru luni mai târziu, încercînd, împreună cu încă doi partizani, să organizeze evadarea din închisoarea de la Turnu-Severin a zece colaboratori de-ai săi, cade într-o ambuscadă. Cu mari dificultăți scapă singur și, un timp, se ascunde în locuri numai de el știute, iar apoi se hotărăște să treacă în Moldova

pentru a-și relua lupta în armata regulată a țării. De aici scrie celor rămași în zonele în care „activase cărți poștale în limbaj steganografic („Marele meu prieten a murit” = Moarte cîmpitorilor ș.a.) prin care îndemna populația la rezistență și să aibă încredere în armata română.

În acest timp, germanii introduseseră două noi sisteme criptografice (ADFGX și apoi ADFGVX), fiind considerate „cele mai celebre cifruri de campanie din toată istoria criptologiei”. Decriptarea lor de către aliați a mers foarte greu din cauza schimbării cotidiene a cheilor și a traficului radio redus. În plus, lipseau și... greșeliile, atît de utile în momentele critice ale activității decriptatorilor. Dar tenacitatea criptanalizatorilor a învins. La începutul lunii iunie 1918 cifrul a fost spart, reconstituindu-se cheia și careul de lucru ce era compus din 26 litere și 10 cifre. Într-unul din mesaje (adresat de indicativul G C I către indicativul D A K și D T D) era cuprins un ordin al Marelui Cartier German de a i se raporta de urgență date despre situația din prima linie. Într-un alt mesaj, provenit tot de la forul suprem și adresat comandantului Armatei a XVIII-a germane, se ordona intensificarea aprovizionării cu muniții; de aici aliații au tras concluzia că se pregătește un nou atac. Într-adevăr, recunoașteri aeriene confirmau transportul diurn de muniții, iar dezertorii germani declarau că asaltul urma să se producă la o dată foarte apropiată. Toate aceste informații le-au permis aliaților să-și transfere rezervele, să dezafecteze primele linii și să le întărească pe cele secundare. Canonada a izbucnit, conform previziunilor, la data și în zona respectivă. Ofensiva a fost însă ratată. De altfel, avea să fie și „cîntecul de lebedă” al armatei germane, căci, din iulie 1918, armatele aliate vor dezlîngu pe frontul de vest ofensiva lor generalizată care va smulge inamicului inițiativa strategică.

În timp ce Austro-Ungaria, înfrîntă pe frontul italian, semna, la 3 noiembrie, armistițiul, posturile de radio-ascultare aliate au interceptat și decriptat un lung mesaj (lucrat în sistemul ADFGVX), compus din 13 părți. El provenea din București și era adresat forurilor militare din Berlin. Era un studiu foarte amănunțit asupra situației din Balcani, așa cum o vedea comandantul armatei de ocupație germane din România, feldmareșalul von Mackensen, supranumit „spărgătorul de fronturi”.

În încheierea raportului său, feldmareșalul propunea ca armata germană să fie retrasă imediat din România. Conținutul telegramii a fost transmis Consiliului Suprem de Război interaliat. Peste o săptămînă, von Mackensen, a cărui prezență făcuse „să se respecte un tratat de pace deosebit de dur”, părăsea capitala României huiduit de mulțime, iar guvernul român denunța, printr-un ultimatum, Tratatul de la București, reîntrînd în război împotriva Puterilor Centrale. La 28 noiembrie, Bucovina s-a unit cu România, iar la 1 decembrie Marea Adunare Națională de la Alba Iulia a proclamat Unirea Transilvaniei cu România — visul de veacuri al românilor ardeleni. Astfel, primul război mondial a luat sfîrșit cu victoria Antantei. Acest uriaș măcel a marcat și ascensiunea criptanalizei ca mijloc esențial și permanent de informare a comandamentelor militare. ■



# Energia, încotro?

Dr. ing. TRAIAN G. IONESCU

**E**xtinderea spectaculoasă a utilizării energiei electrice în secolul nostru a modificat puternic viața societății. Această evoluție se află în plin avânt, dar perspectivele ei în mileniul al III-lea nu sînt totuși clare, nici măcar pentru prima parte a secolului următor. Aceasta deoarece perspectivele resurselor energetice înseși nu sînt prea bine elucidate.

Referitor la situația evoluției resurselor energetice pînă în anul 2000 s-au făcut numeroase analize pe plan mondial. Se impune însă, credem, să examinăm „energiile primare” ce vor fi utilizate după anul 2000.

Prin „resursă de energie” se înțelege un corp sau un sistem care conține un potențial energetic valorificabil în anumite condiții tehnice și economice date. Deci resursa energetică constituie suportul material al unei surse de energie. De exemplu, apele rîurilor sau ale lacurilor de acumulare constituie resurse hidroenergetice, cărbunii, petrolul și gazele naturale sînt resurse termenergetice, uraniul, thoriul și plutoniul sînt resurse nucleare-energetice etc.

Conform legii fundamentale a conservării și transformării energiei, atît în natură, cît și în universul tehnologic creat de om, energia nu se poate produce și nici distruge în mod absolut. Ea se transformă perpetuu dintr-o formă într-o alta, oferindu-ne imaginea unor procese energetice înlănțuite, fără de început și fără de sfîrșit.

Intr-o exprimare curentă, sursă de energie se consideră a fi orice combustibil clasic (fosil) sau nuclear, orice agent termic fluid al unui proces tehnologic, orice corp cu o temperatură mai ridicată decît cea a mediului ambiant etc. Termenul de „sursă de energie” devine în acest caz aproape sinonim cu cel de „resursă de energie”, fapt ce a condus și la folosirea lor incorectă (ca doi termeni echivalenți semantici și deci interschimbabili). Ca urmare, conceptul de sursă de energie se referă la un potențial energetic în curs de actualizare, de valorificare a lui și nu la suportul material care înmagazinează acest potențial și care este apanajul conceptului de „resursă de energie”.

Pentru a analiza stadiul și evoluția resurselor de energie primară vom prezenta în tabelul alăturat cele 12 tipuri de resurse clasificate după proveniența lor (în conformitate cu actualele standarde internaționale), și anume materiale nucleare; Soare; plasmă și masele terestre.

Inventarul celor 12 surse de energie primară

| Materiale nucleare        | Fuziune                       |                      | Hidrogen (deuteriu-tritium)              |  |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------|--|--|
|                           | Fuziune                       | Uraniu               | Thoriu                                   |  |
| Soare                     | Combustibili fosili (de bază) | Hidrocarburi gazoase | Gaz natural                              |  |
|                           |                               | Hidrocarburi lichide | Petrol<br>Șisturi și nisipuri bituminose |  |
|                           |                               | Solide               | Cărbune<br>Lignit<br>Turbă               |  |
|                           | Radiatii solare               | Biomasă              | Lemn<br>Deșeuri                          |  |
|                           |                               | Radiatii directe     | Captatoare                               |  |
|                           |                               | Acțiune atmosferică  | Hidraulică<br>Vînt<br>Hulă               |  |
| Energia termică a mării   |                               |                      |  |  |
| Plasmă și masele terestre | Geotermie                     |                      |  |  |
|                           | Maree                         |                      |  |  |

De la prima revoluție industrială din secolele XVIII-XIX și pînă în prezent, creșterea economică a devenit tot mai mult tributară energiei. Dezvoltarea industriei, a transporturilor, sporirea numărului bunurilor de folosință îndelungată, generatoare de confort, au fost însoțite de o puternică creștere a consumului de energie. Alura exponențială a acestei creșteri este ilustrată de următoarele evaluări: • din întreaga cantitate de energie primară consu-

mată vreodată de omenire, două treimi (adică de două ori mai mult decît în toată perioada premergătoare) s-au consumat numai în etapa 1900-1975 • consumul de energie din toți acești 75 de ani s-a realizat în proporție de o treime în primii 50 de ani (1900-1950) și de două treimi în următorii 25 de ani • perioada medie de dublare a consumului de energie în lumea contemporană este de cca 10 ani.

Dar dublarea din 10 în 10 ani a consumului de energie conduce la necesitatea producerii unor cantități enorme de energie într-un secol. Dacă în primii 10 ani ai secolului cantitatea de energie consumată este 1, la finele său, în ultimii 10 ani, ea devine 312! Deocamdată este imposibil de făcut alte prevederi pentru secolul următor în ceea ce privește consumul de energie, în afară de această „rată a dublării”, constatată empiric și care se verifică în secolul nostru. Or, o asemenea informație devine foarte interesantă atunci cînd se examinează necesitățile energetice ale începutului de secol XXI.

Analiza datelor statistice pe o perioadă lungă de timp (1925-1985) permite să se constate creșterea însemnată a consumului de energie și, totodată, o diferențiere în ritmurile de creștere ale acestuia. Totodată se observă și schimbarea poziției ocupate de unele țări, din zone geografice diferite, în balanța totală mondială. Conform unor evaluări, consumul total de combustibili fosili a fost de 7,4 miliarde t combustibil convențional în anul 1970 și va fi aproximativ de 45 miliarde tcc în anul 2000. Așa cum se știe, există o strînsă corelație între nivelul de dezvoltare economică al țărilor și consumul de energie. În general, cu cît nivelul de dezvoltare economică este mai înalt, cu atît consumul energetic este mai mare.

Caracteristic pentru evoluția consumului energetic este faptul că această creștere s-a realizat, pînă în prezent, indiferent dacă țările respective dispuneau sau nu de resurse energetice proprii. Consumul nu se corelează nici astăzi cu resursele disponibile ale țărilor, existînd chiar discrepanțe majore din acest punct de vedere între diversele țări analizate. De exemplu, țările Europei Occidentale, cu o pondere de numai 1,8% în rezervele mondiale, dețin 18,9% din consumul mondial de energie, în timp ce țările Orientului Mijlociu, care au ponderea cea mai mare în rezervele de hidrocarburi ale lumii, au un consum redus de energie. Unele țări ca Japonia, Danemarca, Suedia etc., avînd rezerve de combustibili insuficiente, realizează și ele consumuri energetice ridicate.

Sub influența progresului tehnic au avut loc modificări importante și în structura consumului mondial de resurse energetice primare. Examinarea schimbărilor în structura consumului pe termen lung ilustrează înlocuirea aproape totală a lemnului (folosit în trecut și drept combustibil energetic) cu cărbunele, care, la rîndul său, încă din primele decenii ale secolului XX, a început să-și reducă ponderea în balanța totală în favoarea combustibililor lichizi, a gazelor naturale și a energiei hidraulice.

În toate tehnologiile de utilizare a energiei primare, indiferent de domeniu sau situație, acționează hotărîtor eficiența utilizării finale (prin transformările succesive) a energiei. Se cunoaște faptul că randamentul mediu de utilizare a energiei nu depășește nivelul de 40%, ceea ce înseamnă că mai mult de jumătate din energia produsă în prezent este, practic, risipită datorită randamentelor tehnologice scăzute. Din acest motiv, în ultimul timp, în rîndul specialiștilor din domeniu se apreciază că omenirea trece mai degrabă printr-o criză de tehnologie decît printr-una de energie. Oricum, cele două aspecte ale problemei vor trebui luate în considerare în viitor, deoarece ele se condiționează reciproc.

În condițiile unei creșteri economice rapide, resursele energetice au devenit una din problemele vitale ale economiei mondiale și, în același timp, ale fiecărei țări în parte, datorită creșterii rolului acestora în dezvoltarea economică și caracterului tot mai limitat al unor forme clasice de energie, pe baza cărora s-a clădit întregul sistem tehnologic contemporan. Tocmai de aceea în practica social-economică aspectele esențiale se referă în prezent la identificarea și gospodărirea rațională a purtătorilor de energie.

Alături de dezvoltarea mult accentuată a consumului de energie, în cursul ultimelor decenii ale secolului XX se desfășoară și un fenomen distructiv de mare amploare pentru care se poate spune că nu s-au găsit încă soluții eficiente în vederea opririi catastrofelor sale efecte asupra vieții. Este vorba de poluarea mediului ambiant. De aceea se consideră că dezvoltarea economică și progresul tehnologic care se înregistrează în prezent în socie-

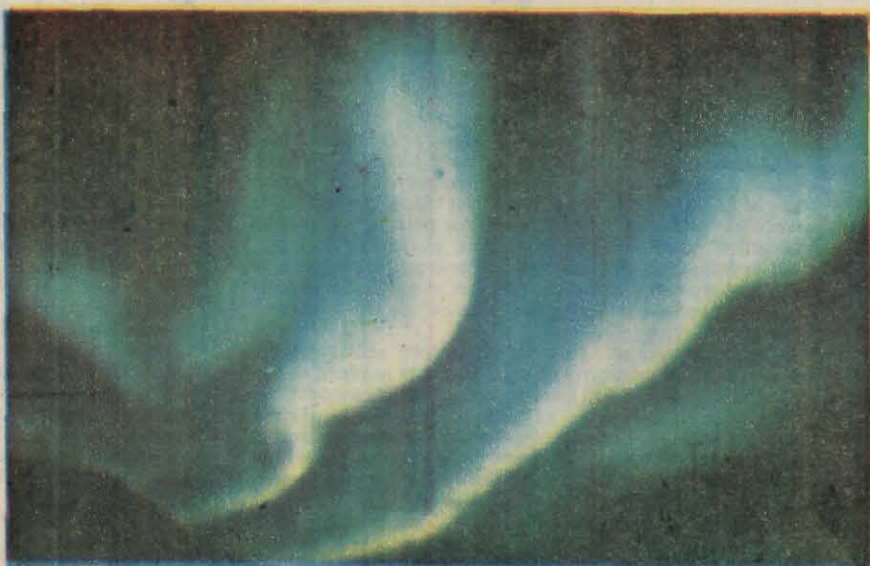
(Continuare în pag. 47)





**F**enomenele electroluminoase ce iau naștere în păturile mai înalte ale atmosferei (ionosferă) - **aurorele polare**, după cum le atestă și numele, sînt specifice zonelor latitudinilor polare și subpolare, unde fascinează prin spectacolul luminos pe care-l oferă în lunga noapte polară, în condițiile cerului senin. Cea mai mare frecvență a acestora se înregistrează în zona polilor magnetici ai Terrei, a căror poziție diferă mult față de cea a polilor geografici; de fapt, polii magnetici ai Terrei nici nu au o poziție fixă, ei deplasându-se cu aproximativ 5-6 km anual. La începutul anilor '80, de exemplu, polul nord magnetic se afla situat la 75° latitudine nordică și 98° longitudine vestică, în zona Insulei Bathurst, din nordul Canadei, iar polul sud magnetic în apropierea intersecției paralelei de 73° latitudine sudică cu meridianul 156° longitudine estică, în extremitatea nordică a „Țării Victoria de Sud” din Antarctica.

Curbele imaginare ce unesc pe hărțile meteorologice punctele cu egală frecvență de apariție a aurorelor polare poartă numele de izohasme. În funcție de



## Auroră polară în România

Dr. ION DRĂGHICI,  
IOAN STĂNCESCU.

deplasarea polilor geomagnetici și de schimbările survenite în câmpul magnetic al Terrei, configurația izohasmelor se modifică relativ frecvent. Totuși zona cu cea mai mare frecvență a aurorelor polare coincide în linii mari cu regiunile situate între cercurile polare și paralelele de 80° latitudine nordică și sudică. În emisfera nordică, izohasma, care reprezintă frecvența de 100 de aurore boreale pe an, traversează sudul Groenlandei, nordul Islandei, litoralul nordic al Norvegiei, Insula Novaia Zemlea, Peninsula Taimir, nordul extrem al Alaskăi și Canadei, partea de sud a Insulei Baffin. La nord și la sud de această zonă, frecvența aurorelor boreale scade brusc, ajungînd la numai 3-5 apariții pe an, în vecinătatea latitudinii de 60°, și la cel mult o dată pe an, la latitudinea de 55°.

În zona țării noastre, frecvența acestui fenomen este foarte redusă (cam o dată la 20-30 de ani), ultimele apariții fiind în 1941 și 1959. În zona latitudinilor tropicale aurorele polare sînt adevărate excepții. Astfel, la 4 februarie 1872 au fost observate deasupra Egiptului, Indiei și Guatemalei, iar în noaptea de 25/26 ianuarie 1938 în nordul Marocului și Algeriei.

Un tip cu totul particular de „auroră” îl constituie arcurile roșu-difuze care se consemnează în zonele temperate, chiar dacă acestea sînt extrem de slab conturate pentru a fi observate ușor cu ochiul liber. Caracteristicile specifice ale acestor arcuri sînt atât de mărimea lor verticală, cît și de extinderea laterală și de particularitățile coloristice. În contrast cu formele de auroră vizibilă, observată la latitudinile mai înalte, aceste arcuri acoperă cîteva sute de kilometri în direcție meridională (grosimea) și la fel în direcție verticală (înălțimea). Există anumite evidențe care sugerează că aceste arcuri se continuă ca centuri complete în jurul globului, în lungul cercurilor de latitudine geomagnetică. Totodată, ele par să „lumineze” mai intens, simultan, în zone magnetic-conjugate ale emisferei nordice și sudice, producîndu-se cel mai frecvent la latitudinile geomagnetice de 40-50°. Înălțimea tipică

pare să fie de aproximativ 300 km pentru limita inferioară, pentru a se extinde „în ceruri” cîteva sute de kilometri.

Cîmpul magnetic al Terrei poate fi asemănat cu acela al unei imense bare magnetice, orientată în lungul axei polilor magnetici ai planetei. Corespunzător, liniile de forță ale cîmpului magnetic terestru „ies” din polul nord și „intră” în polul sud, după ce se extind în lateral deasupra zonelor ecuatoriale la distanțe enorme - de ordinul a 100 000 km -, deci mult în afara limitei convenționale a atmosferei terestre, care este de ordinul a 10 000 km. Toată zona cuprinsă între aceste limite poartă numele de **magnetosferă**, marginea exterioară a acesteia fiind numită **magnetopauză**.

Într-o tratare simplificată, magnetosfera se prezintă ca un inel toroidal - o centură tubulară ca un covrig -, care înconjoară planeta noastră în planul ecuatorului magnetic. Emițînd cvasiregulat fluxuri de electroni și protoni, Soarele perturbă apreciabil forma toroidală ideală a magnetosferei. Astfel, sub influența acestui **vînt solar**, în partea expusă către Soare, magnetosfera se turtește, apropiindu-se de Terra pînă la distanțe de ordinul a 64 000 km, în timp ce în partea opusă a Soarelui magnetosfera se alungește pînă la distanța de ordinul a 6,4 milioane km. În zona expusă către Soare, liniile de forță ale cîmpului magnetic terestru devin astfel foarte dese și, corespunzător, cîmpul magnetic însuși se intensifică, în timp ce în partea umbră liniile de forță se rarefiază, intensitatea cîmpului magnetic terestru scăzînd apreciabil.

În anii '58-'60, după prelucrarea unor informații specializate, cercetătorul american James Van Allen a arătat că în cadrul magnetosferei există două centuri inelare bine individualizate, cu radioactivitate crescută. Prima centură este situată la distanțe de aproximativ 3 600 km dea-

supra suprafeței terestre, iar cea de-a doua, mult mai intensă decît prima, se află la înălțimi de ordinul a 15 000 km. Aceste centuri de radiație Van Allen reprezintă, de fapt, concentrația de particule încărcate electric - protoni și electroni -, „prinse” în liniile de forță ale cîmpului magnetic terestru. Aceste particule de mare energie provin din Soare și sînt captate de Terra de îndată ce străpung magnetopauza. Intensitatea radiației captate variază în limite apreciabile, în funcție de intensitatea activității solare însăși.

În perioadele de activitate solară intensă, jerebele de nori ionici rezultate din erupțiile solare sînt mult mai extinse și, corespunzător, în straturile foarte înalte ale atmosferei terestre apar diverse fenomene electromagnetice și optice care pot produce imagini cu adevărat fantastice. Dintre aceste manifestări, **aurorele polare** (boreale sau australe) sînt, probabil, cele mai spectaculoase - atît prin extinderea lor pe bolta cerească, cît și prin diversitatea formelor și combinația culorilor. Referitor la extinderea verticală și orizontală, în mod obișnuit aurorele se produc la înălțimi între 90 și 200 km, iar în lateral ocupă sectoare considerabile ale orizontului, uneori chiar întregul orizont. Dintre formele cele mai frecvente menționăm pe cele ale unor suluri verticale imobile, ca niște stlpi uriași ai unei fantastice construcții cerești. Nu rareori sînt consemnate și benzi orizontale, liniare sau arcuite. Culorile variază (în funcție de gazele prezente în atmosferă) de la roșu și portocaliu la galben și verde și chiar indigo și violet, iar uneori apare simultan întregul spectru al culorilor; totuși, în multe cazuri, în aurore predomină o combinație de alb-gri. Deși distribuția intensității „luminii polare” nu variază în general foarte mult, se cunosc totuși cîteva variații tipice de la un gen de auroră la altul, precum și de la o înălțime la alta.

**Aurorele roșii** (cele mai frecvente dintre aurorele-culor) sînt de două genuri: **persistente**, extensive și placide, cu in-

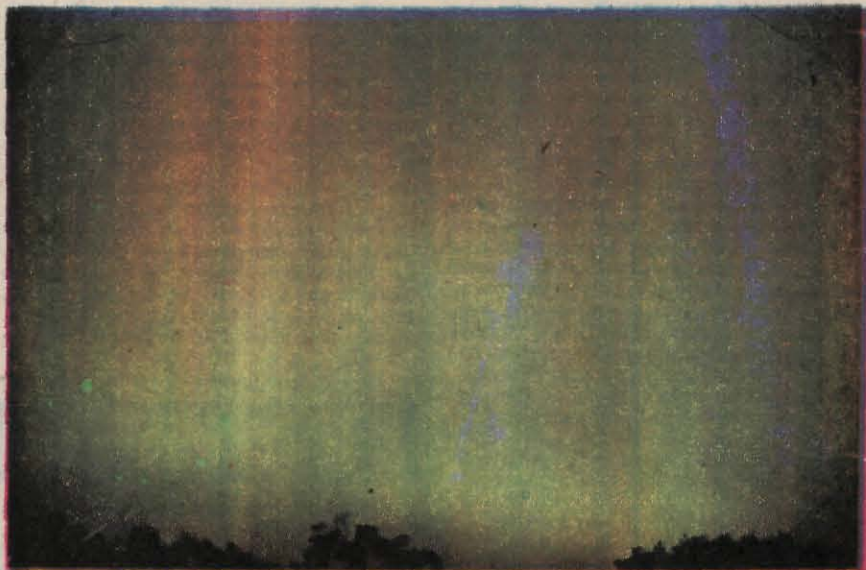


intensitatea culorii crescând cu înălțimea, și efemere, tremurătoare, „calde”, cu o puternică intensificare a roșului la limita inferioară a „cortinei”).

Primele studii spectrale ale aurorelor au fost realizate de către fizicianul suedez **Andres Jonas Angström**, în 1867. Cu spectroscopul său oarecum rudimentar, el a stabilit că spectrul auroral era dominat de o bandă galben-verde, cu lungimea de undă de aproximativ 5 570 angströmi (un angström este a 10-a parte dintr-un milimetru). Ulterior, în 1925, cu mijloace mai perfecționate s-a stabilit că, de fapt, dominantă este linia verde de oxigen situată la 5 577 angströmi. Încă din 1881 fizicianul **S. Goldstein** elaborase ipoteza naturii corpusculare a aurorelor polare, considerând că Soarele emite un flux de particule încărcate electric (corpusculi), care, apropiindu-se de Pământ, se deplasează sub influența câmpului magnetic terestru, abătându-se apoi spre cei doi poli geomagnetici. În straturile înalte ale atmosferei, fluxul corpuscular se ciocnește cu atomii și moleculele din părțile rarefiate ale aerului, producând fenomenul de luminescență, ce rezultă prin ionizarea acestor straturi ale oceanului aerian. Dintre rezultatele mai notabile ale ultimului sfert de veac menționăm pe acelea ale cercetătorului englez **Sidney Chapman**, care, folosind datele obținute cu ajutorul rachetelor și sateliților meteorologici (Explorer V și VI), a considerat că particulele electrizate, captate de câmpul magnetic terestru, conțin sarcini de ambele feluri.

Mișcarea particulelor creează un curent ce înconjoară Pământul (curentul inelar) dirijat de la est la vest, a cărui înălțime variază între 3 și 10 raze terestre, fiind în strânsă legătură cu centurile Van Allen. Astăzi se știe că, pe lângă benzile moleculare și liniile atomice ale oxigenului și ale ionilor acestuia, o contribuție foarte însemnată revine azotului și ionilor săi. Din analiza compoziției spectrale și a geometriei aurorelor, relativ la orientarea liniilor câmpului geomagnetic, se deduce că aurora este produsă în principal de electroni primari (proveniți din erupțiile solare), având energii de ordinul a câtorva kiloelectronvolți. Astfel, particulele primare care străpung magnetopauza produc un număr mare de ioni și de atomi și molecule excitate; în general, se produce o pereche de ioni pentru fiecare 35 eV introdus în atmosferă de electronii primari. Ionizarea și excitarea sînt realizate într-o mare măsură și de electronii secundari produși la impactul direct dintre particulele primare și atomii și moleculele din atmosferă. În ceea ce privește configurația spectrală a „aurorelor-arc” de la latitudinile temperate, notăm dominanța dubletului oxigen-roșu.

Aurora consemnată în seara zilei de 17 noiembrie, anul trecut pe meleagurile noastre - probabil aurora polară roșie de tipul al doilea - ne obligă să facem două precizări, una cu privire la nivelul activității solare și cealaltă la gradul de transparență al atmosferei. Referitor la prima chestiune, încă din ziua de 15 noiembrie, prin liniile Sistemului Mondial de Telecomunicații Meteorologice, s-a vehiculat o telegramă GEDALERT, care anunța creșterea activității solare în următoarele zile. În ziua de 15 noiembrie, între orele 6,52 T.U.C. și 19,00 T.U.C., cu ajutorul telescoapelor de radiații X s-au consemnat erupții însemnate în emisfera nordică a Soarelui, nu departe de ecuatorul solar. În jurul orei 7 a.m. a avut loc o erupție puternică de radiații cu lungimea de undă



decimetrică solară de 10,5 cm. Totodată, la aceeași oră, a început o erupție puternică de protoni, care s-a terminat abia seara la ora 22. A doua zi a continuat activitatea eruptivă constatată anterior, aflînd în domeniul radiațiilor X, cit și în cel al radiațiilor decimetrice. Pe lângă observațiile și măsurătorile de pe Terra, erupțiile de radiații din ziua de 17 noiembrie au fost urmărite și de la bordul satelitelui Solar Maximum Mission, aflat în ultimele zile de funcționare. Astfel, pe 17 noiembrie, în jurul orei 8,00, s-a observat o nouă erupție în banda radiației decimetrice. La ora 9,25 a izbucnit brusc o intensă furtună magnetică; ea a continuat și la ora 21. În zilele următoare, activitatea solară eruptivă intensă a continuat doar în emisfera sudică a Soarelui.

În ceea ce privește gradul de transparență al atmosferei, în seara zilei de 17 noiembrie, în zona geografică a României menționăm următoarele: Deasupra țării noastre configurația câmpului baric a fost dominată de prezența unui vast anticiclone orientat nord-sud, care a facilitat deplasarea maselor de aer de origine arctică din nordul Peninsulei Scandinave pînă în sud-estul Europei. Prezența acestor mase de aer a favorizat o răcire accentuată a vremii și persistența cerului senin într-o mare parte a țării, precum și un grad ridicat de transparență a aerului, care a făcut posibilă observarea fenomenului în condiții optime în zonele central-nord-vestice. Astfel că, spre deosebire de alte apariții ale aurorei boreale în zona țării noastre, fenomenul din noaptea de 17/18 noiembrie 1989 a fost vizibil într-o mare parte a teritoriului, cuprinzînd Crișana, nordul și centrul Transilvaniei, vestul Moldovei, parțial Maramureșul și nordul Munteniei, precum și cea mai mare parte a regiunilor de munte.

Din datele furnizate de stațiile noastre meteorologice, precum și din mai multe relatări primite de la diferite persoane care au observat acest fenomen meteorologic rezultă, pe de o parte, că aurora boreală a avut o amploare și o intensitate puțin obișnuite, iar pe de altă parte, că a fost deosebit de persistentă pentru zona latitudinilor mijlocii, fiind vizibilă pe bolta cerului timp de citeva ore. Majoritatea observațiilor atestă extinderea fenomenului pînă la 45° deasupra orizontului, iar în zona localităților Dej și Brusturoasa (jud.

Bacău) chiar pînă la 70 și, respectiv, 80°. Dacă datele ce consemnează prezența aurorei boreale în anii 1941 și 1958 atribue fenomenului aspectul unei luminozități a cerului de culoare portocalie, mai mult sau mai puțin intensă, de astă dată au fost observate în diferite zone din țară și alte configurații specifice aurorelor polare, dar vizibile cu precădere doar în zona latitudinilor înalte.

Aurora boreală din noaptea de 17/18 noiembrie a fost observată mai întîi la stațiile meteorologice din nordul țării: la ora 18,10 la Poiana Stampei, la 18,15 la Holod (jud. Bihor), la 18,30 la Batoș (jud. Mureș) și la stația de munte Bucin, din Munții Gurghiului, iar la 18,40 la Supuru de Jos (jud. Satu Mare), pentru ca în jurul orei 19 să fie vizibilă, treptat, în cea mai mare parte a Transilvaniei, Crișanei și vestului Moldovei. De menționat că cerul noros a împiedicat observarea fenomenului în partea de est a Moldovei. După ora 22, aurora boreală a fost vizibilă și în zona deluroasă a Munteniei.

Fenomenul s-a manifestat printr-o gamă deosebită de forme și aspecte. Cel mai adesea s-a observat printr-o luminozitate a cerului de culoare portocalie spre roșu mai intens, către extremitatea nordică a orizontului, care a persistat între o oră pînă la 2 ore și 30 de minute, asemănătoare unui uriaș incendiu. La Poiana Stampei au mai fost observate o serie de benzi și coloane de un roșu mai aprins ce se înălțau pînă la 45° deasupra orizontului. În zona orașului Rădăuți, coloanele de culoare roșie erau unite prin benzi argintii, iar la Cîmpulung Moldovenesc au putut fi văzute chiar „draperii” care-și schimbau coloritul de la roșu purpurii pînă la roșu deschis.

La stația meteorologică Ceahlău-Toaca, arcul luminos, de culoare portocalie, avea marginile în nuanțe de violet, iar pe măsură ce intensitatea lui a scăzut, a căpătat un colorit galben-verzui.

La Bacău, pe fondul roșu aprins al orizontului, norii altocumululus lenticularis căpătaseră o nuanță albastră. La Salonta, aurora boreală a fost vizibilă sub aspectul unei perdele uriașe, de culoare roșu aprins, care, treptat, a căpătat nuanțe din ce în ce mai deschise, iar spre sfîrșit a devenit verde-portocaliu.

(Continuare în pag. 26)



**A** observa, a analiza, a înțelege, a explica, a simplifica - iată câteva etape ale procesului de cercetare științifică. S-ar zice că, la limită, „vizul de aur” al cercetătorului este de a explica întreg Universul printr-o formulă matematică unică, dependentă de un unic parametru, căruia să i se poată măsura valoarea cu o precizie absolută.

Acest subiect, atât de pasionant, poate fi abordat, în etapa actuală a cunoașterii, în diverse moduri, vizând aspecte diferite ale micro și macrocosmosului. În articolul de față, vom străbate împreună drumul sinuos al căutării constituenților materiali, având drept călăuză SIMETRIA, această fascinantă calitate, transformată de fizicieni în principiu de cunoaștere. Mai mult, ni se va releva un fapt, ciudat la prima vedere, tulburător prin profunzimea sa - proprietățile de simetrie ale particulelor materiale explică natura însăși a interacțiunilor fundamentale care guvernează materia.

Dacă facem abstracție de simetria, cel puțin exterioară, a trupului nostru, uluitoare este și simetria cristalină: oricăruia dintre cristalele existente în natură îi corespunde una dintre cele 14 tipuri de rețele cristaline posibile. Căutarea cauzelor acestor regularități la scară mare, inițiată prin studii cristalografice, s-a extins și s-a impus progresiv și în domeniul particulelor microscopice. Proprietățile de simetrie au devenit pentru fizicieni un instrument de lucru, o modalitate de a înțelege cunoscutul, dar și de a prevedea existența unor particule sau fenomene necunoscute.

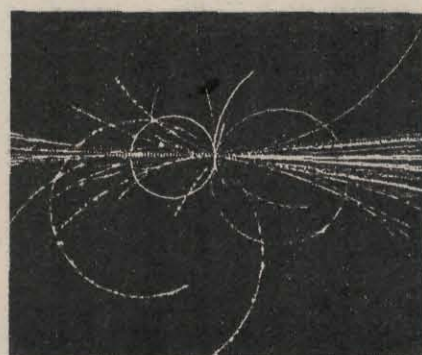
Înainte de toate însă, fizicienii au acordat un sens mai abstract termenului de simetrie: nu se vorbește de simetria unui obiect, ci de cea a unei legi fizice. Aceasta se exprimă prin faptul că orice transformare la care este supus obiectul de cercetat (particulă, forță etc.) nu alterează legea fizică ce acționează în cazul respectiv. Cel mai clar exemplu al unei astfel de transformări este translația în spațiu: două experiențe efectuate simultan în puncte diferite ale spațiului, în condiții identice, trebuie să ofere rezultate identice. În caz contrar, nu se poate vorbi de legi fizice universale. În afară de translație, se poate efectua și o rotație a aparatului de măsură, fără ca rezultatul măsurătorii să fie influențat. Se vorbește în acest caz de invarianța la rotație a legilor fizice.

Evident, nu trebuie uitată translația în timp: două experiențe identice, efectuate la momente diferite, trebuie să conducă la același rezultat. Altfel spus, legile fizicii din timpul lui Galilei, de exemplu, sînt valabile și în prezent. Aceasta nu înseamnă, desigur, că nu pot interveni modificări de-a lungul timpului (Universul însuși este într-o expansiune continuă), dar, în principiu, orice evoluție poate fi dedusă pe seama legilor fundamentale, imuabile.

Proprietățile de simetrie ale spațiului și timpului pot interveni simultan pentru a lăsa invariante legi ale fizicii: două experiențe identice, efectuate una pe sol, cealaltă într-un mobil aflat în mișcare rectilinie uniformă, au același rezultat. În legătură cu aceasta, Galilei afirma că legile fizicii sînt identice în două sisteme de referință care au unul față de altul o mișcare rectilinie și uniformă. Este celebrul principiu al relativității din mecanica clasică, generator de atîtea șicane pentru fizicieni.

Astfel, la începutul secolului, Lorentz și Poincaré au realizat că legile electromagnetismului, așa cum erau ele formulate de

Maxwell, nu satisfăceau principiul relativității. Compromisul a fost făcut de Einstein, care, în 1905, pretindea, curajos, modificarea însăși a concepției despre spațiu și timp: timpul se scurge mai încet pentru observatorul mobil decît pentru cel fix, în vreme ce distanțele se contractă în cazul mișcării. Ținînd cont de aceste diferențe, ecuațiile lui Maxwell rămîn valabile în ambele sisteme de referință. Evident, diferențele devin sensibile la viteze foarte mari, comparabile cu viteza luminii. Există, prin urmare, zece simetrii ale spațiu-timpului (vezi tabelul). Important este faptul că aceste proprietăți de simetrie sînt verificabile experimental prin



## Prin simetrie,

aceea că fiecareia dintre ele îi corespunde cîte o mărime fizică a cărei valoare rămîne neschimbată (se conservă) în timpul transformării (vezi tabelul).

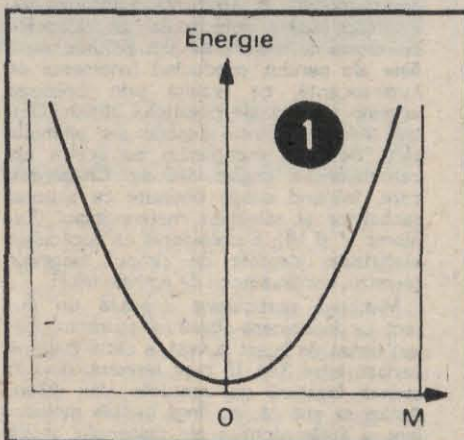
În fizica particulelor, conservarea energiei și a impulsului este asociată cu una dintre primele descoperiri, cea a neutrino-lui: în dezintegrarea beta, conform căreia un neutron al nucleului instabil se transformă într-un proton și un electron, energia neutronului era mai mare decît suma energiilor produșilor dezintegrării. Cu alte cuvinte, în cadrul acestui proces nu se respectă conservarea energiei. Fără să abandoneze acest principiu, Pauli a prezis, în 1930, existența, ca produs al dezintegrării, a unei particule noi, lipsită de sarcină electrică, deci nedetectabilă în mod direct, pe care a botezat-o neutrino. Tot legea conservării energiei și a impulsului impunea atribuirea unei mase extrem de mici, cel mai probabil nulă, acestor particule.

Invarianța legilor fizice față de o transformare de simetrie efectuată asupra sistemului de referință are, din punct de vedere matematic, consecința simplificatoare a introducerii unor mărimi fizice invariante. Ele caracterizează modul în care acționează simetriile asupra sistemului considerat. O particulă izolată prezintă doi invarianți, asociați simetriilor din tabel: masa și spinul.

Lista simetriilor spațio-temporale poate continua. Simetria în raport cu un plan -paritate - este simetria a două obiecte, dintre care unul este imaginea în oglindă a celui alt. Sînt legile naturii invariante la astfel de simetrii? Se poate face o distincție reală între stînga și dreapta, sau este vorba doar de o pură convenție? Mult timp s-a considerat că nu se pot efectua două experiențe distincte, una fiind imaginea în oglindă a celeilalte. Prin urmare, se credea că interacțiunile fundamentale respectă simetria față de un plan. În 1956 însă, T.D. Lee și C.N. Yang au presupus că interacțiunile slabe nu respectă aceste simetrii. Experiențe de dezintegrare beta nucleară, precum și de dezintegrare miuonică au confirmat faptul că interacțiunile slabe fac o distincție între stînga și dreapta. În prezent se știe că această distincție se realizează și la scară atomică.

Inversiunea timpului este o altă simetrie, analogă parității. În 1964 s-a descoperit că interacțiunile slabe nu se conformează nici acestei simetrii.

Cea de-a treia simetrie, făcînd parte din aceeași categorie, este cea dintre materie și antimaterie, mai exact, dintre particule și antiparticule: fiecărei particule  $i$  se



Pentru a înțelege mai bine care este sensul fizic al ruperii spontane de simetrie, să apelăm la un exemplu. Cele două curbe din imagine reprezintă graficul energiei unui sistem în funcție de starea în care se află. S-a presupus că această stare este caracterizată printr-o singură mărime, notată  $M$ . Este, de exemplu, cazul unui magnet permanent,  $M$  fiind magnetizarea totală. În acest caz, curba prezintă profilul 1 la o temperatură înaltă, pentru ca, sub o anumită temperatură  $T$ , ea să aibă aspectul 2. Curbele 1 și 2 sînt ambele simetrice în raport cu transformarea lui  $M$  în  $-M$ . La echilibru, sistemul se găsește în

### SIMETRIA

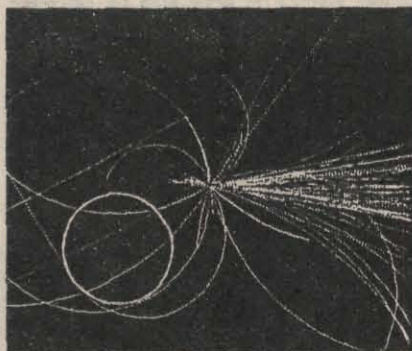
Translația de-a lungul celor trei direcții ale spațiului

Translația în timp

Rotația în jurul celor trei direcții ale spațiului

Trei transformări conform principiului relativității

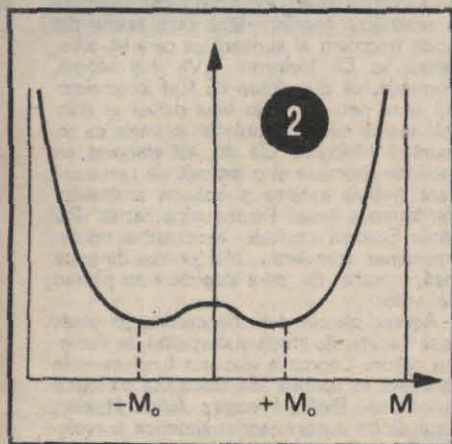




poate asocia o antiparticulă de aceeași masă și același spin, dar cu sarcină electrică opusă. Încă în 1932 a fost descoperit pozitronul, asociat electronului; în 1955, antiprotonul; fotonul este propria sa antiparticulă. Paradoxal apare faptul că lumea care ne înconjoară este alcătuită numai din materie; antimateria poate fi produsă numai cu ajutorul acceleratoarelor, pe durate foarte scurte de timp. O explicație a lipsei la scară microscopică a antimateriei poate fi dată de nerespectarea simetriei de sarcină dintre particule și antiparticule de către (din noul) interacțiunile slabe.

O simetrie mai ciudată apare în meca-

## spre simplitate



nica cuantică atunci când se ține cont de principiul indiscernabilității particulelor. Cu alte cuvinte, particulele elementare nu pot fi numerotate. În consecință, legile fizicii trebuie să rămână invariante atunci când schimbăm numerotarea. Această invarianță conduce, în cazul fermionilor (particule cu spinul semîntreg), la principiul fundamental de excludere al lui Pauli, conform căruia orice stare energetică staționară nu poate fi ocupată decât de cel mult doi fermioni. În cazul particulelor cu spinul întreg (bosoni), o astfel de restricție nu se impune.

Mai există însă o clasă foarte numeroasă de simetrii care permit interschimbarea particulelor de natură diferită. Acestea sînt simetriile interne. Astfel, în 1932, W. Heisenberg a propus ca cei doi constituenți ai nucleului atomic, protonul și neutronul, să fie considerați ca două stări diferite ale unei singure particule: nucleonul. Pentru a distinge protonul de neutron, Heisenberg a introdus o nouă coordonată (număr cuantic) internă, pe care a numit-o „izospin” (+1/2 pentru proton și -1/2 pentru neutron) și a postulat invarianța interacțiunilor tari față de „rotații” în spațiul intern al izospinului. Prin aceste rotații se pot realiza diferite combinații ale protonului și neutronului. Acest principiu de simetrie permite explicarea, printr-o cauză unică, a faptului că hadronii (particule ce se supun interacțiunilor tari) se grupează în familii cu mase sensibile egale.

În anii '50 au fost descoperiți foarte mulți hadroni. Pentru o cit mai corectă clasificare a lor, M. Gell-Mann și Y. Ne'eman au propus, în 1961, extinderea simetriei de izospin prin adăugarea unei noi simetrii interne, caracterizată printr-o sarcină invariantă, numită hipersarcină. Nucleonii împreună cu alte 6 particule de spin 1/2 formau un octet de hipersarcină, în timp ce un alt grup de 10 particule, dintre care numai 9 erau cunoscute, cu spinul 3/2, formau un decaplet. Cea de-a 10-a particulă a fost descoperită în 1964 - o dovadă concludentă a corectitudinii criteriului de clasificare.

Succesul clasificării după hipersarcină a fost atribuit unor simetrii între constituenți mai elementari, introduși de Gell-Mann și Zweig sub numele de quarcuri. Simetriile de izospin și de hipersarcină cereau ca acestea să fie în număr de 3, notațiile convenționale fiind  $u$ ,  $d$  și  $s$ . S-a constatat că fiecare hadron cunoscut putea fi considerat ca un ansamblu de 3 sau 2 quarcuri. În 1971, S. Glashow, J. Iliopoulos și L. Miami au postulat existența unui

al patrulea quarc, ipoteză confirmată în 1974. În prezent, se admite, din considerente de simetrie cu leptonii, că există 6 tipuri de quarcuri. Cel de-al cincilea tip a fost descoperit în 1978, iar cel de-al șaselea este căutat cu insistență.

Un alt concept de simetrie care s-a impus cercetătorilor este simetria locală, pentru care transformările de simetrie diferă de la un punct la altul al spațiului. Transformarea de simetrie locală apare ca o interacțiune a unei particule cu un foton. Simpla considerare a acestei simetrii impune ca fotonul să aibă masa nulă și spinul 1, iar interacțiunea să fie de natură electromagnetică. Sarcina electrică a particulei apare, din punctul de vedere al acestor simetrii (numite „de etalonare”), ca un invariant al transformărilor.

Prin urmare, înseși interacțiunile fundamentale se pot explica prin intermediul simetriilor. Interacțiunile sînt, de fapt, niște simetrii! De aici ideea că toate simetriile pot fi atribuite unor simetrii locale, care se pot transmite prin intermediul unor bosoni de spin 1 și masă nulă, asemănători fotonilor. Prima generalizare a electromagnetismului, din punctul de vedere al simetriilor locale, a fost efectuată de către C. N. Yang și R. Mills, în 1954. Bosonii intermediari, spre deosebire de fotoni, interacționează nu numai cu celelalte particule, ci și între ei. În cazul quarcurilor, simetriile locale de rotație pretind existența a 8 bosoni de etalonare, care au fost numiți gluoni, asociați sarcinilor invariante locale, așa-numitelor culori. Noua teorie a interacțiunilor între quarcuri, bazată pe simetriile locale de culoare, se numește cromodinamică cuantică și reprezintă o generalizare a electrodinamicii cuantice.

În cazul interacțiunilor slabe, cu răză scurtă de acțiune, este necesar ca bosonii intermediari să posedă o masă de repaus apreciabilă, de aproape 100 de ori mai mare decât cea a hadronilor, ceea ce contravine principiilor de simetrie locală. Aici se face apel la una dintre cele mai fecunde idei din fizica teoretică: ruperea spontană de simetrie - legile fizicii pot să respecte o anumită simetrie fără ca aceasta să fie evidentă în fenomenele studiate.

În urma ruperii spontane de simetrie, bosonii intermediari capătă masă de repaus. Pe baza acestei proprietăți a fost posibilă unificarea forței electromagnetice cu cea slabă, ele aparțin ca rezultat al unei simetrii locale unice. Teoria acestei unificări a fost pusă la punct, în anii '70, de către S. Weinberg, A. Salam și alți cercetători. În 1983, bosonii intermediari cu mase de 80-90 de ori mai mari decât masa protonului au fost descoperiți la CERN, confirmînd strălucit adevărul teoriei.

Ruperea spontană se poate aplica unor simetrii locale mai complicate, în cadrul așa-numitelor teorii grand-unificate, care unifică interacțiunea electromagnetică cu cea slabă și cu cea tare. O consecință experimentală a acestei teorii este instabilitatea protonului, care însă nu a fost confirmată.

Interacțiunile gravitaționale pot fi formulate și ele ca simetrii locale. Bosonul de etalonare are în acest caz spinul 2 (graviton). Totuși se pare că nu există nici un model punctual suficient de convenabil pentru graviton. În aceste condiții, s-a renunțat la ideea de particulă punctuală la energii foarte mari, introducîndu-se supercoardele, supermembranele etc., particule extinse spațial cu simetrii extrem de numeroase.

ANCA ROȘU

stare de energie minimă. În cazul 1, această stare este unică,  $M = 0$ , și este invariantă la transformarea  $M \rightarrow -M$ . În cazul 2, sistemul prezintă două stări de energie minimă  $+M$  și  $-M$ , care se schimbă una în alta prin transformarea lui  $M$  în  $-M$ . La echilibru, sistemul ocupă una din cele două stări (apare o magnetizare spontană) și transformarea  $M \rightarrow -M$  nu mai este simetrică.

Starea unui sistem poate deci să nu fie invariantă la acțiunea unei simetrii, deși aceasta nu modifică legile fizice care guvernează sistemul. Se spune în acest caz că simetria este ruptă spontan.

### MĂRIMEA CONSERVATĂ

Trei componente ale impulsului

Energia

Trei componente ale momentului cinetic

Trei mărimi corespunzătoare mișcării centrului de masă





# Cum a apărut ETOLOGIA?

Dr. MIHAIL COCIU

**E**tologia a fost definită, reamintim, drept studiul biologic al comportamentului. Premisele sale au fost formulate de Charles Darwin în capitolul 8, intitulat „Instinctul”, din „Originea speciilor” (1859), dar ele au fost ignorate timp de aproape o jumătate de secol de naturalişti, fiziologii şi psihologii preocupaţi de studiul comportamentului. Spre sfârşitul secolului al XIX-lea însă, ideile pre-etologice ale lui Ch. Darwin vor fi amplu dezvoltate şi argumentate, cu un bogat material faptic, de către zoologul nord-american Charles Otis Whitman (1842-1910), care a abordat problemele comportamentului într-o manieră cu totul nouă, adică luând simultan în considerare aspecte de ordin anatomic, genetic şi evoluţionist. El a fost primul cercetător care a renunţat să mai explice comportamentul pornind de la anatomia cu viaţa psihică umană, încercând s-o facă prin studii comparative, bazate pe metode proprii biologiei evoluţioniste, urmînd direcţia naturală a evoluţiei lumii vii, de la treptele relativ simple şi inferioare la cele complexe şi superioare ale scării filogenetice a vieţuitoarelor. Efectuînd cercetări minuţioase asupra dezvoltării comportamentului la lipitori, salamandre şi, mai ales, la porumbei şi turturile, Whitman ajunge la concluzia că instinctele se dezvoltă şi evoluează în mod asemănător cu structurile anatomice. Cum altfel s-ar putea explica – se întreba el – faptul că modul în care beau apă cele aproape 500 de specii din ordinul porumbeilor (columbiforme) este, în esenţă, identic? Prin urmare, actele instinctive pot fi utilizate, ca şi trăsăturile morfologice (corporale), drept criterii de clasificare a speciilor în cadrul sistematiei zoologice. Whitman a studiat ontogeneza (dezvoltarea) comportamentului la animale crescute în izolare absolută faţă de indivizii de aceeaşi specie, constatînd apariţia, în aceste condiţii, a unor secvenţe comportamentale motorii fixe, complet formate, deşi erau declanşate de stimuli anormali.

În ciuda noutăţii lor, cercetările lui Whitman au trecut complet neluate în seamă de contemporani, iar peste lucrările lui s-a aşternut, pentru o bună perioadă de timp, praful uitării. Aceasta s-a datorat atât modului cu totul neobişnuit în care el a abordat problemele comportamentului, cât şi faptului că, în acea epocă, atenţia mediilor ştiinţifice americane era captată în întregime de controversele dintre psihologii finalişti şi cei behaviorişti. Dar în istoria cunoaşterii ştiinţifice s-a întîmplat adesea ca, atunci cînd toate condiţiile necesare au fost îndeplinite, o anumită descoperire majoră să fie efectuată, aproape simultan, în locuri diferite şi de autori diferiţi, fără a şti unul de celălalt. Pentru a rămîne în domeniul biologiei, să reamintim că teoria evoluţiei prin selecţie naturală a fost elaborată, în esenţă, de Charles Darwin în Anglia şi A. Russell Wallace în arhipelagul malaiezian. În mod asemănător s-au petrecut lucrurile şi în ceea ce priveşte apariţia etologiei.

La începutul secolului nostru, pe cînd Whitman îşi încheia studiile, fără a şti nimic de cercetările colegului său nord-american, îşi desfăşura activitatea zoologul Oscar

Heinroth (1871-1948). Familiarizat cu teoria evoluţionistă a lui Darwin şi cu genetica timpului său, Heinroth era, în calitate de director adjunct al Grădinii zoologice din Berlin, un bun cunosător al vieţii animalelor. Studiînd comparativ anatomia şi comportamentul diferitelor anafide (raţe şi gîste) sălbatice, Heinroth publică în anii 1910-1911 lucrarea „Contribuţii la studiul biologiei anafidelor cu referire specială la etologia şi psihologia lor”, cunoscută mai ales sub denumirea sa prescurtată „Etologia anafidelor”. Heinroth a descoperit la anafide ceea ce Whitman demonstrase experimental la columbide, şi anume faptul că, în afara mişcărilor reflexe, ca, de exemplu, reacţiile de orientare, există secvenţe motorii spontane, cum sînt cele ce survin în cursul parăzilor nupţiale şi care sînt identice la toţi indivizii unei anumite specii, motiv pentru care le-a denumit „acţiuni (im)pulsionale tipice speciei”. Studiînd comparativ aceste secvenţe comportamentale la diferitele specii de anafide, Heinroth a constatat că, deşi tipice şi constante pentru o anumită specie, ele apar cu unele modificări la speciile înrudite, dar totdeauna în acelaşi context funcţional asemenea organelor omologe. Prin urmare, este posibilă reconstituirea filogenezei speciilor nu numai pe baza omologiilor morfologice, ci şi a celor comportamentale. Studiul comportamentului putea deveni deci un domeniu al biologiei evoluţioniste.

„Etologia anafidelor” a împărtaşit însă soarta lucrărilor lui Whitman, fiind ignorată de naturalişti şi zoopsihologii vremii. Heinroth şi-a continuat însă netulburat cercetările şi, împreună cu soţia sa, Magdalena, şi-a propus să studieze speciile europene de păsări pentru a stabili ce acte comportamentale sînt înnăscute şi care sînt dobîndite prin învăţare în cursul experienţei individuale. În acest scop, el a recurs – ca şi Whitman – la aşa-numitele experienţe de privare, crescînd toate speciile de păsări din Europa centrală în izolare, adică în absenţa oricărui contact cu vreun exemplar de aceeaşi specie, observînd apoi comportamentele rezultate. După aproape două decenii de muncă asiduă, soţii Heinroth au publicat, între anii 1925 şi 1933, lucrarea lor în patru volume, intitulată „Păsările Europei centrale”. Această operă, devenită clasică şi cuprinzînd un volum imens de date referitoare la comportamentul instinctiv şi dobîndit al păsărilor, a contribuit enorm la constituirea bazei inductive a cercetărilor şi, mai ales, a teoretizărilor etologice viitoare. Heinroth însuşi a elaborat o serie de concepte şi idei esenţiale pentru etologie, dar nu a reuşit sau poate nici nu a intenţionat să creeze un sistem teoretic coerent care să capete forma unei noi discipline. Acest lucru avea să-l facă continuatorul şi discipolul său, Konrad Z. Lorenz (1903-1989).

Născut la Altenberg, un oraşel din imediată apropiere a Vienei, Lorenz a manifestat încă din copilărie un interes deosebit pentru lumea vieţuitoarelor, petrecînd ore în şir în mijlocul naturii, urmărind şi observînd mai cu seamă păsările de apă. El va releva, de altfel, mai tîrziu, importanţa mo-

tivaţiei afective în activitatea de cercetare ştiinţifică: „Nici un om nu-şi poate impune efortul de a urmări peşti, păsările sau mamiferule alte de stăruitor încît să reuşească a le inventaria manifestările comportamentale decît numai dacă privirea îi este atrasă de obiectul observaţiei sale nu datorită intenţiei conştiente de a-şi îmbogăţi cunoştinţele, ci datorită aceluia farmec misterios prin care frumuseţea creaturilor vii acţionează asupra noastră”.

Lorenz urmează mai întîi cursurile Facultăţii de Medicină pentru a îndeplini dorinţa tatălui său, unul dintre chirurgii renumiţi ai Vienei, obţinînd titlul de doctor în ştiinţe medicale. Înclinaţia sa pentru studiul comportamentului se face simţită, medicul Lorenz arătîndu-se interesat mai ales de aspectele psihologice şi psihiatrice umane. Cînd însă imboldului tot mai puternic de a se dedica studierii vieţuitoarelor, Lorenz se înscrie la Facultatea de Zoologie a Universităţii din Viena. Student fiind, el ia contact cu lucrarea soţilor Heinroth a cărei valoare o sesizează imediat, după cum reiese din acest fragment al scrisorii pe care i-o adresează lui O. Heinroth: „Vă daţi seama, domnule, că dv. sînteţi de fapt întemeietorul unui nou domeniu bine definit al ştiinţei, anume cel al psihologiei animale ca ramură a biologiei? Că dv. aţi elaborat un mod de abordare şi o metodă de cercetare care trebuie extinse şi aplicate animalelor din întreaga lume? Pentru mine cartea «Păsările Europei centrale» a constituit un extraordinar stimulente... Mai presus de toate însă, lucrarea dv. mi-a inspirat mari planuri de viitor”.

Aceste planuri s-au concretizat în peste şase decenii de studii şi cercetări, în decursul cărora Lorenz a elaborat fundamentele etologiei în calitate de disciplină biologică autonomă. Biologul englez Julian Huxley, unul dintre autorii teoriei sintetice a evoluţiei, îl va denumi de altfel „părintele etologiei”, iar întreaga etapă a dezvoltării acestei ştiinţe, ce se confundă aproape cu activitatea zoologului austriac, o va denumi „etologie lorenziană”. Intrucît asupra contribuţiei lui Lorenz la enunţarea unor concepte şi principii etologice esenţiale vom reveni pe larg în seria de articole prin care ne propunem să prezentăm cititorilor problemele semnificative ale etologiei, nu vom intra acum în amănunte. Ne vom mulţumi să menţionăm că Lorenz a reluat şi dezvoltat studiul acţiunilor instinctive specifice, a evidenţiat experimental (împreună cu N. Tinbergen) dualitatea răspunsului comportamental, ce se compune dintr-o coordonare motorie fixă şi o reacţie reflexă de orientare (taxie), a elaborat (tot împreună cu N. Tinbergen) conceptul de mecanism declanşator înnăscut şi, respectiv, cel de stimulicheie (stimuli-semnal), a formulat teoria energiei specifice de acţiune, a descris reacţiile în gol, a evidenţiat existenţa declanşatorilor intraspecifici sau biosociali (sociosemnale) şi a explicat formarea lor prin ritualizare, a descris fenomenul alternaţiei instinct-condiţionare, a studiat amănunţit imprimarea (redescoperită de Whitman şi Heinroth, după ce zoologul D.A. Spalding o descriese, se pare, pentru prima oară, fără a-i înţelege însă semnificaţia biologică) şi, în ultimele sale lucrări, a demonstrat existenţa mecanismelor instructoare înnăscute şi, implicit, natura ciclică, biocibernetică şi autoinstruibilă a comportamentului.

Poziţia materialistă a lui Lorenz, care susţinea posibilitatea studierii cauzale, obiective, a comportamentului instinctiv, a provocat criticile zoopsihologilor neovitalişti a căror teză fundamentală a fost astfel





Konrad Lorenz (1903-1989), laureat al Premiului Nobel pentru fiziologie și medicină (1973), principalul fondator al etologiei.

rezumată de Bierens de Haan: „Constatăm instinctul, dar nu îl explicăm”. Răspunzând acestor critici, în articolul „Psihologie inductivă și psihologie teleologică” (1942), Lorenz își exprimă dezacordul față de poziția agnostică neovitalistă, care blochează progresul cunoașterii științifice, subliniind importanța cercetării originilor și factorilor cauzali filogenetici pentru studiul obiectiv al comportamentului animal și uman.

Primele studii și cercetări ale lui Konrad Lorenz au trezit un viu interes în rândul mai multor naturaliști europeni, dintre care s-a remarcat zoologul olandez Nikolaas Tinbergen (n. 1907), care a colaborat citiva timp îndeaproape cu Lorenz și care a publicat, în 1951, primul tratat de etologie intitulat „Studiul instinctului”, considerat cu modestă luciditate de autor „mai mult un program de lucru decât o expunere a unor rezultate definitive”.

În 1956, Lorenz reușește, după îndelungi eforturi, să înființeze la Seevisen (R.F. Germania), cu sprijinul Societății științifice „Max Planck”, Institutul pentru Fiziologia Comportamentului, în cadrul căruia a devenit posibilă efectuarea a numeroase studii de etologie comparată. În 1973, Lorenz primește, împreună cu N. Tinbergen și K. von Frisch, Premiul Nobel pentru fiziologie și medicină, ca o recunoaștere internațională a importanței și valorii cercetărilor etologice pentru aprofundarea biologiei și patologiei animale și umane. Dotat cu un talent literar puțin obișnuit la un om de știință, Lorenz a contribuit substanțial la popularizarea - în cel mai bun sens al termenului - a principiilor și rezultatelor etologiei, readucând literatură despre viața animalelor în atenția publicului larg cititor, orientând în aceeași direcție importante forțe ale mass-mediei. Criticii săi l-au și acuzat că, pentru a câștiga publicul, folosește un limbaj antropomorfist, dar, în realitate, la Lorenz, antropomorfismul, atât cit există, este permanent controlat de rigora obiectivității științifice, reprezentând numai expresia relației inerente dintre subiectul cunoscător (om) și obiectul cunoașterii (comportamentul animal), ambele aparținând aceleiași realități obiective.

Lorenz a căutat să extindă concluziile etologiei în alte domenii ale științei și culturii spirituale, cum ar fi antropologia, medicina, etica sau epistemologia. Extrapolările etologice efectuate de el în domeniul com-

portamentului uman nu sînt afit de exagerate sau gratuite cum se afirmă uneori. Nici un alt etolog nu a combătut mai ferm abuzurile explicării biologizante a fenomenelor specific umane decât Lorenz. Așa, de pildă, el a criticat sever cartea colegului său britanic, Desmond Morris, „Maimuța goală” (1967).

După Lorenz, studiul comportamentului animal nu duce la ștergerea graniței dintre om și animale, ci, dimpotrivă, la trasarea ei cit mai precisă: „O cunoaștere aprofundată a comportamentului animalelor superioare nu conduce, cum se crede adesea, la subestimarea diferențelor ce există între om și animal. Dimpotrivă, eu susțin că numai un bun cunoscător al comportamentului animal poate aprecia într-adevăr poziția unică pe care o ocupă omul printre ființele vii”.

I s-a repropat lui Lorenz concepția sa despre baza înăscută a agresivității umane. De fapt, prin studiul lui „Așa-zisul rău - O istorie naturală a agresivității” (1963), Lorenz a încercat să rectifice interpretarea dată de S. Freud agresivității, ca expresie a „pulsunii morții” (thanatos). Analizînd evoluția funcției comportamentului agresiv în lumea animală, Lorenz a evidențiat valoarea sa adaptativă, dar și modul în care aceasta s-a degradat la om, cedînd locul unei funcții ce poate deveni nocivă în anumite condiții, ca, de pildă, astăzi, în conjunctura existenței armelor nucleare. Dar Lorenz nu transformă această funcție potențial nocivă într-o necesitate ineluctabilă, ci arată că ea poate fi deviată sau inhibată prin mecanisme existente în echipamentul genetic uman (după cum la animale există comportamente „analoage moralei”), ce trebuie dezvoltate și întărite printr-o educație socială corespunzătoare.

Este adevărat că în lucrarea sa despre agresivitate, Lorenz a minimalizat rolul factorilor social-economici și istorici, specific umani, dar, aducînd în discuție substratul biologic al fenomenului, el completează în mod necesar analiza acestuia. De altfel, Lorenz a recunoscut ulterior, în 1973, caracterul ipotetic al teoriei sale, admițînd că toate faptele privind natura înăscută a agresivității provin din lumea animală, teoria ca atare neputînd fi demonstrată experimental la om, dar acest lucru este valabil și pentru ipoteza contrarie ce explică acest comportament exclusiv prin învățare. Totuși, în ansamblul său, concepția lorenziană asupra agresivității se caracterizează printr-un reducționism ontologic asemănător celui pe care autorul ei îl reproșa teoriilor mecaniciste privind explicarea comportamentului. Cum era de așteptat, studiile lui Lorenz au provocat nu numai criticele zoopsihologilor neovitaliști, care-i imputau mecanicismul teoriei sale, ci și obiecțiile behavioriștilor nord-americani, care, reducînd întregul comportament la procese de învățare prin condiționare operantă, negau caracterul înăscut al unor importante categorii comportamentale. Lorenz a examinat totdeauna calm și lucid aceste critici, fiind influențat în mod deosebit de articolul lui Daniel S. Lehrman „O critică a teoriei lui Konrad Lorenz privind comportamentul instinctiv” (1953), despre care afirma în 1973: „Criticele cele mai tulburătoare sînt desigur acelea care te fac să descoperi erorile proprii tale gîndiri... Nu aş putea da un exemplu mai bun ca articolului lui Daniel Lehrman... în care acesta exprima o opinie oarecum behavioristă, susținînd că toate comportamentele cărora eu le atribuam o programare genetică ar putea fi la fel de bine rezultatul învățării”. Reacția lui Lorenz față de acest articol s-a concretizat, mai ales, în studiul „Evoluția și modificarea

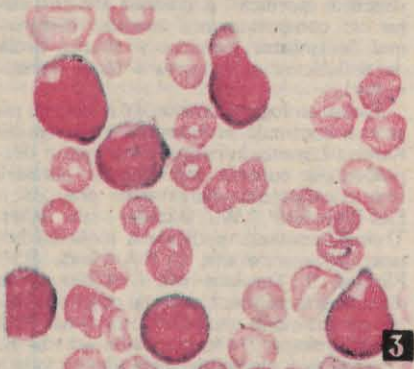
comportamentului” (1965) în care el recunoaște autocritic că primii etologi au supraestimat sau chiar absolutizat elementele înăscute ale comportamentului. Adoptînd o orientare informațională și biocibernetică, Lorenz ia în considerare diferitele mecanisme de învățare, atribuindu-le tuturor o bază filogenetică, înăscută, singura în măsură a explica finalismul lor adaptativ, căci „... această noțiune a mecanismului înăscut de învățare rezolvă toate problemele învățării: pentru ca învățarea să amelioreze posibilitățile de supraviețuire a speciei este necesar ca mecanismele de învățare să dispună de o informație despre ce trebuie și ce nu trebuie învățat”.

Și mai clar apar apropierea și delimitările etologiei lorenziane de orientările behavioristă și pavlovistă în ultima sinteză teoretică în care Lorenz expune pe larg forma definitivă a concepției sale despre determinarea filogenetică și ontogenetică a comportamentului, sinteză intitulată „Studiul comparat al comportamentului: Bazele etologiei” (1978). Apreciînd meritele deosebite ale școlii behavioriste în ceea ce privește studiarea condiționării operante sau de tip R, Lorenz critică încă o dată tendința ei de a reduce întregul comportament animal și uman la această unică formă de învățare. În ceea ce privește condiționarea clasică sau de tip S, descoperită și studiată de I.P. Pavlov „în experiențele sale profund novatoare la timpul lor”, Lorenz o consideră, în mod argumentat, ca fiind „caracterizată prin comportamentul pasiv al organismului și limitarea învățării la selecția stimulului”; ea capătă o valoare adaptativă prin retroacțiune numai în cazul unui organism viu care nu este capabil să modifice activ cituși de puțin mediul înconjurător, ceea ce se întâmplă de obicei atunci cînd subiectul de experiență este împiedicat să-și desfășoare mișcările sale, așa cum era cazul în dispozitivul experimental al lui Pavlov. Totuși, ca și în alte lucrări anterioare, Lorenz manifestă un criticism mai nuanțat și atenuează fața de monism explicativ pavlovist decât față de cel behaviorist, probabil deoarece Pavlov acorda atenția cuvenită mecanismelor nervoase centrale pe care behavioriștii nu le luau în considerare. Lorenz abordează sistematic în monografia citată întreaga gamă a proceselor de învățare, de la cele mai simple pînă la cele mai complexe, descriînd-o sub denumirea de „modificarea adaptativă a comportamentului”. El demonstrează că toate procesele de învățare prin condiționare operantă apar filogenetic și se dezvoltă ontogenetic pe un fundament reprezentat de sistemul comportamental, denumit de Heinroth „activitate instinctivă specifică” și compus din trei elemente: comportamentul apetitiv, mecanismul declanșator înăscut și situația finală de satisfacere a instinctului (actul consumator).

Totuși etologia ultimelor două decenii nu se mai confundă în întregime cu opera lui Konrad Lorenz. În cadrul ei au apărut diferențieri și curente noi datorită afirmării unor cercetători, dintre care unii, ca I. Eibl-Eibesfeldt, W. Wickler sau W.H. Thorpe, continuă și dezvoltă ideile lui Lorenz, în timp ce alții, ca R.A. Hinde, P.H. Klopfer, R. Dawkins sau R. Chauvin, se distanțează mai mult sau mai puțin pronunțat de principiile etologiei lorenziane. Probabil, etologia, în forma elaborată de K. Lorenz, va fi cîndva depășită, dar niciodată total, o mare parte din descoperirile și concluziile sale fiind preluate și încorporate în viitoarele sisteme teoretice, ce vor încerca, la rîndul lor, să elucideze problemele comportamentului animal. ■



# O nouă „armă“ terapeutică... GLOBULELE ROȘII



Prin transfuzia globulelor roșii (foto 2), ce conțin asparaginază (foto 1), se speră în „infometarea“ celulelor canceroase (foto 3) și deci în vindecarea leucemiei limfoblastice acute pe care acestea o induc.

Sint 25 000 de miliarde și „împrumută“ culoarea lor singelui ce curge prin vasele noastre. Se mai numesc eritrocite sau hematii. Fiecare are o viață de 90 de zile, un parcurs tumultuos și o misiune de maximă importanță: prelevarea oxigenului de la nivelul plămînilor și asigurarea transportării lui către cele mai neînsemnate țesuturi ale organismului. În acest sens, hemoglobina cu care ele sînt „îmbibate“ joacă rolul esențial. Încercînd să-și imagineze voiajul lor prin corpul uman, biologii ne „prepară“ o surpriză: grație biotehnologiilor actuale, globulele roșii vor deveni „eroinele“ unei reale revoluții terapeutice. Deci singele ne va... „vindeca“.

**A**ceastă promisiune extrem de seducătoare a și început de altfel să prindă contur. Într-adevăr, în Franța, la Fundația națională de transfuzie sanguină, a fost pusă la punct, în premieră mondială, o tehnologie care va permite introducerea de molecule active în hematiile umane. De asemenea, la Centrul regional de transfuzie sanguină din Tours, sediul acestor cercetări incredibile, au „văzut“ deja lumina zilei diverse tipuri de globule roșii „tămăduitoare“, unele conținînd molecule care le modifică sarcinile de transportori ai oxigenului, altele devenind vectorii medicamentelor sau ai enzimelor, ceea ce le conferă rolul de veritabile mici uzine mobile, capabile să „curețe“ singele de anumite substanțe. Exemple? Generația de globule roșii anti-leucemice, supusă primelor experimentări pe om, noul tip, ameliorat, de transportor de oxigen. Desigur, ambițiile nu se opresc aici, dorindu-se introducerea în hematii a acelor molecule capabile să trateze deficiențele sistemului sangvin, cum ar fi anemiile de origine genetică, ba chiar... dezintoxicarea marilor alcoolici! Așadar, dacă speranțele se vor adevăra, în cîtiva ani vor putea fi vindecate, printr-o simplă transfuzie sanguină, maladii foarte diferite.

Și-a imaginat vreodată Leuwenhoeck, primul care a studiat la microscop, în... 1674, micile „pastile“ roșii, că două secole mai tîrziu ele vor deveni obiectul unor astfel de experiențe? Că aceste minuscule celule, de forma unor discuri biconcave, lipsite de nucleu, abundente (4-5 milioane într-un milimetru cub de sînge), cu o durată de viață de 3 luni, vor fi transformate de oamenii de știință în „rezervoare“ ideale pentru medicamente? Ideea pare de domeniul fantasticului și totuși ea s-a înfiripat în mintea născocitoare a lui Homo sapiens, care și-a adus aminte și de niște experiențe mai vechi. Într-adevăr, în 1922, de pildă, s-a demonstrat că globulele roșii se „sparg“ atunci cînd sînt introduse în apă distilată, iar în 1952 s-a descoperit că fenomenul denumit hemoliză este ireversibil. De fapt, această proprietate a lor de a se „deschide“ și de a se „închide“ în anumite împrejurări, cunoscută de multă vreme, permite astăzi să se experimenteze noua cale terapeutică. Prima „mișcare“ consta însă în găsirea celei mai potrivite metode pentru a deschide eritrocitele fără a le distruge. S-a ales șocul osmotic. Globulele roșii sînt plonjate într-o soluție mai puțin concentrată decît conținutul lor. Are loc osmoza; hematia se umflă, iar membrana sa se întinde foarte mult și se deschide. Acesta este momentul în care se poate introduce molecula dorită.

Urmează restabilirea concentrației ionice normale în interiorul globulei roșii pentru ca ea să se închidă fără a fi iremediabil lezată.

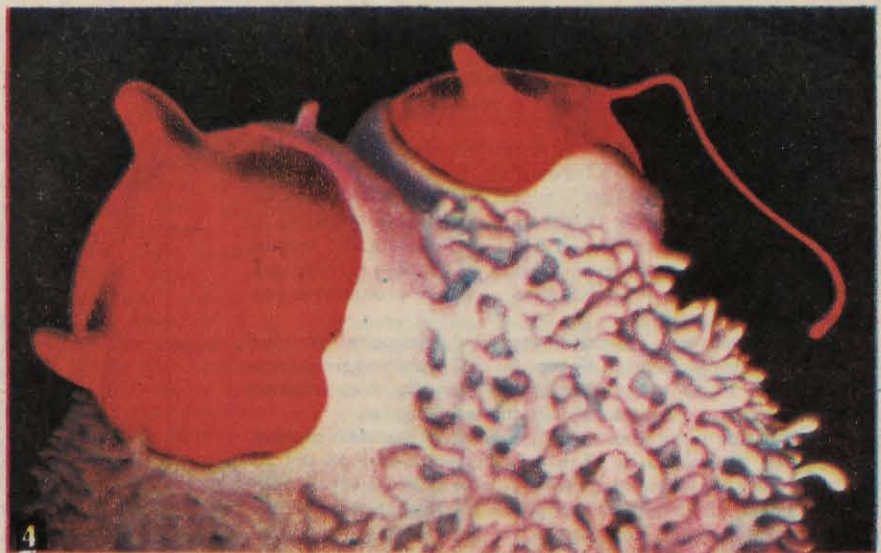
Cum era de așteptat, mai multe echipe au pornit pe acest drum, care, în realitate, nu este nici pe departe așa de simplu cum l-am rezumat noi aici. Au reușit însă doar cercetătorii francezi din Tours, tehnologia pusă la punct de ei fiind destul de fiabilă pentru a se folosi în scopuri terapeutice. Așadar! Globulele roșii sînt separate de restul singelui prin centrifugare. După spălare, ele se introduc într-un aparat de dimensiuni reduse, unde vor fi supuse șocului osmotic, 200 ml de soluție tratîndu-se în... cîteva minute. Hematiile se vor deschide un timp suficient de lung (cca 15 minute), grație unei temperaturi ambiante de 4°C, pentru ca moleculele alese de specialiști să aibă răgazul necesar pentru a pătrunde în interiorul lor. Soluția obținută nu mai este roșie, ci neagră, globulele pierzîndu-și o parte din hemoglobină. Ele sînt puse atunci în prezența unei soluții, care va contribui la restaurarea concentrației lor ionice, iar temperatura va fi ridicată la valoarea normală de 37°C. Membrana hematiei își regăsește în cîteva minute forma sa caracteristică: ea este din nou un mic sac ermetic, conținînd însă și molecula activă ce îi va conferi proprietatea de a vindeca o anumită maladie. În final, cca 80% din globulele roșii inițiale se vor afla în această situație. Celelalte, prea bătrîne pentru a suporta o asemenea operație, nu mai sînt decît niște membrane, eliminate o dată cu spălarea. În sfîrșit, ultima etapă constă într-o „cură de restabilire“ a hematiilor tinere, care și-au pierdut în momentul aplicării șocului osmotic o parte din conținutul lor. Ea înseamnă scufundarea acestora într-o soluție cu substanțe regeneratoare, cum ar fi molecula energetică a celulelor, ATP, glucoza etc., ce le va permite să-și regăsească principalii constituenți.

Procedeele descrise, realizat - așa cum ne informează revista „Sciences et avenir“, 505, 1989 - în Laboratorul de biotehnologie și farmacologie transfuzională al Centrului regional de transfuzie sanguină reprezintă, într-adevăr, o extraordinară „unealtă“. Cum va putea fi el folosit ca o bună „armă“ terapeutică? Pentru că nu toate ideile ce rezultă din această inginerie a globulei roșii sînt și realizabile. Noile generații de hematii „tămăduitoare“, studiate de echipa din Tours, dirijată de Claude Ropars, se „comportă“ însă admirabil. Ele au depășit stadiul experimental și se încearcă utilizarea uneia dintre linii în tratamentul leucemiilor umane. Este vorba de „încapsularea“ unui produs, as-



paraginaza, întrebuințat de mai mulți ani în lupta împotriva unei forme particulare de leucemie, și anume leucemia limfoblastică acută. Această moleculă enzimatică „înfometează” celulele canceroase, care, contrar celor normale, nu pot să fabrice unul din cei 20 de aminoacizi necesari supraviețuirii lor, asparagina, și atunci îl extrag din mediul exterior, adică din sînge. Asparaginaza, injectată pe cale intravenoasă bolnavilor, distruge asparagina, deci „hrana” indispensabilă celulei leucemice. Acest tratament nu dă însă cel mai bun randament. Pe de-o parte pentru că enzima antileucemică este degradată în organism în cîteva ore, apoi injecțiile repetate nu inhibă decît o parte din asparagina circulantă. Mai mult, ele riscă să declanșeze reacții imunitare cu consecințe nefaste. Ideea de a încorpora asparaginaza în globulele roșii este deci salvatoare: ea va fi protejată, anticorpii circulanți nepuțin-o ataca și degrada. Asparagina va pătrunde nestînjinită în hematie, unde va fi distrusă de enzimă. Așadar, acest tip de globule roșii se comportă ca un veritabil distrugător selectiv, care, în cîteva săptămîni, va „curăța” sîngele de asparagină, înfometînd astfel celulele leucemice. Rezultatele preliminare sînt încurajatoare, demonstrîndu-se pe animale că în 5 zile dispăre orice urmă de asparagină din sînge, tratamentele clasice nesuprimînd, în același interval de timp, decît 10% din această substanță, cu doze de enzimă mult mai importante. În 1989 a debutat și experimentarea pe om, vizîndu-se într-o primă etapă măsurarea toxicității produsului. Dacă totul va merge bine, se va trece, anul acesta, la faza a II-a, cea a testării eficacității procedurii. Să sperăm că testele vor fi favorabile, lucru care va duce, într-un viitor nu prea îndepărtat, nu numai la vindecarea leucemiei, ci și a altor două forme de cancer, de sîn și pulmonar.

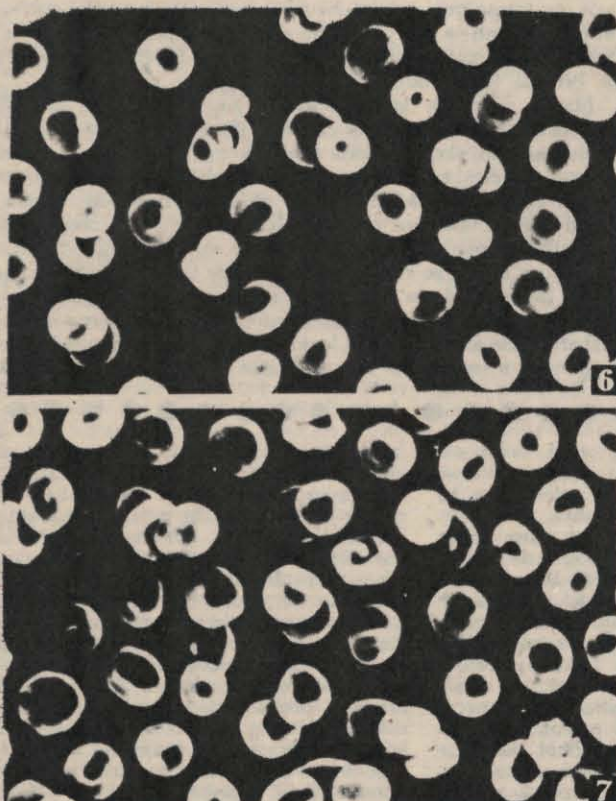
Alte lucrări, cu un viitor mai cert, se re-



feră la transportorii de oxigen. Este vorba de inositol hexafosfat sau IHP, o moleculă

de origine vegetală prezentă în diferite semințe și capabilă să modifice proprietățile hemoglobinei. Fixîndu-se pe acestea, în interiorul globulei roșii, ea ameliorează capacitatea de eliberare a oxigenului în țesuturi. Cu ajutorul lui IHP se obțin deci hematii mult mai active decît cele normale. Consecința? Prin testarea sa la porci s-a demonstrat că această substanță moderează activitatea inimii. Aplicațiile sînt vaste. Cităm, pentru exemplificare, infarcturile, ischemiile cerebrale, cardiace și ale membrelor inferioare, problemele privind oxigenarea în insuficiențele respiratorii sau în cursul intervențiilor chirurgicale pe cord, cînd, obligatoriu, se folosește circulația extracorporală etc. Iată cîte situații vor fi rezolvate cu ajutorul unei simple transfuzii a cca 500 ml de globule roșii superactive! Pentru aceasta însă trebuie demonstrată eficacitatea terapeutică a lui IHP, care ar fi păcat să rămînă doar o curiozitate de laborator. Bineînțeles, la Tours mai există și alte preocupări. Astfel, actualmente, se studiază un nou mijloc de luptă împotriva anemiilor datorate numărului scăzut de globule roșii din organism. Se știe că eritrocitele bătrîne sînt distruse prin fagocitare de către celulele histocite macrofage. Uneori însă sistemul fagocitar este prea „entuziast”, ca în cazul talasemiei, maladie de origine genetică întîlnită la mii de persoane din bazinul mediteranean. Boala se tratează, în general, prin transfuzii și chiar prin ablația splinei („cimitirul” eritrocitelor). Poate că ar fi mai bine – și-au spus specialiștii francezi – să se acționeze direct asupra sistemului fagocitar. Așa s-a ajuns la introducerea în hematii a unei substanțe toxice, lanțul A al ricinei. La șoarece – sublinia Claude Ropars în revista amintită anterior – s-a constatat o creștere importantă a duratei vieții globulelor roșii, iar distrugerea fagocitelor a fost temporară.

Așadar, în funcție de moleculele introduse, eritrocitele pot fi utilizate în scopuri diferite, fie pentru distrugerea selectivă a unor celule sau ameliorarea oxigenării țesuturilor, fie pentru îndepărtarea din sînge a diverselor substanțe indezirabile. O revoluție terapeutică? Da. Dar deocamdată să nu anticipăm și să așteptăm parcurgerea tuturor etapelor acestor interesante cercetări, de acuratețea cărora depinde eficacitatea noii terapeutici. ■



Fagocitele au obligația de a distruge hematiile îmbătrînite (foto 4). Dar dacă sînt prea active, ele provoacă apariția unor anemii grave. Această constatare a dus la ideea introducerii în eritrocite a unei substanțe toxice, ce inhibă „entuziasmul” sistemului fagocitar.

Iată aparatul (foto 5) care transformă globulele roșii în „arme” terapeutice.

Hematiile modificate (foto 6) și hematii martor (foto 7): diferența dintre ele, abia observabilă, se referă doar la talia ușor inferioară a primelor, care, se știe, pierd o parte din conținutul lor. Funcțiile, ca și durata de viață a acestora, nu sînt afectate de molecula terapeutică încorporată.

VOICHIȚA DOMĂNEANȚU



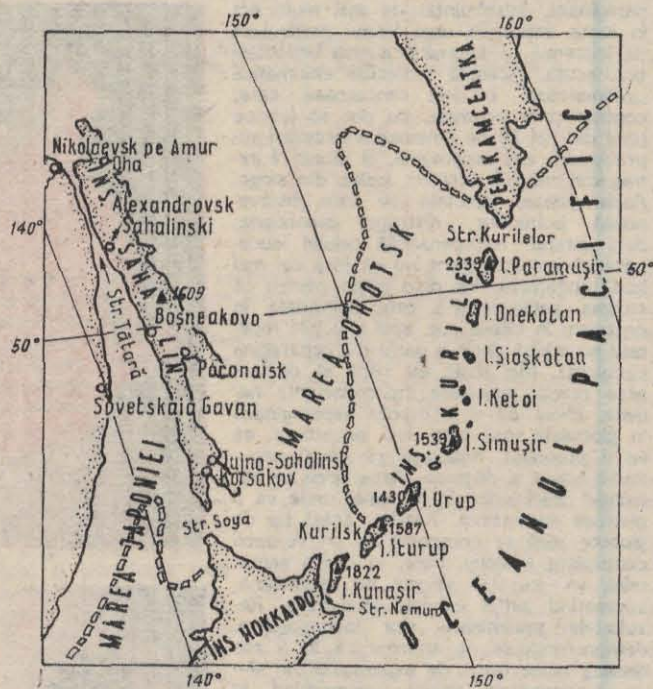
**D**in extremitatea nordică a Insulei Hokkaido se desprind către nord-est Insulele Kurile, iar spre nord-vest Insula Sahalin, care, împreună, delimitează spre sud Marea Ohotsk de Oceanul Pacific și, respectiv, de Marea Japoniei.

**Insulele Kurile**, situate între strâmtoarea Nemuro (spre sud-vest) și Kurilelor (spre nord-est), sînt dispuse sub forma unui arc de cerc între Arhipelagul Japoniei și Peninsula Kamceatka, acoperind o suprafață de 14 900 km<sup>2</sup>. Arhipelagul grupează 30 de insule, dintre care cele mai extinse ca suprafață sînt **Iturup**, **Paramușir**, **Kunașir** și **Urup**, așezate pe un prag oceanic delimitat spre sud-est de abisul Kurilelor, ce atinge profunzimea maximă de 10 377 m.

Au fost descoperite (pentru europeni) de navigatorii olandezi Martin de Vries și Hendrik Shaep, în 1643; navigînd pe corabia „Kastrinum”, ei au trecut Strîmtoarea Nemuro și au explorat cele trei insule importante din sudul arhipelagului.

Sînt insule de natură vulcanică, cu un relief mai mult muntos, dominat de conurile celor 52 de vulcani, dintre care 18 sînt activi. Una dintre cele mai impresionante erupții a fost aceea a vulcanului Ebeko, din Insula Paramușir; ea a schimbat complet înfățișarea acestui munte care are acum două cratere, în loc de unul, ocupate de apele a două lacuri: cel vechi cu apă limpede, rece și liniștită, cel mare recent creat avînd apă fierbinte, turburată și albicioasă. Calitățile terapeutice ale apei din acest lac sînt folosite nu numai de locuitorii celei mai nordice așezări omenesti din acest arhipelag, orașelul Severno Kurilsk, dar și de către cei din insulele învecinate. De altfel, prin numeroasele fisuri ce străzesc relieful accidentat al insulelor răbufnesc ape fierbinți, saturate în acid clorhidric, acid sulfuric, oxizi de fier și de aluminiu.

Cercetările geologice au depistat în adîncul scoarței impor-



Limita de înaintare a banchizei

## INSULELE PACIFICULUI

IOAN STĂNCESCU

tante zăcăminte de sulf, argint și fier, care, împreună cu carierele de piatră de construcție, completează resursele minerale ale acestor locuri. De asemenea, nu este de neglijat și bogăția piscicolă a apelor din jurul insulelor, portul Kurilsk, din Insula Iturup, fiind renumit pentru produsele de pește oceanic conservat.

Situate de-a lungul a 7° în latitudine, Insulele Kurile beneficiază de condiții climatice foarte diferite: de la climatul rece, cu ierni lungi și aspre, al Insulei Paramușir (50° latitudine nordică) la cel cu evidente nuanțe subtropicale din Insula Kunașir (43° latitudine nordică), influențat de apele calde ale Curentului Kuro-Șivo, unde se întîlnesc păduri de bambus, alături de arbori de plută și de neasemuitele magnolii.

**Insula Sahalin** are o suprafață de 74 750 km<sup>2</sup> și reprezintă o fișie de uscat lungă de 1 000 km și cu o lățime ce nu depășește 160 km. Ea este separată de continent prin îngusta Strîmtoare Tatară (7,5 km), iar spre sud este despărțită de Insula Hokkaido prin Strîmtoarea Soya (La Pérouse).

Denumirea insulei provine din limba manciuriană și înseamnă „stîncile Fluviului Negru” (Sahalian Ulla), cum este numit în această limbă fluviul Amur, care se varsă în Marea Ohotsk, în

imediată apropiere a țărmurilor nord-vestice ale Insulei Sahalin.

Relieful insulei este destul de variat, fiind dominat de munți, mai ales în jumătatea sa sudică, ale căror înălțimi nu depășesc decît rar 1 500 m. Aceștia li se adaugă cîteva fișii de cîmpie litorală, cu terase marine bine dezvoltate, mai ales în nordul insulei. În partea centrală se conturează o îngustă depresiune intramontană longitudinală, străbătută de riurile Tim (orientat spre nord) și Peronai (spre sud).

Marea extindere longitudinală a insulei (între 45 și 53° latitudine nordică) face ca și condițiile climatice să fie la fel de diferite, așa cum sînt în Insulele Kurile. În timp ce la Oha, în extremitatea nordică (situată pe aceeași paralelă cu Moscova), perioada caldă durează doar 3 luni pe an, la Korsakov, în sud, avînd aceeași latitudine cu Ialta, climatul este blînd, zilele calde persistînd în număr de cca 160-170 pe an. De aceea jumătatea de nord a insulei se încadrează în zona de taiga, cu păduri compacte de conifere, pe cînd zonele sudice sînt specifice pădurilor de foioase, dar și unor specii subtropicale ca bambusul și vița sălbatică. De altfel, industria lemnului și a celulozei ocupă un loc important în economia acestor locuri.

(Urmare din pag. 19)

La stația meteorologică Cuntu, din Munții Banatului, fenomenul s-a manifestat la început sub aspectul unei perdele luminoase de culoare alb-gălbui, care s-a transformat apoi în roșu intens, pentru ca în final să apară doar sub forma unei pete difuze, puțin luminoasă.

În zona localității Morărești (jud. Argeș), aurora boreală, mult mai puțin intensă decît în partea nordică și centrală a țării, s-a observat ca o pată roșie la orizont, în cuprinsul căreia au fost vizibile două coloane de culoare galbenă.

Toată această gamă deosebită de culori și forme care a caracterizat fenomenul de aură boreală din noaptea de 17/18 no-

iembrie, nemaiobservată pînă acum în țara noastră, s-a datorat, desigur, intensității deosebite a erupțiilor solare care au avut loc între 15 și 17 noiembrie.

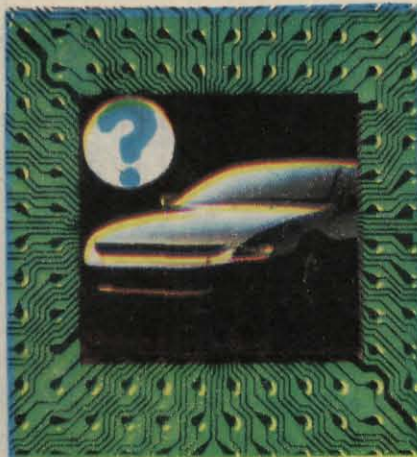
Unul dintre autori a avut șansa să se găsească în control la Institutul de Meteorologie și Hidrologie (I.M.H.) chiar în acea noapte... Ca întotdeauna, telexurile și telefoanele lucrau din plin, cînd, deodată, Centrul teritorial din Cluj a sunat la Dispeceratul Vremii de la I.M.H. pentru a cere detalii în legătură cu modul de codificare a unui fenomen meteorologic „necunoscut”. Din descrierea recepționată prin telefon, specialiștii de la I.M.H. au recunoscut imediat faptul că este vorba de o aură polară și au oferit o primă explicație liniștitoare colegilor din Transilvania.

În județul Argeș, unii observatori au crezut că asistă la evoluția unui OZN..., iar alții au apreciat că s-a declanșat un incendiu de proporții în zonele împădurite din nordul județului. Într-un mod cu totul semnificativ s-a exprimat un meteorolog telexist din Buzău. După ce a mulțumit colegului din București pentru recepția bună a informațiilor meteorologice standard, în încheiere a exclamat pur și simplu că „este o noapte de basm”. O impresie determinată, desigur, de faptul că am avut, probabil, de-a face cu una dintre cele mai intense moduri de manifestare a acestui spectaculos fenomen meteorologic în zona țării noastre, unde aurorele boreale își fac apariția cel mult de 4-5 ori într-un secol.



## Soluții tehnice de avangardă

J. HEROUART, M. STRATULAT, T. CANȚĂ



**P**roblema cea mai acută a „automobilului viitorului” o reprezintă motorizarea lui, respectiv sursa de energie ce va fi folosită în viitor, corelată cu noutățile tehnice legate de evoluția motorului cu ardere internă.

În afara măsurilor complexe de reducere drastică a consumului de combustibil, care vor prelungi durata de utilizare a combustibililor tradiționali, se fac și se vor face încercări de înlocuire a lor cu alți combustibili sau cu o altă formă de energie: alcoolii, gaze naturale, gaze de sondă, cărbune, hidrogen, energie solară, energie electrică, și, în sfârșit, ... energia aburului. În paralel, se va acționa pe multiple planuri, de la proiectarea până la construirea motorului, trecând prin nelipsitele faze de încercări pentru a se realiza noi tipuri de motoare (turbina de gaze, motoare cu combustie externă stirling, motoare cu aburi, motoare electrice cu pile ș.a.).

Nu va lipsi nici acțiunea directă asupra unor parametri cunoscuți, ca reducerea consumului de combustibil, mărirea puterii litrice a motoarelor, reducerea pretului, reducerea emisiilor nocive din gazele de evacuare, realizarea de motoare mai ușoare și mai compacte. Pentru ameliorarea parametrilor de mai sus, constructorii de motoare vor acționa în diferite direcții: îmbunătățirea procesului de combustie, modificarea raportului de compresie și a formei geometrice a camerei de ardere, îmbunătățirea calității amestecului carburant și a randamentului volumetric.

De asemenea nu sînt lipsite de interes și alte modernizări din domeniul motoarelor, care, probabil, vor deveni realizări curente: motorul ceramic, motorul din plastic, motorul cu azot și altele.

Privitor la tracțiunea viitorului, de pe acum se întrezărește folosirea curentă în fabricația de serie a automobilelor cu tracțiune integrală, corelată cu ideea de a construi nu numai roți motoare, ci și roți directoare pe toate punțile mașinii. În acest sens au început să apară încă de pe acum unele realizări promițătoare la cîteva firme: „Honda”, „Renault”, „Lancia”, „Toyota” ș.a. Deosebit de interesant este modul de realizare a acestei tracțiuni integrale a viitorului: soluția cuprinde cuplarea-decuplarea punții spate (motoare) și, bineînțeles, controlul electronic al funcționării ei. Pe aceeași linie de „adaptare la mediu” a automobilului este, așa cum aminteam, și ideea de a realiza direcția totală, adică roți directoare și pe puntea spate care să ajute conducătorul auto la efectuarea manevrelor de schimbare a direcției de mers, mai ales în condiții de rulare vitrege. Desigur, prin

Automobilul — această invenție îndrăgită de mai toată lumea — s-a impus destul de greu publicului, în urmă cu aproape o sută de ani, pentru ca, în ultimii ani, să atingă cifre ale producției remarcabile. Aceasta, fără îndoială, atît datorită progresului tehnic înregistrat în domeniul automobilului, cît și în alte ramuri industriale care concură la fabricația în serie mare a lui: chimie, metalurgie, electronică și informatică, industrie ușoară ș.a.m.d.

Astăzi însă, epulzarea combustibililor clasici, pe bază de hidrocarburi, reprezintă o perspectivă sumbră pentru omenire ameninșînd direct automobilul. În acest context se ridică mai multe întrebări: Cum va arăta automobilul mileniului trei? Cu ce fel de combustibil vor funcționa motoarele secolului XXI?

Specialiștii apreciază că în viitorul apropiat se va circula tot în autovehicule, dar mult mai numeroase, mai economice, mai sigure și, totodată, mult mai confortabile. Se apreciază astfel că, la granița dintre milenii, „populația automobilistică” a globului se va apropia de 800 de milioane, iar producția mondială anuală va depăși cu siguranță 40 de milioane. Automobilele vor continua să fie propulsate de motoare cu piston, vor fi dotate cu sisteme de transmisie, direcție, frîne și de suspensie asemănătoare cu cele de astăzi și vor avea comenzi oarecum similare.

Așadar, nimic nou în secolul viitor? Și totuși se întrevăd deja multe noutăți ce vor deveni realități o dată cu intrarea lor în fabricația de serie a automobilului.

aceste soluții tehnice, corelate și cu suspensia hidractivă (inteligentă), omul va stăpîni mai bine mașina, va „învînge” derapajul, va efectua demaraje în forță la limita aderenței, fără a mai avea surprizele neplăcute de astăzi.

Electronica, informatica și tehnica de calcul au pătruns pe nesimțite și într-un domeniu nou — cel al automobilului. Ele sînt deja prezente în faza de proiectare, la încercări, la finisarea subsansamblurilor componente, în timpul fabricației, pentru a urmări desfășurarea ritmică și calitativă a proceselor tehnologice. Astăzi nu există uzină producătoare care să nu posede un centru de calcul propriu, capabil să satisfacă aceste necesități ce concură direct la fabricarea unor automobile de calitate. Înmagazinarea permanentă de date permite valorificarea experienței proprii, precum și pe cea a „concurrentei”, fapt ce conduce la realizarea de autovehicule noi, mereu mai bune.

Fără a putea trece în revistă zecile de realizări experimentale, de serie sau în faza de proiect, se poate afirma că automobilul viitorului va fi, totodată, și „electronic”, avînd un computer central (microprocesor de bord cu bancă de date). El va controla și dirija totul, printr-o mulțime de senzori electronici; va interpreta, analiza și chiar lua decizii spre binele ocupanților habitaculului și al celorlalți parteneri de trafic. Sistemele electronice ale automobilului mileniului trei vor controla motorul (optimizarea amestecului, presiunea gazelor, reglarea mersului, compoziția gazelor de evacuare, temperatura, detonația etc.), transmisia (controlul tracțiunii integrale), cutia de viteze automată, direcția (asistată electronic), suspensia activă, inteligentă. Constructorii vor „electroniza” totul: pornirea de la distanță, sistemele de detectare a obstacolelor pe timp cu ceață, reglarea farurilor, controlul stării pneurilor, ștergătorul de parbriz, parcare, sistemul de detectare a zonelor cu polei, afișajul cartografic, microordinatorul specializat în detectarea defectelor, priza de diagnosticare, sistemul de evitare a blocării frinelor A.B.S., retrovizoarele cu cameră de televiziune ș.a.m.d.

Pentru a fi competitiv și de bună calitate, automobilul secolului XXI va fi construit, probabil, în totalitate de roboți: de la asamblarea motorului și vopsirea caroseriei până la montarea propriu-zisă a automobilului. Nici o fază tehnologică importantă nu va scăpa de controlul exact și precis al automatelor. Cuvintele la modă vor fi: automatizare, robotizare, ateliere flexibile, tehnică

laser și multe altele, poate încă nedescoperite.

Programe de mare complexitate vor pune la punct navigația rutieră electronică sau, altfel spus, asistența electronică a conducerii automobilului. Aceasta va permite conducerea cu ușurință și precizie a automobilului, indiferent de traseu și în orice condiții atmosferice. La bordul electronizat al automobilului se va beneficia de informații exacte referitoare la condițiile rutiere, precum și la funcționarea optimă a organelor principale ale automobilului.

Din cele arătate mai sus rezultă faptul că automobilul mileniului trei — o veritabilă navă rutieră — va aparține unei alte lumi, dacă se poate spune mai civilizate, care va beneficia de aportul unui progres tehnic continuu al majorității ramurilor industriale ce concură la fabricarea lui.





FELICIA SABĂU, Zalău, jud. Sălaj: *Mă pasionează natura și omul. Aș dori să aflu informații cu privire la viața în condiții neobișnuite.*

## Viața la mari înălțimi

Un exemplu concret al adaptării omului la condiții naturale neobișnuite îl constituie viața la mari înălțimi.

În timp ce majoritatea covârșitoare a populației globului trăiește în regiuni situate până la 3 000 m deasupra nivelului mării, aproximativ 15 milioane de oameni locuiesc la altitudini de până la 4 800 m, viața lor desfășurându-se îndeosebi pe platourile Munților Anzi, America de Sud, și în Tibet, Asia Centrală.

Ce înseamnă marile înălțimi pentru cineva neobișnuit cu ele? În primul rând, o presiune barometrică scăzută și o diferență considerabilă între temperatura noaptea-zii, o radiație solară sporită și o altă densitate a particulelor încărcate cu electricitate din atmosferă. Or, acești factori fizici au asupra stării sănătății acestuia consecințe dintre cele mai grave, căci dacă altitudinea de până la 3 300 m nu influențează în mod vizibil funcția singelui de a transporta în organism oxigenul, dincolo de acest prag, până la 5 500 m, ele se resimt acut. Transportul oxigenului atmosferic la celule devine o problemă fundamentală. În acest mediu, cele două sisteme care asigură transportul oxigenului în organism - circulator și respirator - își diminuează mult activitatea și doar populația care trăiește aici de vreme îndelungată a reușit să se adapteze, organismul creîndu-și un factor compensator. Singele conține un număr mai mare de globule roșii și o cantitate sporită de hemoglobină, astfel că oamenii pot respira la fel ca aceia care trăiesc la altitudini joase. Dar nici ei nu pot trăi permanent dincolo de 5 500 m, astfel că, în sens fiziologic, noțiunea de „mari înălțimi” desemnează gama altitudinilor cuprinse între 3 300 și 5 500 m.

Locuitorii platourilor marilor înălțimi din America de Sud și Asia Centrală sînt agricultori și crescători de vite, deținători ai unei bogate experiențe de viață, în cadrul căreia au acumulat cunoștințe temeinice privind particularitățile solului și climatei. S-au adaptat acestora, creînd un sistem de agricultură terasată și irigată de mare eficiență, o agricultură intensivă, în care folosirea îngrășămintelor organice are un rol fundamental.

Populația marilor înălțimi ale Anzilor cultivă cartofi, porumb, bob și alte plante. Folosesc lîna și carnea provenite de la animalele pe care le cresc, de asemenea pielea și grăsimea, căreia ei îi atribuie proprietăți curative. Cînd exploatarea unor zăcăminte de minereuri a impus deschiderea unor mine la înălțimea de 4 800 m, oamenii și-au organizat viața în jurul acestora (mina Ciorolca, Bolivia).

În Asia Centrală, oamenii marilor înălțimi cultivă orz, mazare, în ultima vreme chiar și cartofi. Ei cresc animale: iacul, oaia, capra, calul, care sînt foarte bine adaptate condițiilor locale. De la iac (animal de povară) obțin lapte, din care fac unt și brînză, folosesc carnea, iar pentru alte trebuințe pielea și lîna. Acești nomazi controlează o mare parte a negoțului cu sare, pe care îl fac în vîi, primind în schimbul ei cereale.

Un sistem de producție specific, bazat pe îmbilnzirea forțelor naturii și folosirea integrală a tuturor resurselor, precum și o conștiință clădită de-a lungul multor ge-



nerații, în care procesul de selecție naturală a dat naștere unor calități deosebite, înlătură din viața oamenilor de la mari înălțimi - din America de Sud și Asia Centrală - orice risc pe care condițiile naturale neobișnuite l-ar putea face să planeze asupra existenței lor.

VASILE POP, comuna Săcălaz, jud. Timiș: *În fiecare an momentul echinocțiilor și al solstițiilor are loc cu diferențe de mai multe ore față de cel din anul precedent. Nu știu de ce.*

## Mișcarea Soarelui pe bolta cerească

Pentru a explica nedumerirea dv. am solicitat din nou informații competente colaboratoarei noastre Magda Stavinschi, cercetător științific la Centrul de Astronomie și Cercetări Spațiale. În lumina lămuririlor primite se impune de la bun început precizarea că vinovate de inconstanța pe care ați semnalat-o sînt unele elemente care fac posibilă măsurarea coordonatelor Soarelui în mișcarea sa pe bolta cerească, fapt pe care îl veți înțelege din cele ce urmează.

Zilele de 21 martie, 22 iunie, 23 septembrie și 22 decembrie sînt cunoscute ca momente ale începuturilor anotimpurilor, dar aceleași date nu rămîn constante în fiecare an, lucru absolut firesc dacă ne gîndim că începutul unui anotimp este stabilit în funcție de mișcarea Soarelui pe bolta cerească. Primăvara astronomică, de exemplu, începe în momentul în care Soarele trece prin punctul vernal al sferei cerești, denumit din această cauză și „punct echinocțial de primăvară”. Acesta se află pe linia de intersecție a planului eclipticii cu planul ecuatorial, punctul diametral opus fiind punctul echinocțial de toamnă. Primăvara Soarele trece din emisfera cerească sudică în cea nordică, ajungînd la declinația maximă în momentul solstițiului de vară.

Coordonatele Soarelui, poziția acestuia pot fi determinate azi cu mare precizie, deci și momentele echinocțiale. Numai că planele de reper (ecliptică, ecuatorul) nu sînt fixe pe bolta cerească, ele fiind afectate de diverse fenomene, printre care se află bine cunoscuta precesie a echinocțiilor, provocată în esență de atracția Lunii și a Soarelui asupra umflăturii ecuatoriale

a Pămîntului. În acest fel coordonatele Soarelui suferă o modificare lentă de la un an la altul și deci și momentele începuturilor anotimpurilor nu rămîn aceleași. Dar principala cauză pentru care anotimpurile debutează de la un an la altul în jurul datelor amintite este durata convențională a anului de 365 sau 366 de zile, valori care aproximează durata reală a anului astronomic de 365 de zile 5 ore 48 minute 46 secunde (în care Pămîntul face un tur complet în jurul Soarelui). Cît privește iarna anului 1989, ea a debutat la 21 decembrie, ora 23 și 22 minute.

Asist. ing. HORIA GÎRBEA, București. Scrisoarea interesantă pe care ne-ați trimis-o, ca urmare a publicării în nr. 7/1989 al revistei noastre, la p. 11, a articolului intitulat „Pentru visători”, ne transmite un gînd al dumneavoastră, pe care nu vedem de ce nu l-ar putea cunoaște și cititorii noștri.

În legătură cu interpretarea inginerului M. Rădulescu, dată substratului real al legendei Mesterului Manole, susțineți că parea acestuia, potrivit căreia „visul profetic” are rolul de a-i convinge pe meșteri de necesitatea mării fundației, nu se poate susține, căci era evident și pentru ei — „meșteri mari” — că zidul se surpa. „Pare mult mai credibilă ideea — spuneți dumneavoastră — că forma simbolică ce s-a dat faptelor a avut rolul unei comunicări peste generații, în care preocupănește, ca de altfel în mitologia tuturor popoarelor, ideea jertfei.” Este un punct de vedere! Sigur că pot exista și alte păreri în legătură cu fascinantă realitate conținută de mitul Mesterului Manole și pentru că doriți să le cunoașteți furnizăm celor interesați adresa la care să vă poată scrie: 73104 București, Str. A. Iancu nr. 9 (bineînțeles cu specificarea numelui și prenumelui dv.).

MIRELA PETREA, Liceul „Petru Rareș”, Suceava. Informații cu privire la hipnoză vă sînt furnizate de numeroase articole care au apărut pînă acum în revista noastră (vedeți, de exemplu, nr. 6, 9/1964; 7/1969; 3/1971; 3, 6/1980).

BOGDAN MIHAIL, București. Nu am înțeles ce anume aveți în vedere atunci cînd formulați întrebarea „dacă există o formă de exploatare la scară mare a energiei inerțiale?” și, de asemenea, nu am înțeles, despre ce fel de disc este vorba în a doua parte a scrisorii dv. Poate că într-o altă scrisoare veți fi mai explicit.

ION NEGREA, Calafat, jud. Dolj, Cercetări Manual de fizică cl. a X-a. Veți putea găsi astfel răspunsuri la toate semnele de întrebare pe care le aveți.

Rubrică realizată de MARIA PAUN



**D**espre Solitar a fost vorba de mai multe ori în această rubrică, jocul este discutat și în „Între matematică și jocuri” (Ed. Albatros, 1986), „Soluții pentru 50 de jocuri logice solitare” (Recoop, ed. I - 1987, ed. II - 1989) etc. Nu-l mai prezint deci încă o dată. Variante ale problemei de bază (eliminarea pieselor prin sărituri ortogonale) au fost, de exemplu, considerate în nr. 10/1986 (Solitar pe table pătrate) și nr. 12/1987. Ca orice joc bun, nici Solitarul nu este însă epuizat, probleme noi pot fi imaginare oricând, plecând de la ideea originară. Călea cea mai facilă este modificarea tablei și păstrarea obiectivului, eliminarea adică a cât mai multor piese prin mutări tradiționale; o altă posibilitate este folosirea echipamentului jocului pentru probleme de alte tipuri, pentru alte jocuri chiar. De fapt, chiar Solitarul tradițional s-a folosit de tabla și de piesele altui joc, medievalul **Vulpea și găștele**. vom discuta în continuare câteva probleme din fiecare dintre cele două clase anunțate.

Să considerăm, de exemplu, tabla micșorată ca în figura 1, să așezăm 11 piese în tot atâtea cîmpuri și să ne propunem să eliminăm 10 dintre ele. În funcție de poziția

fost posibilă eliminarea a 22 de piese.

Să părăsim însă acest gen de probleme. Să reținem tabla din figura 2 și să așezăm în fiecare cîmp câte o piesă. Întrebare: câte pătrate determină aceste 20 de piese? Problema este veche de vreun secol și l-a preocupat și pe H.E. Dudeney, celebrul puzzleist englez. Desigur, „pătrat” înseamnă aici patru piese așezate în colțurile unui pătrat. Iar aceste pătrate pot avea orice dimensiune și orice orientare permisă de cele 20 de piese. Înainte de a citi mai departe, încercați singuri să numărați pătratele, problema nefiind deloc banală. De fapt, o vreme ea a circulat cu răspunsul „17 pătrate”, după care H. E. Dudeney a identificat încă 4, ajungându-se deci la 21. Dumneavoastră cite ați găsit? Probabil că pe cele 9 pătrate mici (de tip (1, 2, 3, 4)), pe cele 4 diagonale mici (precum (3, 6, 13, 8)) și pe cele 4 diagonale mari (cum ar fi (1, 5, 17, 9)) le-ați găsit imediat; ceva mai „as-cunse” sînt următoarele patru pătrate:

(a) (3, 9, 18, 12), (4, 15, 17, 6),

(b) (1, 10, 20, 11); (2, 16, 19, 5)

care nu mai sînt așezate nici „normal”, nici într-un colț.

O problemă și mai interesantă este însă

un pătrat mic în unul dintre celelalte brațe, iar acest pătrat nu are colțuri comune cu cel din centru. Este deci nevoie să eliminăm șase piese. Dacă cele patru piese sînt plasate câte una în fiecare braț, atunci distingem două cazuri. (1) Dacă cele două piese de pe margine se găsesc pe brațe opuse, atunci între ele există trei pătrate mici care nu pot fi eliminate prin ridicarea unei singure piese din centru. (2) Dacă cele două piese de pe margine se găsesc în două brațe vecine, indiferent dacă aceste piese sînt apropiate (pe pozițiile 2 și 10, de exemplu) sau depărtate (pe pozițiile 1 și 16), distingem două subcazuri în ceea ce privește piesele de pe nivelul intermediar: apropiate (12 și 17) sau depărtate (6 și 18). În ambele subcazuri, piesa din 8 trebuie eliminată pentru a descompleta pătratele (3, 4, 8, 7) și (8, 9, 15, 14), dar mai rămîne câte un pătrat de fiecare dată: (4, 9, 14, 7), cel puțin. Cinci piese nu sînt suficiente, trebuie eliminate cel puțin șase. Iar acesta este, într-adevăr, rezultatul optim: ridicînd piesele din 1, 6, 7, 15, 16 și 18, nici un pătrat nu mai poate fi format.

Probleme de tipul anterior pot fi formulate și pentru varianta din figura 3 a tablei, cu patru cîmpuri în plus deci. Cîte pătrate se formează în acest caz? Răspunsul este surprinzător, diferența față de tabla anterioară fiind impresionantă: 46 de pătrate! Există de data aceasta opt tipuri de pătrate: 13 pătrate mici (precum (1, 2, 5, 4)), 4 pătrate mijlocii, drepte (3, 5, 16, 14), un pătrat mare, drept (3, 6, 22, 19), 12 pătrate mici, diagonale (1, 5, 9, 3), 4 pătrate mari, diagonale (1, 11, 20, 7), 2 pătrate oblice, pe margine (1, 12, 24, 13), 2 pătrate oblice, intermediare (4, 11, 21, 14) și 8 pătrate oblice, cu un colț în mijloc și două pe margine (10, 22, 23, 14).

Cîte piese trebuie eliminate pentru a nu se mai forma nici un pătrat? Cel puțin 7: pentru tabla din figura 2 erau necesare 6 piese; pătratul (3, 6, 22, 19) din figura 3 are toate colțurile în poziții nou adăugate, deci trebuie să eliminăm și una dintre aceste piese. Este 7 numărul optim? Probabil că nu. În orice caz, eliminînd piesele de pe pozițiile 1, 8, 9, 17, 18, 21 (corespunzătoare pozițiilor 1, 6, 7, 15, 16, 18 în figura 2) și apoi încă o piesă dintre 3, 6, 19, 22, nu obținem nimic: unul dintre pătratele (5, 6, 11, 10), (14, 15, 20, 19) rămîne. Pe de altă parte, eliminînd, în afara celor șase piese, toate cele patru piese noi, eliminăm toate pătratele. Numărul căutat este deci cuprins între 7 și 10. Care este el cu adevărat, rămîne să afle cititorul.

Anunțăm cititorii interesați că programele-joc dedicate învățării chimiei gimnaziale, descrise în numărul 7/1988 al revistei, se găsesc de mai multe luni în magazinele CENTROCOOP, împreună cu mai multe casete cu jocuri pentru calculatoarele personale, produse de RECOOP, în cadrul campaniei JECO.

## Pornind de la Solitar

Dr. GHEORGHE PAUN

|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
|   | 1  | 2  |    |
| 3 | 4  | 5  | 6  |
| 7 | 8  | 9  | 10 |
|   | 11 | 12 |    |

1

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    | 1  | 2  |    |    |
|    |    | 3  | 4  |    |    |
| 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|    |    | 17 | 18 |    |    |
|    |    | 19 | 20 |    |    |

2

|    |    |    |    |    |    |  |
|----|----|----|----|----|----|--|
|    |    |    | 1  | 2  |    |  |
|    |    | 3  | 4  | 5  | 6  |  |
| 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |  |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |  |
|    |    | 19 | 20 | 21 | 22 |  |
|    |    |    | 23 | 24 |    |  |

3

alocului gol inițial, distingem două cazuri esențial diferite: locul gol pe margine (în 1, de pildă) și locul gol în mijloc (în 4). În primul caz, problema are soluție, în al doilea, cel mai bun rezultat este eliminarea a 9 piese. Iată cite o secvență de mutări pentru fiecare caz (precizăm cîmpul de plecare și de sosire al fiecărei piese mutate):

Cîmpul 1 gol: (8, 1), (6, 4), (3, 5), (10, 8), (2, 9), (11, 4), (12, 5), (1, 8), (7, 9), (5, 12)

Cîmpul 4 gol: (6, 4), (3, 5), (11, 4), (4, 6), (10, 8), (7, 9), (12, 4), (6, 4), (1, 8)

Cititorul curios poate să verifice că nu pot fi eliminate 10 piese atunci cînd se pleacă cu cîmpul 4 gol (o explorare sistematică, arborescentă, a tuturor posibilităților, va conduce la această concluzie).

Să considerăm însă și tabla din figura 2, ceva mai mare decît cea dinainte. De data aceasta, trebuie examinate trei cazuri: cu cîmpul gol plasat inițial în 1, 3 sau 7, de exemplu. Numai pentru cîmpul 3 gol am reușit eliminarea a 18 piese; pentru celelalte posibilități de plecare (1 și 7), cel mai bun rezultat a fost lăsarea a două piese neeliminate. Sînt posibile și rezultate superioare? Cititorul este îndemnat să răspundă.

Am putea considera și varianta „contențională” a tablei din figura 2, adăugîndu-i încă patru cîmpuri, în unghiurile celor patru „brațe” (figura 3). Interesant este că și în acest caz (avem 4 posibilități diferite de plasare a locului gol inițial), tot cite două piese au rămas pe tablă, cu excepția configurației de plecare cu cîmpul 4 gol, cînd a

următoarea: cite piese trebuie eliminate pentru a nu se mai forma nici un pătrat? Calculăm! Există cinci pătrate mici care nu au nici o piesă comună (unul în centru și cite unul la extremitățile celor patru brațe). Cel puțin 5 piese trebuie deci eliminate. Este suficient acest număr? Răspunsul este negativ. Într-adevăr, cele două pătrate de tip (a) nu au nici un vîrf comun și la fel cele două pătrate de tip (b). Rezultă că trebuie să eliminăm cel puțin două piese de pe margine și cel puțin două de pe nivelul intermediar. Să presupunem că am eliminat exact două piese de pe fiecare dintre aceste niveluri (trebuie să eliminăm o piesă și din centru). Dacă două dintre aceste patru piese sînt în același braț, atunci rămîne





# LICHENII



1. - Asociație epifitică de licheni, cu dominarea familiei *Usneaceae*.  
2. - Da, sînt licheni! Asociație de tip crustos (corticolă).

## aceste plante curioase

Dr. KATALIN BARTÓK,  
cercetător științific  
Centrul de Cercetări Biologice Cluj

● mul s-a simțit dintotdeauna atras de plante, fie de cele frumoase, cu flori, cărora le-a admirat aspectul sau le-a savurat parfumul, fie de cele de care și-a legat existența sub raport material. A ignorat însă plantele mărunte, aparent neimportante, care nu îi trezeau nici interes estetic, nici interese practice. În această situație se află și lichenii, prezențe modeste pe arbori, pe sol sau pe stînci, fără flori și fără să aibă, aparent, o valoare pentru natura în sine sau pentru om. Totuși, dintre toate plantele, ele au stîrnit cele mai multe discuții, secole de-a rîndul cercetătorii naturii fiind intrigați de acest grup de plante inferioare. Ce sînt de fapt? Mușchi, ciuperci sau alge?

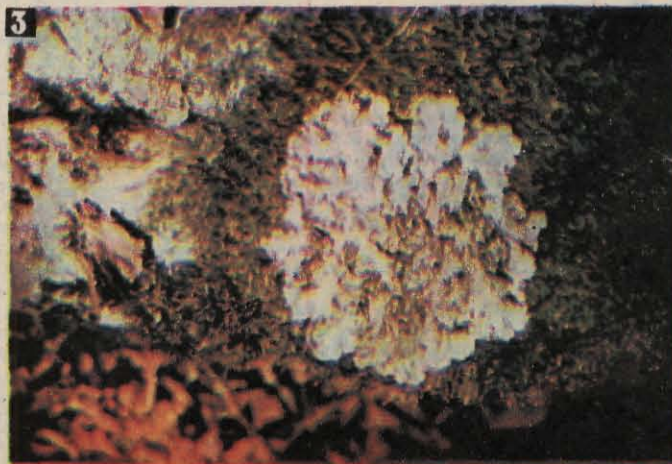
Cea mai elementară adunare este  $1 + 1 = 2$ . Și totuși, în natură avem un exemplu în care  $1 + 1 = 1$ . Este vorba de asocierea a două organisme vegetale: o ciupercă și o algă, care constituie o plantă unică - lichenul. Dar abia în 1803, suedezul Erik Acharius, „părintele lichenologiei”, a făcut distincția dintre licheni și restul plantelor inferioare. Specialiștii se întrebau dacă lichenul este o ființă dublă, avînd cei doi constituenți independenți (algă + ciupercă) sau dacă este un organism unic, autonom. Părerile erau diferite, pînă cînd o serie de experiențe au clarificat problema. Pornind de la cîte un spor de ciupercă și de algă, s-a realizat o sinteză sau, mai exact, reconstituirea unui lichen. Așa s-a confirmat că ei sînt organisme unitare, fiecare dintre cei doi parteneri - alga și ciupercă - avînd o serie de calități, care fac din licheni plantele cu cele mai mari capacități de adap-

tare.

În ceea ce privește raportul dintre algă și ciupercă, părerile biologilor sînt diferite. La început s-a definit ca fiind tipic simbiotic, cele două organisme ajutîndu-se reciproc în lupta pentru existență: ciupercă asigură apa și sărurile minerale, iar alga, datorită posibilității de fotosinteză, cedează ciupercii o parte din produsele sale de asimilație. Mai tîrziu, unii specialiști nu au fost de acord cu această explicație, problema schimbului dintre cei doi simbionți rîmi-

nînd în continuare insuficient explicată. Cert, fiecare partener este „interesat” în menținerea și consolidarea simbiozei; oricare este raportul dintre algă și ciupercă, rezultă un organism nou, cu caractere morfofiziologice noi, ce nu pot fi observate nici la algele, nici la ciupercile componente. Asocierea dintre algă și ciupercă nu se face la întîmplare. Numai o anumită specie de algă se poate asocia cu o anumită specie de ciupercă, pentru a da naștere unei anumite specii de licheni.

Lichenii fac parte din grupul plantelor fără flori (Cryptogame) și se compun din două părți esențiale: partea vegetativă sau planta propriu-zisă, denumită tal, și partea reproducătoare, fructificațiile, numite apotecii. După conformația externă, talurile lichenilor pot fi repartizate în trei grupe: ● tal crustos, care face corp comun cu substratul pe toată fața sa inferioară. La prima vedere nu se deosebește de roca sau scoarța pe care apare sub forma unor pete mari sau mai mici, mai închise sau mai deschise la culoare (albe, albastrui, gălbui, cenușii). Sînt lichenii cei mai primitivi și cei mai numeroși ● tal foliaceu, ce se asea-



3 - *Peltigera canina* Willd. (tericol. muscicol).



mână cu o frunză și numai în câteva puncte este alipit de substrat ● tal fruticos sau tufoș, care poate să se asemene cu părul, degetele, pilnii mici, ciupercețe, tufșuri miniaturale, panglici, benzi. Aceste taluri pot atârna pe ramuri sau, dimpotrivă, pot sta ridicate pe stînci, sol, scoarță.

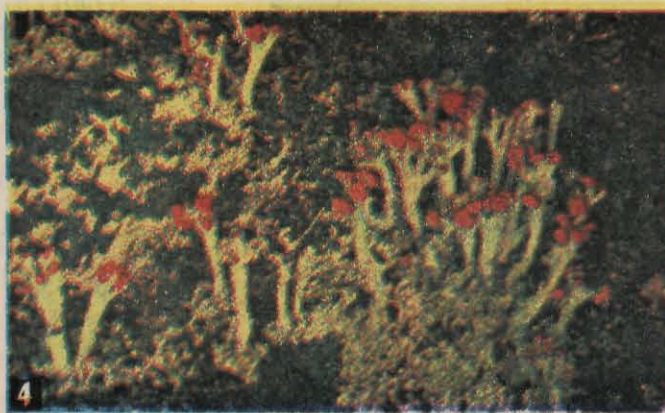
Datorită particularităților lor metabolice, lichenii sînt ultimele plante care se mai înfrînesc la poli și, totodată, primele care se instalează pe stîncile cele mai inaccesibile. Sînt prezenți în toate zonele climatice și de la nivelul mării pînă la cele mai înalte creste muntoase. Acolo unde alte grupe de plante nu supraviețuiesc, lichenii rezistă atît la temperaturi ridicate (+100°C), cît și la cele scăzute (-20°C sau chiar -75°C), ca și în condiții de secetă îndelungată (pînă la 3 ani), fără să-și piardă viabilitatea. Astfel, atunci cînd se discută posibilitatea existenței vieții pe alte planete sînt amintiți lichenii, datorită cunoscutei lor rezistențe la condițiile aspre de viață.

Rezistența lichenilor la uscăciune este explicată prin capacitatea mare de absorbție a apei de către ciuperca lichenică, iar rezistența la condițiile extreme de viață se explică prin intensitatea foarte scăzută a proceselor fiziologice. Longevitatea lor este în contrast cu intensitatea proceselor metabolice. Unele specii crustoase de **Rhizocarpon**, **Aspicilia** și **Lecidia** pot atinge impresionanta vîrstă de 4 500 de ani, fapt care a făcut să fie denumite „pete ale timpului”, vîrstă pe care numai arborii mamuți (*Sequoia gigantea*) o mai pot egala.

În general, importanța economică a lichenilor a fost subestimată, deși ei joacă un rol important, mai ales în țările nordice și în special în alimentația renilor și cariburilor, lichenii alcătuiind 2/3 din hrana lor de iarnă. Aceste plante sînt puțin folosite în alimentația omului. Ca valoare alimentară, ele sînt comparabile cu cerealele. De exemplu, 2 kg de făină de **Cetraria islandica** echivalează din punct de vedere energetic cu 1 kg făină de grâu. Se presupune că **Lecanora esculenta** ar fi legenda „mană” din Biblie. În Japonia, unele specii de **Umbilicaria**, denumite popular *Iwatake*, se consumă ca salată, iar prăjite în grăsimi sînt considerate delicatese.

Încă din antichitate în medicina populară s-au cunoscut lichenii, ca remediu în anumite boli. **Lobaria pulmonaria** și **Cetraria islandica** sînt și azi folosite ca expectorante și sînt eficiente în bolile pulmonare și diabet. **Peltigera canina** este folosită atît pentru vindecarea turbării, cît și în tratamentul bolilor de ficat, probabil datorită conținutului mare de metionină. Cercetările efectuate au confirmat că majoritatea sub-

4. - **Cladonia floerkeana** Sommf. (tericol, muscicol).
5. - **Parmelia furfuracea** Ach. (corticol).
6. - **Cetraria islandica** Ach. (tericol).
7. - **Cladonia cornuta** Schaer. (tericol, muscicol).



stanțelor lichenice au o pregnantă acțiune antibiotică, fapt pentru care au o largă aplicabilitate în combaterea unor bacterioze, micoze, viroze, atît la plante și animale, cît și la om.

În zilele noastre, cînd din cauza creșterii nemaipomenite a substanțelor poluante cercetările în domeniul ocrotirii naturii au devenit tot mai necesare și actuale, folosirea lichenilor ca bioindicatori a ajuns la ordinea zilei. De altfel, încă din secolul trecut s-a observat că numărul lichenilor regresează spectaculos în apropierea marilor impacturi umane, mai ales a orașelor industriale, cu multiple surse de poluare. Cercetările au devenit intense, mai ales în ultimii 15-20 de ani, constatîndu-se că lichenii prezintă grupul de plante cel mai sensibil la poluare.

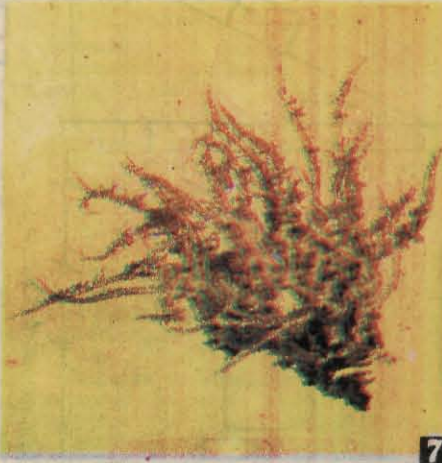
Suprafața mare pe care o au (raportată la biomasa lor), lipsa cuticulei și abilitatea de a lega ioni pozitivi, longevitatea extremă, cantitatea scăzută de clorofilă, rata înceată a creșterii, precum și dependența lor de nutriția purtați de aer fac din aceste plante inferioare adevărate depozite de poluanți. Într-adevăr, ele înmagazinează metale grele (Pb, Mn, Zn, Cu, Fe, Mo, Cd etc.), dar și sulf în cantități care ar fi letale pentru plantele superioare. În concentrații mici, substanțele poluante produc schimbări morfologice (atrofierea lobilor, reducerea mărimii, încrețirea talului), dar o dată cu creșterea concentrației apar schimbări fiziologice ireversibile. Rezultatul final constă în dispariția completă a talului, proces care durează cîteodată luni de zile, altă dată numai săptămîni. Se pare că granița pînă la care înfrînim licheni este acolo unde în m<sup>2</sup> aer se află 0,10 mg SO<sub>2</sub>.

Se observă o zonare în prezența licheni-

lor din jurul centrelor industriale, adică a surselor poluante; printr-o metodă cantitativă se poate cartea efectul poluării, eliminîndu-se astfel metodele fizico-chimice costisitoare. Prima zonă este situată în imediata apropiere a sursei poluante, între 0-5-8 km, unde, în general, se instalează „deșertul de licheni”, adică nu există vegetație de licheni sau lichenii prezintă traumatisme serioase. În zona de trecere (5-10-12 km de la sursa poluantă), simptomele intoxicației nu sînt așa de severe; depărtîndu-ne de sursa poluantă, crește numărul lichenilor dezvoltăți normal. În zona a treia, care este mai puțin sau deloc influențată de poluare (20-30 km, în funcție de direcția vîntului dominant), apare o vegetație lichenologică sănătoasă. Și în țara noastră s-au făcut sau sînt în curs de efectuare cartări lichenologice în împrejurimile orașelor Zlatna, Baia Mare, Copșa, indicîndu-se măsura transformărilor suferite de mediu.

Din păcate, în ultimul timp, factorii poluării atmosferice s-au înmulțit cu încă unul, și anume radiația radioactivă. Se pare că în această privință lichenii sînt adevărați „campioni”, doze de iradiere care ar omorî alte plante fiind suportate de ei fără nici un fel de urmări nocive. Cunoscind însă lanțul trofic: licheni - reni (caribu) - om și faptul că în țările nordice lichenii sînt principala hrană a renilor, iar carnea acestora are un rol deosebit în alimentația populației, ne dăm seama de importanța cunoașterii acumulărilor radioactive în licheni. Evenimentele triste de la Cernobil au fost și în această privință un semnal de alarmă.

Iată de ce lichenii, aceste „cenușărese” ale covorului vegetal, devin instrumente de cercetare importante ale societății industrializate contemporane.





Prof. univ. dr. TRAIAN I. CREȚU, prof. LIVIA M. DINICĂ

REZOLVĂRI

I. Un corp de masă  $m = 100$  kg este tras pe un plan înclinat cu forța de tracțiune  $T = 850$  N pornind din repaus (fig. 1). Coeficientul de frecare între corp și plan este  $\mu = 1/17,3$ . După parcurgerea a 30 m cablul se rupe. Să se calculeze: a) accelerația mișcării în cazul acțiunii forței  $T$ ; b) timpul în care se parcurg cei 30 m; c) accelerația după ruperea cablului de tracțiune; d) spațiul parcurs până la oprire. Se consideră  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

II. La mijlocul unui tub de sticlă orizontal cu lungimea  $L = 1$  m, închis la ambele capete, se află o coloană de mercur de lungimea  $l = 20$  cm. Când se așază tubul în poziție verticală, coloana de mercur se deplasează în jos cu 10 cm. Să se determine valoarea presiunii din tub când era în poziție orizontală ( $\rho_{Hg} = 13,6 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup>,  $g = 9,81$  m/s<sup>2</sup>).

III. Un proiectil cu masa de 5 kg și având căldura specifică  $c = 125$  J/kg.K, cu viteza inițială  $v_i = 300$  m/s, traversează rectiliniu și orizontal un strat de zăpadă gros de 10 km, dezvoltându-se datorită frecării căldura  $Q = 200$  kJ. Să se calculeze: a) viteza  $v_e$  la ieșirea din zăpadă; b) forța constantă de rezistență care acționează asupra proiectilului; c) accelerația și timpul cit proiectilul străbate zăpada; d) variația  $\Delta\theta$  a temperaturii proiectilului, presupunind că el absoarbe jumătate din căldura dezvoltată.

IV. Circuitul din figura 2 este alimentat cu tensiune alternativă avind valoarea efectivă  $U = 120$  V și frecvența  $f = 50$  Hz. Reactanța inductivă a bobinei este  $X_L = 10$   $\Omega$ . Întrerupătorul se poate găsi în pozițiile a, b sau c. În poziția „a” valoarea intensității curentului din circuit este  $I_1$ . În poziția „b” valoarea intensității curentului în circuitul principal este  $I_2 = 1,67 I_1$ , iar în poziția „c”  $I_3 = 0,5 I_1$ .

Să se calculeze valorile R, L, C, intensitățile curenților din circuitul principal și din derivații. Să se deseneze diagrama curenților pentru fiecare caz indicindu-se unghiul de defazaj între tensiune și curenți.

V. a) Enunțați legile lui Kirchhoff; b) gruparea condensatoarelor; c) scrieți ecuația lui Bernoulli pentru curgerea lichidelor, precizînd denumirea fiecărui termen.

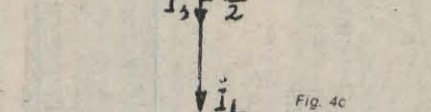
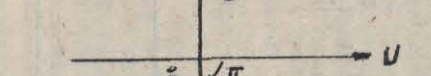
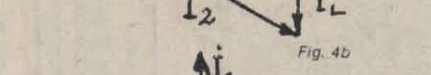
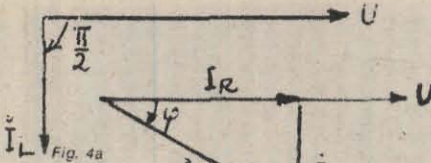
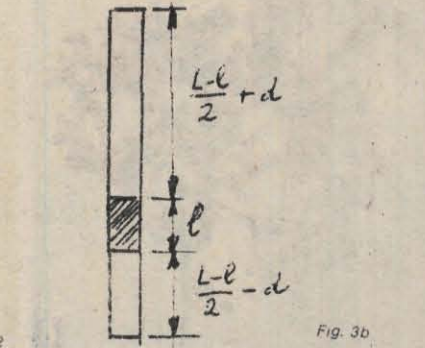
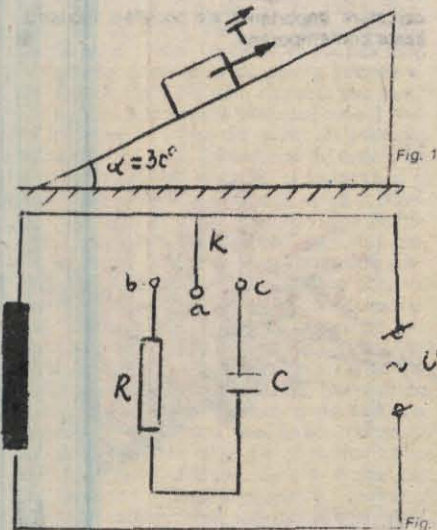
I. Aceasta este o problemă obișnuită, pentru rezolvarea căreia se cere cunoașterea formulelor de bază ale cinematicii și aplicarea corectă a principiului fundamental al dinamicii. Astfel, la punctul a) se aplică legea a II-a a lui Newton, potrivit căreia produsul dintre masa corpului și accelerație este egal cu rezultanta proiectiilor forțelor pe direcția mișcării. Din figura 1 se vede că tensiunea din cablu este paralelă cu planul înclinat și deci legea a II-a a lui Newton se scrie sub forma:  $T - mgsin\alpha - \mu mgcos\alpha = ma$ , de unde se obține  $a = 3$  m/s<sup>2</sup>. În timpul acțiunii tensiunii din cablu, corpul urcă, uniform accelerat pe planul înclinat, cu accelerația  $a$ , fără viteză inițială:  $l = at^2/2$ ;  $t = \sqrt{2l/a} = 4,47$  s. În momentul în care se rupe cablul, corpul are viteza  $v = at$  orientată în sus, paralel cu planul înclinat, și, ca urmare, continuă să urce pe planul înclinat pînă la oprire. Accelerația de frinare a corpului, la urcare pe planul înclinat, este  $a' = g(sin\alpha + \mu cos\alpha) = 5,5$  m/s<sup>2</sup>. Distanța parcursă de corp, pînă la oprire, se obține din formula lui Galilei  $v^2 = 2a'l' = 2a'l'$ ;  $l' = v^2/2a' = 16,36$  m. Probabil că ar fi fost necesar să se specifice în enunțul problemei, la punctul d, că se cere spațiul parcurs de corp pînă la oprire pe planul înclinat. Aceasta deoarece  $tga = 1/3 > \mu$ , corpul se oprește pe planul înclinat după parcurgerea distanței  $l'$ , din momentul ruperii cablului, dar apoi începe să coboare accelerat pe planul înclinat ajungînd la baza planului cu viteza  $v_i = \sqrt{2a_1(l + l')}$ ; unde  $a_1 = g(sin\alpha - \mu cos\alpha)$ . Datorită acestei viteze, corpul continuă să se deplaseze pe planul orizontal, parcurgînd distanța  $d = v_i^2/2\mu g$ , unde  $\mu_1$  este coeficientul de frecare între corp și planul orizontal. Așadar, dacă se cere, ca în enunțul problemei, spațiul parcurs pînă la oprire, ar fi trebuit să se calculeze  $s = 2l' + l + d$ . Pentru aceasta însă, ar fi trebuit să se dea și coeficientul de frecare  $\mu_1$  sau să se specifice că  $\mu_1 = \mu$ . Din acestea rezultă importanța formulării riguroase a fiecărui punct din problemele propuse pentru examenele de admitere.

II. Pentru rezolvarea acestei probleme se cere cunoașterea aplicării legii transformărilor izoterme ale gazelor ideale și condițiile de echilibru ale coloanelor de fluid. Aceasta ar fi implicat ca în enunțul problemei să se specifice că temperatura rămîne constantă. Coloana de mercur rămîne în echilibru, la mijlocul tubului, numai dacă presiunea în cele două ramuri ale tubului este aceeași (fig. 3a). Cînd tubul se așază în poziție verticală (fig. 3b), se realizează echilibru dacă presiunea în partea de jos a tubului este egală cu suma presiunilor exercitate de coloana de mercur și coloana de gaz din partea superioară a tubului:  $p_1 = p_2 + \rho_{Hg}gl$  (1). Dacă  $S$  este aria secțiunii transversale a tubului, atunci din legea transformărilor izoterme rezultă:  $pS\left(\frac{L-l}{2}\right) = p_1S\left(\frac{L-l}{2} - d\right)$  (2) și  $pS\left(\frac{L-l}{2}\right) = p_2S\left(\frac{L-l}{2} + d\right)$  (3). Din (1), (2) și (3) se obține expresia presiunii  $p$ :  $p = \rho_{Hg}gl\left[\left(\frac{L-l}{2}\right)^2 - d^2\right]/d(L-l)$  și înlo-

cuid valorile date avem  $p = 5 \cdot 10^4$  N/m<sup>2</sup>.

III. Pe baza enunțului, această problemă se rezolvă relativ simplu, deși, ținînd seama de acțiunea forțelor gravitaționale, este greu de imaginat cum poate proiectilul să se deplaseze „rectiliniu și orizontal” pe o distanță de 10 km. Făcînd abstracție de acest detaliu, la punctul a) se aplică teorema variației energiei cinetice. Adică variația energiei cinetice a proiectilului este egală cu lucrul mecanic efectuat de forța de frecare. Deoarece din enunțul problemei se înțelege că acest lucru mecanic este egal cu căldura dezvoltată, se obține  $mv_i^2/2 - mv_e^2/2 = Q$ , de unde

$v_e = \sqrt{v_i^2 - 2Q/m} = 100$  m/s. Forța de rezistență, constantă, care acționează asupra proiectilului rezultă din egalitatea:  $Q = F \cdot d$ ;  $F = Q/d = 20$  N. Prin stratul de zăpadă proiectilul se deplasează uniform încetinit, deoarece se consideră că forța de frinare este constantă, cu accelerația  $a = F/m = 4$  m/s<sup>2</sup>. Legea vitezei pentru mișcarea rectilinie uniform încetinită este:  $v_e = v_i - at$ ; de unde  $t = (v_i - v_e)/a = 50$  s. Din formula





## MATEMATICĂ

## Izomorfisme de grupuri

Conf. univ. dr. CONSTANTIN UDRIȘTE, prof. ALEXANDRU COJOCARU

**N**e propunem să discutăm problema izomorfismelor de grupuri la nivelul manualelor de liceu și să comentăm posibilitățile concrete pe care le au elevii pentru a rezolva o asemenea problemă.

Fie  $(G, *)$  și  $(\Gamma, \circ)$  două grupuri. O funcție  $f: G \rightarrow \Gamma$  se numește **izomorfism** de grupuri dacă

(i)  $f$  este bijectivă,

(ii)  $f(x * y) = f(x) \circ f(y)$ ,  $\forall x, y \in G$ . Grupurile  $G$  și  $\Gamma$  se numesc **izomorfe**, și se scrie  $(G, *) \cong (\Gamma, \circ)$ , dacă există cel puțin un izomorfism  $f: G \rightarrow \Gamma$ .

Dacă  $e_1$  și  $e_2$  sînt elementele neutre din  $G$ , respectiv  $\Gamma$ , iar  $f: G \rightarrow \Gamma$  este un izomorfism, atunci  $f(e_1) = e_2$ .

fundamentală a calorimetriei rezultă:  
 $\frac{1}{2}Q = mc\Delta\theta$  și  $\Delta\theta = Q/2mc = 160$  K. Desigur

că această creștere sensibilă a temperaturii proiectilului conduce la topirea stratului de zăpadă și, ca urmare, la variația forței de frinare care acționează asupra proiectilului. Este clar că rezolvarea acestei probleme implică o serie de simplificări și neglijări. Această însă nu trebuie să împiedice candidații să abordeze problemele propuse la examenele de admitere, în contextul simplificărilor prevăzute în enunț.

IV. Dacă întrerupătorul se găsește pe poziția „a”, rezistorul și condensatorul sînt scoase din circuit și deci intensitatea curentului electric prin circuit este  $I_1 = U/X_L = 12$  A. Inductanța bobinei este  $L = X_L/\omega = X_L/2\pi f = 0,03$  H. Cînd întrerupătorul se află în poziția „b”, se obține un circuit RL—paralel, de curent alternativ, iar intensitatea curentului

prin circuit este  $I_2 = U/\sqrt{R^2 + 1/X_C^2}$  (1);

$I_2 = 1,67 I_1 = 20,04$  A. Din (1) se obține expresia rezistenței  $R = 1/\sqrt{1/U^2 - 1/X_C^2} = 7,5 \Omega$ . Dacă întrerupătorul se află pe poziția „c”, se obține un circuit LC—paralel, de curent alternativ, pentru care intensitatea curentului electric este  $I_3 = U/|1/X_L - 1/X_C| = 0,5 I_1 = 6$  A. Astfel, obținem:  $|1/X_L - 1/X_C| = 1/20 \Omega^{-1}$  și  $1/X_L - 1/X_C = \pm 1/20 \Omega^{-1}$ , de unde rezultă două valori pentru capacitatea condensatorului:  $C_1 = 1,59 \cdot 10^{-4}$  F și  $C_2 = 4,77 \cdot 10^{-4}$  F. Reprezentările fazoriale ale curenților, pentru cele trei cazuri, sînt date în figura 4.

V. Subiectele teoretice trebuiau tratate potrivit manualelor indicate. Astfel, la punctul a) s-au punctat enunțul și expresia matematică pentru fiecare din cele două legi ale lui Kirchhoff. La punctul b) se cerea deducerea capacității echivalente pentru un ansamblu de condensatoare grupate în serie, respectiv în paralel. La punctul c) — potrivit enunțului — trebuia numai să se scrie legea lui Bernoulli și să se specifice sensul fizic al mărimilor ce intervin în ecuația respectivă. Menționăm că trebuie mare atenție la modul în care sînt formulate subiectele teoretice. Dacă se cere numai scrierea unei legi sau formule, nu se pot puncta și deducerile respective. Deci cine efectuează deduceri, necerute în enunț, nu poate primi puncte suplimentare și ca urmare pierde timpul necesar abordării altor subiecte.

Evident nu orice două grupuri sînt izomorfe. De asemenea observăm că definiția izomorfismului nu are nici o legătură cu unicitatea lui  $f$ .

Inversa  $f^{-1}: \Gamma \rightarrow G$  a unui izomorfism  $f: G \rightarrow \Gamma$  este tot un izomorfism deoarece  $f^{-1}(u \circ v) = f^{-1}(f(u) * f(v)) = u * v \in G$ .

Lăsăm deoparte cazul grupurilor finite considerînd ca suficiente explicațiile date în manualul de liceu. În cazul grupurilor infinite ne mărginim doar la exemple cuprinse în manual.

## Listă de izomorfisme (Algebră pentru clasa a XII-a)

1)  $(\mathbb{R}^*, \cdot) \cong (G, *)$ ,  $G = (3, \infty)$ ,  $x * y = xy - 3x - 3y + 12$ , un izomorfism fiind  $f: (0, \infty) \rightarrow (3, \infty)$ ,  $f(x) = x + 3$ .

2)  $(\mathbb{R}^*, \cdot) \cong (G, *)$ ,  $G = (-1, 1)$ ,  $x * y = \frac{x+y}{1+xy}$ , un izomorfism fiind  $f: (0, \infty) \rightarrow (-1, 1)$ ,

$f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ .

3)  $(\mathbb{R}, +) \cong (\mathbb{R}^*, \cdot)$ , un izomorfism fiind  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^*$ ,  $f(x) = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ .

4)  $G = \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ,  $x * y = \arctg(\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y)$ ,

$(G, *) \cong (\mathbb{R}, +)$ , un izomorfism fiind

$f: \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \operatorname{tg} x$ .

5) Pentru  $a \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$ , fie  $h_a: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $h_a(x) = ax$  și  $\mathcal{H}(\mathbb{R}) = \{h_a \mid a \in \mathbb{R}, a \neq 0\}$ ,  $(h_a, h_b) \rightarrow h_{ab}$ ,  $\circ h_a$ ;  $(\mathbb{R}^*, \cdot) \cong (\mathcal{H}(\mathbb{R}), \circ)$ , un izomorfism fiind  $\varphi: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathcal{H}(\mathbb{R})$ ,  $\varphi(a) = h_a$ .

6) Pentru  $t \in \mathbb{R}$ , fie  $f_t: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ ,  $f_t(x, y) = (x + ty + \frac{t^2}{2}, y + t)$  și  $G = \{f_t \mid t \in \mathbb{R}\}$ ,

$(f_t, f_s) \rightarrow f_{t+s}$ ;  $(G, \circ) \cong (\mathbb{R}, +)$  un izomorfism fiind  $\varphi: G \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $\varphi(f_t) = t$ .

Orice listă de izomorfisme presupune în primul rînd o listă de bijecții (care trebuie reținută pe dinafară).

## Lista bijecțiilor elementare (din manualele de liceu)

(1) Funcția de gradul întii,  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = ax + b$ ,  $a \neq 0$ . Inversa este funcția de gradul întii  $f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$ .

(2) Funcția putere de grad impar,  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^{2n+1}$ . Inversa este funcția  $f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f^{-1}(x) = \sqrt[2n+1]{x}$ .

(3) Funcția putere de exponent negativ impar,  $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^{-(2n+1)}$ . Inversa este funcția  $f^{-1}: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f^{-1}(x) = \frac{1}{\sqrt[2n+1]{x}}$ .

(4) Funcția radical,  $f: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f(x) = \sqrt[n]{x}$ ,  $n \geq 2$ . Inversa ei este funcția  $f^{-1}: [0, \infty) \rightarrow [0, \infty)$ ,  $f^{-1}(x) = x^n$  (o restricție a funcției putere).

(5) Funcția omografică,  $f: \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{d}{c}\right\} \rightarrow \mathbb{R}$

$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ,  $ad - bc \neq 0$ ,  $c \neq 0$ .

Inversa ei este funcția omografică,  $f^{-1}: \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{d}{c}\right\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \left\{-\frac{d}{c}\right\}$ ,  $f^{-1}(x) = \frac{dx-b}{a-cx}$ .

(6) Funcția exponențială,  $f: \mathbb{R} \rightarrow (0, \infty)$ ,  $f(x) = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ . Inversa este funcția logaritmică,  $f^{-1}: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f^{-1}(x) = \log_a x$ .

(7) Funcția tangentă,  $f: \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$f(x) = \operatorname{tg} x$ . Inversa este funcția arctg,  $f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ ,  $f^{-1}(x) = \operatorname{arctg} x$ .

(8) Funcția cotangentă,  $f: (0, \pi) \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = \operatorname{ctg} x$ . Inversa este funcția arctctg,  $f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow (0, \pi)$ ,  $f^{-1}(x) = \operatorname{arctctg} x$ .

Pentru determinarea unui izomorfism între grupurile  $(G, *)$  și  $(\Gamma, \circ)$  trebuie să găsim o soluție a „ecuației funcționale”

$$f(x * y) = f(x) \circ f(y),$$

în mulțimea bijecțiilor de la  $G$  la  $\Gamma$ . În general, acest lucru depășește nivelul cunoștințelor de liceu. În consecință, elevul cu o pregătire medie poate rezolva efectiv doar problemele în care contextul (și experiența proprie) sugerează izomorfismul sau clasa bijecțiilor cu ajutorul căreia se poate fixa un izomorfism. Dacă  $G, \Gamma \subset \mathbb{R}$ , atunci elevul face apel mai întii la lista anterioară de bijecții.

Să tratăm exemplele precedente de izomorfisme cu cunoștințe oferite de manualele de liceu, atît cele de algebră, cît și cele de analiză matematică.

1) Legea de compoziție pe  $G$  sugerează că  $f$  ar trebui să fie o restricție a funcției de gradul întii  $f(x) = ax + b$ ,  $a \neq 0$ . În acest caz relația  $f(xy) = f(x)f(y) - 3f(x) - 3f(y) + 12$ ,  $\forall x, y \in (0, \infty)$  se reduce la  $axy + b - 3 = (ax + b - 3)(ay + b - 3)$ ,  $\forall x, y \in (0, \infty)$ . Prin identificare găsim  $a^2 = a$ ,  $a(b-3) = 0$ ,  $(b-3)^2 = b-3$  și deci  $a = 1$ ,  $b = 3$ . Se observă că  $f: (0, \infty) \rightarrow (3, \infty)$ ,  $f(x) = x + 3$  este o bijecție.

**Variantă.** Ne propunem să găsim o soluție a ecuației funcționale

$$f(xy) = f(x)f(y) - 3f(x) - 3f(y) + 12$$

în mulțimea bijecțiilor derivabile  $f: (0, \infty) \rightarrow (3, \infty)$ .

Derivînd identitatea precedentă în raport cu  $y$ , obținem

$$xf'(xy) = f'(y)(f(x) - 3).$$

Înlocuind  $x = 1$ , deducem  $f'(y)(f(1) - 4) = 0$ . Bijectivitatea lui  $f$  impune  $f(1) = 4$ . Înlocuind  $y = 1$ , găsim

$$xf'(x) = f'(1)(f(x) - 3).$$

Deoarece  $f$  trebuie să fie bijectivă, avem  $f'(1) = a \neq 0$ . Trezînd la primitive în ambele părți ale egalității

$$\frac{f'(x)}{f(x) - 3} = \frac{a}{x},$$

se obține  $\ln(f(x) - 3) = a \ln x + \ln C$  și deci  $f(x) = 3 + Cx^a$ . Din  $f(1) = 4$  găsim  $C = 1$ . Este suficient să punem  $a = f'(1) = 1$ , deoarece  $f(x) = x + 3$  fixează o bijecție  $f: (0, \infty) \rightarrow (3, \infty)$ .

2) Legea de compoziție pe  $G$  (funcție rațională) sugerează că  $f$  trebuie să fie restricția unei funcții omografice  $f(x) =$

(Continuare în pag. 38)





# CIMOR

## un popor de hidrotehnicieni

**I**n nordul fîșiei de litoral a statului Peru, la poalele Munților Anzi, într-o regiune uscată, unde viața cu greu poate răzbi, un popor, ale cărui urme materiale uimesc pe specialiștii zilelor noastre, a trăit într-o confruntare permanentă cu forțele vitrege ale naturii. Vreme de mai multe secole, începînd cu aproximativ anul 1000 e.n., pînă la cucerirea de către incași, în anul 1450, viața oamenilor de aici s-a bazat pe geniul lor tehnic. Construind o vastă rețea de canale de irigație, au reușit să aducă la șes apa rîurilor izvorînd din munte, devînd-o pe distanțe de peste 40 km, pentru a o folosi în agricultură. Acest popor, a cărui viață depindea în întregime de sistemele de irigație, a cunoscut prin anii 1300 perioada de vîrf a înfloririi sale. A acumulat treptat experiență în domeniul lucrărilor hidrotehnice, uimind astăzi pe cei care îl cercetează. În condiții geologice foarte schimbătoare, cînd activitatea tectonică intensă din regiunea de țarm a Americii de Sud putea oricînd modifica albia rîurilor, cînd El Nino - curentul de aer cald, sezonier -, provoca și el ravagii, distrugînd canalele de irigație abia construite, „specialiștii” populației cimor reluau totul de la început. Deținînd cunoștințe tehnice temeinice, care egalează în unele privințe pe cele din zilele noastre, ei știau cum să traseze sistemele de canale, pe care le construiau cu rapiditate. Experiența lor în acest domeniu, relevată de cercetări arheologice recente de foarte mare amploare, ne propunem s-o prezentăm în cele ce urmează.

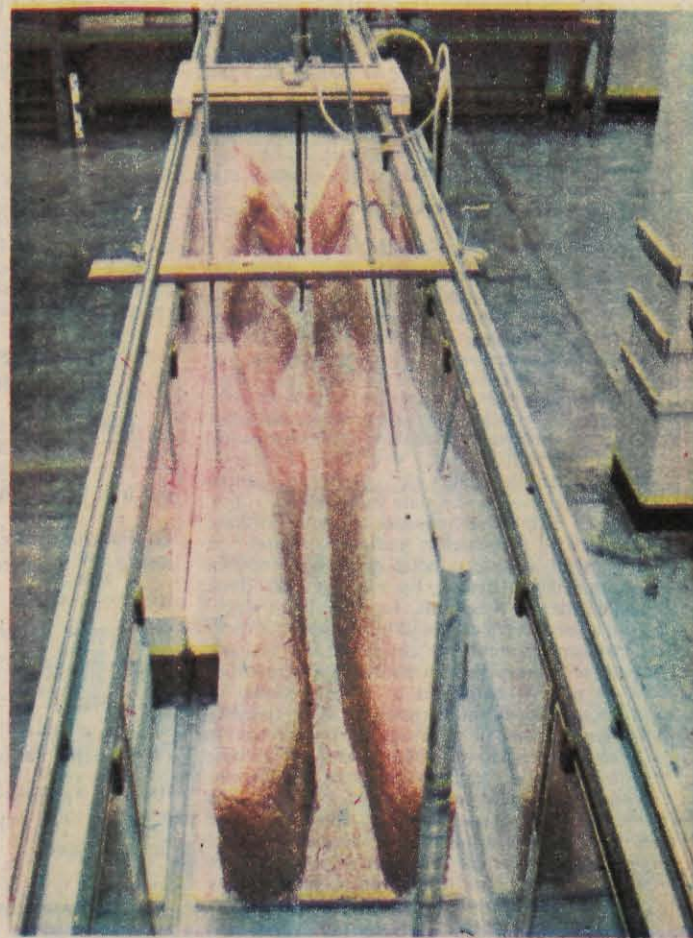
Despre acest popor se știe că a purtat războaie de cucerire în primele secole ale mileniului II e.n., reușind să supună unele grupuri de populații ce trăiau în văile rîurilor ce izvorau din Anzi, că a încheiat un imperiu, a cărui capitală, situată în valea rîului Moche, a fost Cian-Cian.

Societatea lor agrară era constituită din cîteva straturi sociale, în vîrfurile cărora se afla conducătorul și cei apropiați lui. Populația capitalei era alcătuită deosebi din aristocrația relativ redusă ca număr, din mulțimea de meșteri pricepuți în prelucrarea metalului, ceramicii și a altor materiale, precum și din cărașii care transportau mărfuri și, de asemenea, slugile ce trudeau din greu. Țăranii trăiau dincolo de zidurile capitalei, ei trebuind să asigure toate produsele alimentare, precum și forța de muncă pentru realizarea canalelor și a construcțiilor.

La construirea canalelor au fost folosite unelte de bronz, ciocane de piatră, tîrnăcoape cu lame de piatră, iar la căratul pămîntului coșuri împletite din nuiele. Bolovanii mari, greu de deplasat, erau mai întîi bine încinși la foc, apoi udați cu apă și sfărîmați în bucăți pentru a putea fi transportați.

Rîurile care izvorau din Anzi, curgînd spre locul de vărsare

(Oceanul Pacific) și trecînd prin văile populate, erau deviate de la albia lor, începînd din luna noiembrie pînă pe la sfîrșitul lunii mai, perioadă în care, în munți, ploua torențial, putînd fi udare astfel culturile agricole: leguminoase, porumb, dovlecei, bostani, chiar și pomi. Cîmpurile arate se înșirau în ser-



Modelul fragmentului de canal realizat și experimentat în cadrul unui laborator de specialitate. Testele de verificare au demonstrat că acesta răspunde cerințelor de funcționare normală a unui canal de irigație.



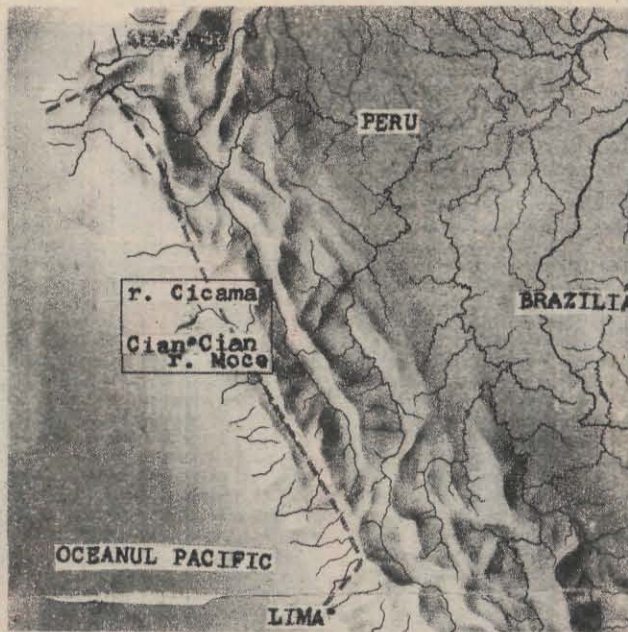
pențină, de-a lungul canalului construit cu o înclinare bine gândită. Existau canalele principale și altele de scurgere, mai mici, care duceau la cîmpul cultivat. Legătura dintre ele era indirectă, apa ajungînd în canalul de scurgere prin deversoare, astfel că era exclusă posibilitatea ca solul să se erodeze. Avînd la bază acest principiu constructiv, au fost realizate numeroase sisteme de canale, cele mai importante fiind situate unul în vecinătatea capitalei și altul între văile a două râuri: Cicama și Moce, avînd rol fundamental în existența culturii cîmor.

Dar, așa cum am arătat, fișa de țărîm a Americii de Sud unde se afla Cîmor era deseori supusă seismelor. Placa tectonică Nazca se afundă tot mai mult sub marea placă a Americii de Sud, astfel că - drept consecință - țărîmul de vest al Americii de Sud a început să se înalțe. Porțiuni întregi din rețeaua de canale își modifică înclinarea, apa nemaiajungînd în ele, sau foarte puțin, altele schimbîndu-și chiar direcția. Pe de altă parte, tot datorită activității tectonice, înălțarea țărîmului Oceanului Pacific aduce la suprafață depuneri de nisip, pînă atunci ascunse de apă. El devine uscat. Bătut de vînturi, nisipul - purtat în adîncul regiunii de țărîm - s-a depus sub formă de dune, care s-au deplasat în interior cu o viteză medie de cca 1,5 m/an, iar El-Nino a completat tabloul dezolant ce prindea aici viața. La fiecare 50 de ani, din cauza lui, au loc inundații catastrofale și desigur că ele au provocat mari pagube constructorilor de canale. Dar, de-a lungul timpului, mințile lor iscoditoare a găsit noi soluții tehnice. Încep să fie construite prize de apă pe panta văii. Pe măsură ce albia rîului a tot coborît, priza de apă și-a schimbat și ea locul. Sistemul de șanțuri a fost săpat cînd deasupra, cînd sub nivelul cîmpului cultivat. Coborîndu-l însă, tot mai mult pămînt devenea impracticabil pentru agricultură. Constructorii au hotărît atunci să renunțe cu totul la canalele de irigații tip șanț și să le înlocuiască cu un tip nou de canale, așa-numitele „canale de contur”, care repetă cu o anumită înclinare conturul reliefului. Un asemenea sistem nu putea fi însă înfăptuit decît printr-o măsurare minuțioasă, de mare precizie, a traseului ce urma a fi săpat și cu ridicarea unor construcții suplimentare: apeducte, care să traverseze guri de canioane, și terase pe versanții accidentați din regiunile premontane, care să permită menținerea înclinării necesare. Canalele de contur au constituit cu adevărat baza unui sistem eficient. Noile canale sînt acum făcute cu piatră și au secțiunea transversală mult mai mică. Specialiștii arată că, din punctul de vedere al hidrotehnicii moderne, forma ei semihexagonală este optimă pentru ca apa ce curge în canal să aibă viteză maximă chiar și atunci cînd se înregistrează debite scăzute în priza de apă. Aceasta începe să fie construită cît mai în amonte, căci numai așa se asigură o suprafață mai mare de cîmp irigat. Dar uneltele din piatră și bronz nu pot folosi la trasarea șanțurilor în munți, astfel că cel mai înalt punct la care poate fi stabilită priza de apă și construite canalele este locul unde rîul Moce părăsește regiunea premontană, îndreptîndu-se către văi. Dar albia rîurilor continuă să coboare și trebuie mutată din nou priza de apă ceva mai jos pe cursul rîului. Prizele de apă - a sistemului din nord și a celui din sud - au fost de două ori strămutate în aval, rețeaua de canale ajungînd la un moment dat să împinzească pînă și o parte din teritoriul capitalei.

A mai existat și canalul dintre văi, de 74 km lungime. Pornind de la rîul Cicama, el făcea joncțiunea cu sistemul canalelor de contur (fotografia din titlu). Intrucît însă nu a dat rezultatele scontate, a fost părăsit. În această vreme agricultura irigată își restrînge tot mai mult spațiul, ea rezumîndu-se în principal la regiunea situată pe cursul cel mai de jos al rîului.

Pe parcursul săpăturilor arheologice au fost scoase la iveală multe dovezi ale inventivității acestui popor, încît cercetătorii se întrebă astăzi, pe drept cuvînt, cum a fost capabil să înfăptuiască asemenea lucrări un popor despre care se știe că nu a cunoscut scrisul, nici nu a avut un sistem numeric. Dacă într-adevăr au fost lipsiți de aceste mijloace esențiale, se naște întrebarea: cum de au reușit totuși să traseze canalele, treabă în care se împuneau, indiscutabil, măsurători riguroase?

Ch. R. Ortloff, de la Universitatea californiană din Los Angeles, S.U.A., inginer mecanic și arheolog, susține că un anume vas ceramic, expus la Muzeul arheologic din Huaras, Peru, a servit fără îndoială la efectuarea respectivelor măsurători. Mo-

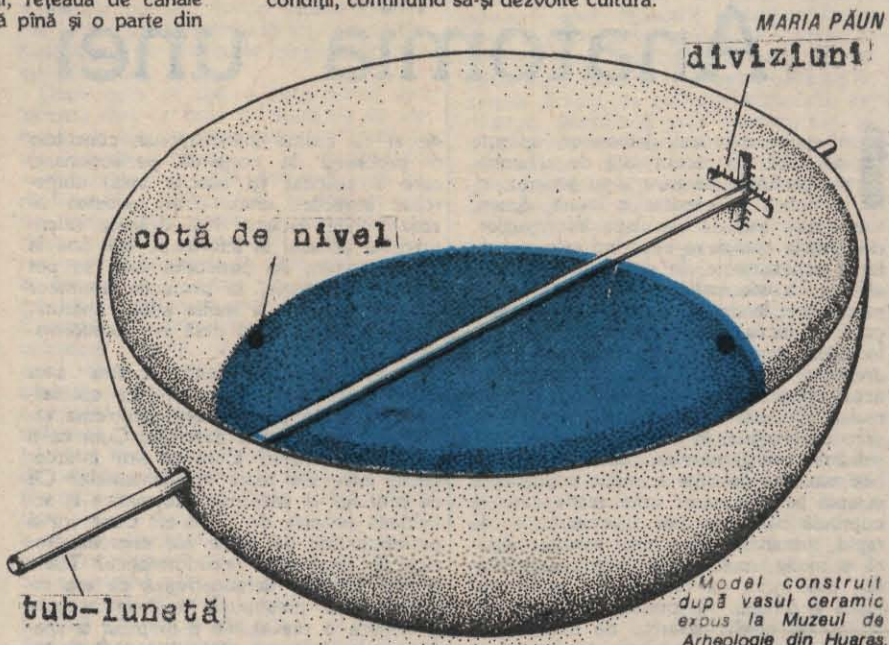


Cîmor era situat în regiunea nordică a litoralului statului Peru. Lînia punctată indică teritoriul stăpînit de el în perioada înfloririi sale, aproximativ anul 1300.

delul construit întocmai după acesta i-a permis, în cadrul experimentelor sale, să se convingă de utilitatea lui ca instrument de lucru pentru trasarea canalelor.

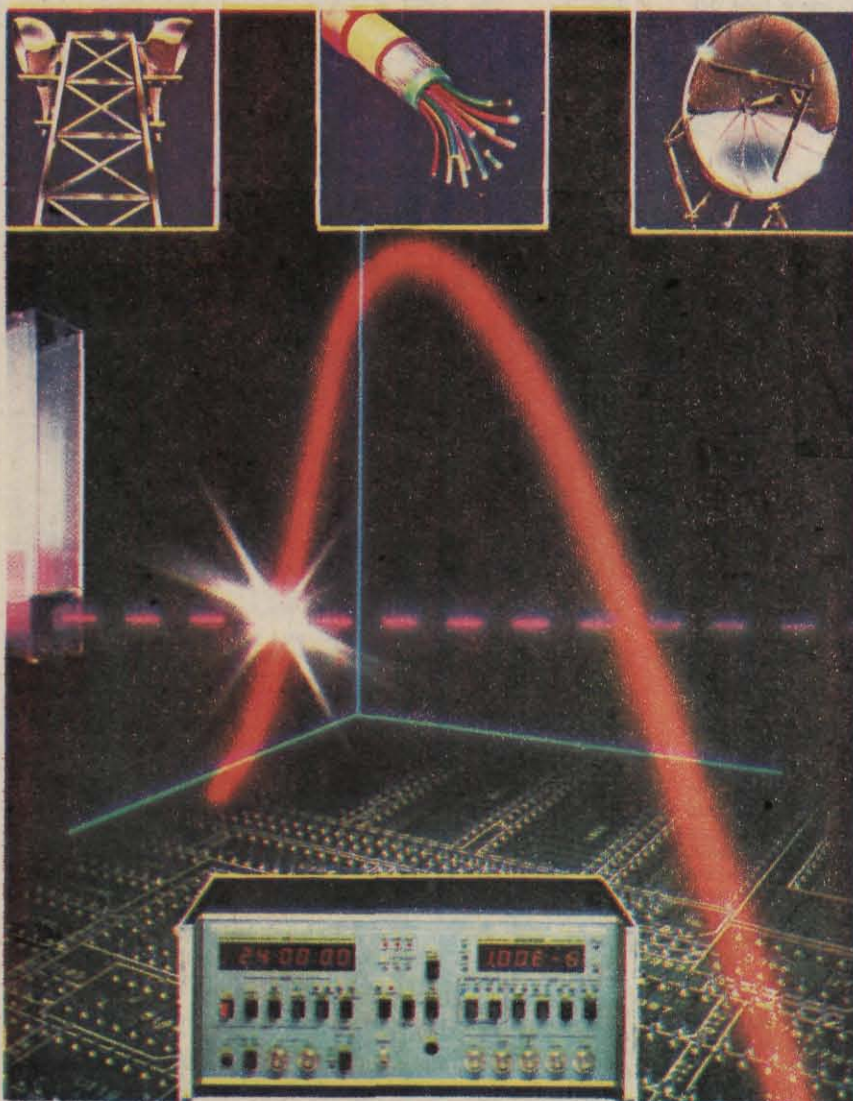
Ch. R. Ortloff susține că geniul inventiv al populației cîmor s-a dovedit și în construcția tronsoanelor de canal cu secțiuni transversale variabile, care aveau următorul scop: plasate chiar în fața apeductelor, ele aveau rolul să regleze debitul apei. În timpul inundațiilor deveneau „supapă” de siguranță care înlătura accidentele la apeduct, accidente ce s-ar fi putut produce din cauza creșterii considerabile a vitezei apei. Un model computerizat și un altul la scară mare, verificate pe teren, susțin acest punct de vedere. (Experiențele au fost efectuate de către specialiștii Laboratorului de hidraulică al Universității din San Jose, Peru).

Cultura cîmor s-a stins. Rămîne însă uimitor geniul tehnic al acestui popor, strădaniile lui ingenioase, pe care o amplă rețea de irigație, scoasă la iveală de cercetările arheologice din ultimii ani, le evidențiază cu prisosință. În pofida unei permanente înrăutățiri a condițiilor geologice și cu unelte simple, ei au reușit, vreme de peste 500 de ani, să se adapteze noilor condiții, continuînd să-și dezvolte cultura.



Model construit după vasul ceramic expus la Muzeul de Arheologie din Huaras.





## Anatomia unei rețele

**I**n epoca microcalculatoarelor, apărute incredibil de recent față de schimbările profunde pe care le-au generat, informatica a căpătat o nouă dimensiune care include circulația informațiilor, deci rețele complexe integrând cele mai diferite echipamente. În deceniul trecut s-a afirmat că informațiile se dublează la fiecare 8 ani; în deceniul actual se apreciază că acest lucru se întâmplă la fiecare 5 ani. În acest context ne întrebăm pe bună dreptate care ar fi previziunile pentru acest ultim deceniu al secolului și al mileniului? Tocmai acest ritm informațional, greu de imaginat în anii postbelici, ai consolidării calculatoarelor, această incredibilă avalanșă de date a impus conceperea și apoi perfecționarea unor rețele care să cuprindă bănci de date diverse cu acces rapid, terminale cu multiple valențe, servicii și multe, multe altele, legând calculatorul, mai intim ca oricând, de viața cotidiană a omului. Adaptarea rețelor, indiferent de nivelul ierarhic de importanță, la cerințele omului modern, confruntat și

de zi cu asaltul informațional, constituie o problemă în continuă perfecționare, care a suscitât (și suscită încă) numeroase întrebări; unele dintre acestea vizează chiar aspecte mai delicate referitoare la accesul la informații, mai nou la virușii extrem de periculoși care se pot răspândi în rețele, la protecția anumitor produse-program și multe altele, apărute, cum era și firesc, o dată cu telexinformatica.

Desigur, despre toate acestea s-au scris numeroase lucrări, atât de specialitate, cât și de popularizare, problema rămânând în continuare deschisă. Cum va fi rețeaua de mâine? Cum se vor interconecta între ele toate echipamentele? Cât de profund va pătrunde informatica în activitatea noastră de zi cu zi? Care vor fi performanțele de mâine ale microelectronicii ca premisă a telexinformaticii? Toate aceste întrebări demonstrează că era informațională presupune multiple aspecte și implică o reevaluare a timpului și spațiului care, în acest context, capătă cu to-

tul alte valențe, dictate de ritmul vieții, de modul în care societatea umană va reuși să folosească optim acest uriaș eșafodaj tehnologic pe care ea însăși l-a creat și de care nu se mai poate lipsi.

Așadar, pornind de la cuvântul „comunicații”, să încercăm o incursiune în lumea rețelor de calculatoare, a interconexiunilor și a protocoalelor de transmisie. Cuvântul „comunicații” implică foarte multe noțiuni: conversație, corespondență, convorbire telefonică, tastarea unei claviaturi sau a oricărui dispozitiv de introducere a datelor, teleconferință, telex, interconexiuni între echipamente și multe altele, toate având un numitor comun, anume schimbul informațional. Noi ne vom referi la unele dintre aspectele legate de comunicațiile văzute prin prisma calculatoarelor electronice, începând cu întrebarea...

### ... Ce este o rețea?

Este greu de dat o definiție care să cuprindă toate aspectele pe care le implică în prezent rețelele; fie că ne referim la un terminal izolat (dedicat unei anumite aplicații), conectat la un calculator central, la mai multe calculatoare mici utilizate pentru diferite aplicații, care să transmită datele mai departe către diferite periferice și apoi către un calculator central; la o unitate centrală conectată la echipamente mai mici cu funcții specializate sau, în sfârșit, la sisteme independente de mare capacitate (denumite în literatura de specialitate host computers), care se pot conecta la oricare dintre echipamentele dintr-o rețea, coordonând astfel întreaga activitate. Termenul de rețea este deci foarte flexibil, înglobând cel puțin patru niveluri ierarhice în funcție de aplicație și de importanța acesteia.

La începutul deceniului s-ar fi impus și o altă precizare: aceea că nu trebuie confundată o rețea de calculatoare cu o rețea informațională obișnuită. Dar lucrurile s-au schimbat cu o rapiditate uluitoare, în sensul că rețeaua informațională a devenit practic un aspect al rețelei de calcula-

toare, deoarece include în prezent echipamente complexe de transmitere la distanță a oricărui fel de mesaje: text, ilustrație etc.

Viteza cu care proliferază în prezent în lume rețelele (aștit cele generale, cât și cele dedicate anumitor aplicații) demonstrează că ele au devenit o forță, o coordonată socială indispensabilă în egală măsură în sectorul public și în cel instituțional. Această creștere spectaculoasă a numărului de rețele are la bază trei aspecte foarte importante, strâns legate de tehnologiile acestui deceniu. Primul dintre ele se referă la o fiabilitate foarte bună a calculatoarelor actuale, făcând posibilă implementarea acestora în rețele fără teama de a pierde informația; un alt aspect are în vedere prețurile scăzute ale microcalculatoarelor moderne, precum și numeroasele facilități și posibilități pe care le oferă; în sfârșit, toate îmbunătățirile făcute în tehnologia comunicațiilor în scopul reducerii prețurilor și creșterii performanțelor au constituit, în egală măsură, premi-



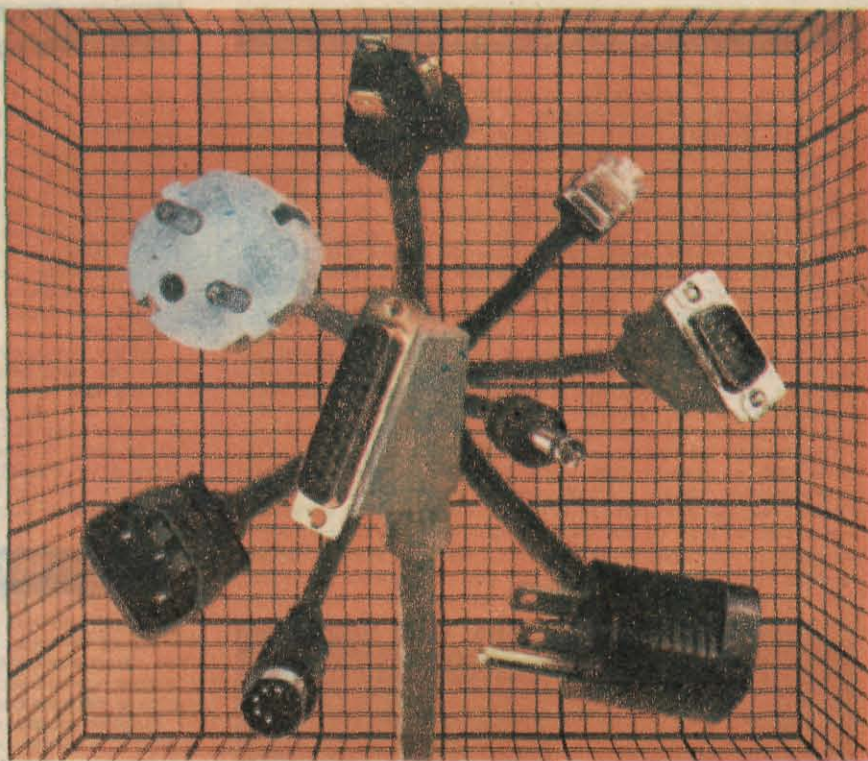
sele de bază ale acestei adevărate explozii de telecomunicații, care ne face să ne gândim încă o dată la Marshal McLuhan și la al său concept de sat global asupra societății umane. Se poate face chiar și o clasificare a rețelelor, care țin cont atât de structura, cât și de aplicația căreia îi sînt destinate acestea. Deci putem vorbi despre rețelele concepute special pentru o anumită organizație și cu un scop bine definit (de exemplu sistemul de rezervare pentru zboruri), rețele de instruire pentru învățămînt de diferite grade, care presupun o alianță între mai mulți parteneri egali ca importanță, rețele pentru servicii, alarmă etc.

O rețea poate fi văzută ca o conexiune între diferite noduri de comunicație, conexiune realizată prin intermediul unor canale de comunicație, circuite etc. Nodurile rețelei pot fi asimilate oricăror echipamente avute în vedere mai sus: de la terminale mici pînă la sisteme mari (host computers), cu rolurile cele mai diverse, incluzînd primirea, memorarea, prelucrarea și redistribuirea mesajelor, concentratoare de date (care preiau caractere diverse de la terminale mai puțin rapide și le asamblează în blocuri de date) etc. Interconectarea dintre aceste noduri se poate face prin cabluri coaxiale sau bifilare, microunde, radio, via sateliți de telecomunicație, fibre optice și altele. Modul de conexiune într-o rețea este mai puțin important dacă se au în vedere cîtiva parametri, cum ar fi viteza maximă de lucru, detecția erorilor și rata apariției lor, limitări direcționale. Vom vedea că din aceste puncte de vedere fibrele optice se anunță deosebit de promițătoare pentru rețele informatice!

Vitezele uzuale de transmisie a datelor sînt de 300 bps; în ceea ce privește rețelele locale de calculatoare (LAN sau Local Area Network), în care distanțele sînt limitate - pînă la 10 km -, se folosesc viteze mult mai mari, de ordinul a 100 kb/s. Transmisia de date, care se face prin interfețele specializate de comunicație, țin cont de așa-numitele protocoale de transmisie, cu specificarea parametrilor alocați pentru această operație. Într-o rețea, protocoalele trebuie să fie standard, astfel încît toate nodurile să funcționeze la fel. Transmiterea informațiilor între două rețele care lucrează cu protocoale diferite prezintă probleme mai deosebite și presupune utilizarea unor procesoare specializate în interconexiunile între rețele (gateway machines). Deoarece mesajele au lungimi diferite, este folosită împărțirea acestora în blocuri (pachete) de lungimi standard, pachete ce se asamblează în ordine la destinație.

Există trei alternative de configurații pentru rețele: stea, distribuită și inel, orice combinație între acestea fiind posibilă. În primul caz, toate comunicațiile depind de un calculator central, care, dacă este inoperant, întreaga rețea nu poate funcționa. O rețea distribuită constă din conexiuni alternative între diferitele noduri. Monitorizarea unei rețele constituie, de asemenea, o problemă foarte importantă, legată în principal de cunoașterea traficului, de planificarea operațiilor, ea putînd fi făcută fie prin soft (cu programe specializate), fie prin dispozitive dedicate, comandate de către calculatorul central.

Aspectele legate de rețele sînt, firește, foarte complexe și numeroase, ele punînd - pe lîngă serioase probleme tehnologice - și probleme sociale, unele chiar foarte delicate. Iată una dintre problemele tehnologice!



### Este interconectarea în rețea o problemă minoră?

Un alt mod de a pune această întrebare poate fi: metal sau fibre optice? Despre importanța acestora din urmă pentru telecomunicații s-a scris mult, chiar și în paginile revistei noastre. De aceea vom încerca, în cele ce urmează, să subliniem modul în care aceste fibre optice au fost integrate în rețelele de microcalculatoare cu toate avantajele care decurg, dar și cu cerințele tehnologice noi care se impun în conformitate cu acest nou suport de transmisie a datelor. Aceasta deoarece avantajele utilizării fibrelor optice în rețelele locale (LAN) primează față de problemele legate de preț și de folosirea lor ceva mai complexă.

După cum se știe, o fibră optică este formată dintr-un miez de sticlă cu un diametru de ordinul micrometrilor (străbătut de un semnal luminos) și un înveliș. De exemplu, pentru LAN diametrele pot varia între 50 și 100 microni, în timp ce pentru comunicațiile telefonice diametrele variază între 5 și 10 microni. Pentru injectarea semnalului optic în fibră sînt folosite în general două tipuri de dispozitive, în funcție de utilizarea propriu-zisă a fibrei. Circuitele telefonice pentru mare distanță utilizează laserul, deoarece îndeplinesc cele două condiții esențiale pentru această aplicație: putere mare și lumină coerentă. Rețelele locale de calculatoare utilizează LED-urile deoarece, la distanțele mai mici în care operează (maximum de ordinul kilometrilor), acestea au calitățile necesare. Capătul fibrei optice trebuie tăiat riguros perpendicular pe axă, pentru a obține o suprafață perfect netedă și paralelă cu dispozitivul de emisie. În fibra de tip monomod, care este utilizată în telefonia de mare distanță, lumina este injectată în fibră sub un anumit unghi, ce se menține de-a lungul fibrei. În cea multimod -

utilizată în cadrul LAN -, lumina intră în fibră sub mai multe unghiuri, fiecare generînd un anumit traseu și un mod specific de propagare, ceea ce constituie una dintre limitările vitezei de transmitere a datelor. Cu toate acestea, fibra multimod este folosită din ce în ce mai mult în LAN datorită ușurinței de manevrare a conexiunii, care nu ridică probleme foarte mari, și LED-urilor, mai ieftine decît laserul.

Avantajele fibrelor optice față de cablurile clasice sînt numeroase: viteză de transfer raportată la kilometru de 1000 Mb față de 500 pentru cablul coaxial; datele transmise nu pot fi accesibile pe parcurs (spre deosebire de cele transmise prin cablul coaxial, al cărui conținut poate fi ușor depistat); rezistență foarte bună la perturbații, nu radiază semnale în exterior (spre deosebire de cablurile metalice, care radiază în exterior semnale în funcție, firește, de calitatea ecranării); excluderea posibilității unui incendiu etc. În acest context se poate afirma cu toată certitudinea că într-o posibilă dispută (destul de inegală): fibră optică sau metal, viitorul aparține deja luminii!

Așadar, rețeaua este un sector plurivalent al informaticii, care poate fi abordat din numeroase unghiuri. Desigur că elementul uman, deopotrivă creator și utilizator, va fi supus unor transformări majore greu de imaginat pînă mai acum cîtiva ani. Impactul cu noua tehnologie și, implicit, cu o nouă societate va fi deosebit de puternic. Aici probabil va trebui să intervină un adevărat discernămint pentru a disocia imaginea vehiculată deseori de literatură de anticipație - aceea a ecranelor clipitoare, a roboților eficienți, a supermașinilor atotputernice -, în mijlocul cărora omul nu este decît un prizonier de lux, cu visul frumos care acordă creatorului acesteia lumii supertehnologice locul pe care îl merită.

MIHAELA GORODCOV



JUDEȚUL TULCEA

La sfîrșitul lunii noiembrie a anului trecut colaboratori de prestigiu ai redacției revistelor noastre — „Știința și tehnica”, „Tehnum” și „Modelism” — și anume dr. Mioara Mincu (medicină), mr. ing. cosmonaut Dumitru Prunariu (aviație și cosmonautică), dr. ing. Traian Ionescu (energetică), lt. col. ing. Gheorghe Căzărnu (telecomunicații, calculatoare), ing. Stan Pelteacu (tehnica poligrafică), s-au întrînit cu cititorii în cadrul unor colocvii organizate la Tulcea, Macin și Sulina.

Prima întrînire s-a desfășurat la Casa de cultură a tineretului, în prezența unui numeros public interesat de problemele științei și tehnicii. Concursul cu premii oferite de redacția noastră a fost cîștigat de către Gheorghe Enache, Aurora Serghei și Dan Prelpeanu.

La a doua întrînire, desfășurată la Macin, dialogul invitați-public a fost deosebit de fructuos, prelungindu-se mult peste timpul planificat. Colocviul de știință și tehnică s-a încheiat cu un reușit concurs „Cine știe, răspunde”, dotat cu premii, cîștigatori fiind Sorin Mureșeanu, Talib Kamran Sait și Dumitru Gindac.

Cel de-al treilea colocviu a avut loc la Sulina, participanți la acțiune fiind, de această dată, numai elevi. Multitudinea întrebărilor și problemelor ridicate a arătat interesul acestora pentru noutățile și tendințele din domeniile de vîrf ale științei și tehnicii, caracteristică vîrstei, de a ști cit mai mult. Cîștigătorii concursului cu premii au fost Viorel-Relu Mititelu, Laura Sava și Mirela Manole. (C. Crăciunoiu)



FETEȘTI (jud. IALOMIȚA)

La 30 noiembrie 1989 a avut loc la Fetești un Colocviu de știință și tehnică organizat de redacția revistelor noastre, cu sprijinul gazdelor, la clubul întreprinderii pentru Industrializarea Legumelor și Fructelor. Întrînirea cu echipa de specialiști, colaboratori apropiați ai redacției noastre, s-a bucurat de un mare interes din partea tinerilor din localitate. La numeroasele întrebări adresate s-a răspuns cu multă amabilitate de către acad. dr. docent David Davidescu (agricultură), dr. Mircea Dumitriu (istorie), dr. Vladimir Eșanu, Institutul de Virusologie „St. S. Nicolau”, dr. ing. Adrian Voinu, Institutul de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică pentru Electronică, cercetător științific principal Ioan Stăncescu, Institutul de Meteorologie și Hidrologie, și dr. Ovidiu Bojor (farmacologie).

Temele principale ale discuțiilor au vizat cu precădere două domenii de mare perspectivă ale științei și tehnicii: biologia și electronica. Dar n-au fost ocolite nici alte subiecte de actualitate: aniversarea a 71 de ani de la faurirea statului național unitar român, problemele agriculturii, informații referitoare la bolile acestui sfîrșit de veac, la diferite fenomene meteorologice etc. Întrînirea s-a încheiat cu prezentarea unui frumos și interesant film documentar realizat de dr. Ovidiu Bojor cu ocazia expediției româno-nepalaze în Himalaya. (V. Podina)

PLOPENI — PRAHOVA

Așadar, din nou în mijlocul tinerilor din orașul Plopeni. Ne încînta, ca de fiecare dată, interesul manifestat de ei față de tot ceea ce caracterizează actualitatea științei și tehnicii românești, dar și a celei universale. Așadar, din nou un Colocviu de știință și tehnică în modernă Casa de cultură a mereu reîntineritului Plopeni.

Gazdele noastre — elevi, profesori, muncitori, tehnicieni, ingineri — poartă un viu și interesant dialog cu invitații revistei, prestigioșii colaboratori dr. ing. Ion Dumitriu-Tătaranu, membru cooptat al Academiei de Științe Agricole și Silvicultură, dr. Alexandru Porțeanu, Institutul de Istorie „N. Iorga”, dr. ing. Traian Ionescu, CEMENERG, dr. Dumitru Constantin, Spitalul Militar Central, dr. Mugur Isărescu, Institutul de Economie Mondială.

Discuțiile, extrem de diverse și complexe, s-au referit la: rolul sanogenetic al pădurii și modalitatea de conservare a acestui filtru al noxelor din atmosferă; implicațiile ecologice ale construirii barajelor; anul 1918, anul întregirii unității naționale; importanța centralelor hidro și nucleare-electrice din țara noastră; noutățile din cancer și SIDA; lupusul eritematos; hidrocefalia; mecanismul racelii; apiterapia; acupunctura și tratarea diferitelor maladii; împrumuturile internaționale și raportul de valoare între diversele monede; efectul bumerang al neoprotecționismului; volumul exportului românesc etc. etc. (V. Domăneanțu)

(Urmare din pag. 33)

$$= \frac{ax+b}{cx+d}, \text{ ad } -bc \neq 0, c \neq 0. \text{ Din}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1 \text{ găsim } b = -d, \text{ iar din}$$

$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 1$  deducem  $a = c$ . Deoarece elementul neutru în  $(G, *)$  este „0” și elementul neutru în  $(R^*, \cdot)$  este „1”, din  $f(1) = 0$

obținem  $b = -a$ . Se găsește  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$

Se dovedește că  $f$  este strict crescătoare (deci bijectivă) și că  $f(x) = \frac{f(x)+f(y)}{1+f(x)f(y)}$

**Variantă.** Să căutăm o soluție a ecuației funcționale

$$f(xy) + f(x)f(y)f(y) = f(x) + f(y)$$

în mulțimea bijecțiilor derivabile  $f: (0, \infty) \rightarrow (-1, 1)$ .

Punind  $y = 1$  găsim  $f(1)(f^2(x)-1) = 0$ . Deoarece  $f$  este o bijecție, rezultă  $f(1) = 0$ . Derivind identitatea precedentă în raport cu  $y$ , găsim

$$x f'(xy)(1+f(x)f(y)) + f(xy)f(x)f'(y) = f'(y).$$

Înlocuind  $y = 1$ , deducem

$$x f'(x) = f'(1)(1-f^2(x)).$$

Bijectivitatea lui  $f$  impune  $f'(1) = a \neq 0$ . Din

$$\frac{f'(x)}{1+f(x)} + \frac{f'(x)}{1-f(x)} = \frac{2a}{x},$$

prin trecere la primitive în ambii membri, obținem

$$\ln(1+f(x)) - \ln(1-f(x)) = 2a \ln x + \ln C,$$

adică  $\frac{1+f(x)}{1-f(x)} = C x^{2a}$ . Relația  $f(1) = 0$

implică  $C = 1$ . Apoi este suficient să punem

$$a = f'(1) = \frac{1}{2}, \text{ deoarece se obține } f(x) = \frac{x-1}{x+1}, \text{ care determină o bijecție}$$

$$f: (0, \infty) \rightarrow (-1, 1).$$

3) Ținînd seama de proprietățile funcției exponențiale, o bijecție  $f: R \rightarrow R^*$  care satisface  $f(x+y) = f(x)f(y)$  este dată prin  $f(x) = e^x$ .

**Variantă.** Să căutăm o soluție a ecuației funcționale  $f(x+y) = f(x)f(y)$  în mulțimea bijecțiilor derivabile  $f: R \rightarrow R^*$ . Derivînd în raport cu  $y$  obținem  $f'(x+y) = f(x)f'(y)$ . Înlocuind  $y = 0$ , deducem  $f'(x) = f(x)f'(0)$ . Bijectivitatea lui  $f$  impune  $f'(0) = a \neq 0$  și deci

$$f(0) = 1. \text{ Rezultă } \frac{f'(x)}{f(x)} = a, \text{ adică } f(x) = C e^{ax}$$

Din  $f(0) = 1$  găsim  $f(x) = e^{ax}$ , care determină o bijecție  $f: R \rightarrow R^*$ .

4) Ecuația funcțională ce trebuie rezolvată este

$$f(\arctg(tg x + tg y)) = f(x) + f(y).$$

Se observă că  $f(x) = tg x$  o verifică.

**Problemă.** Găsiți o soluție a acestei ecuații funcționale în mulțimea bijecțiilor

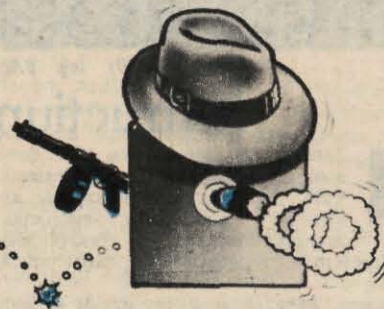
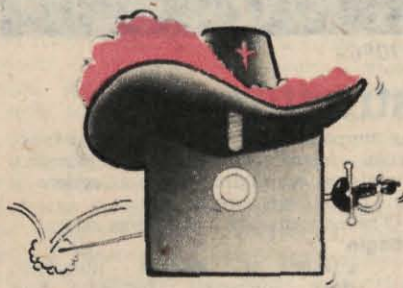
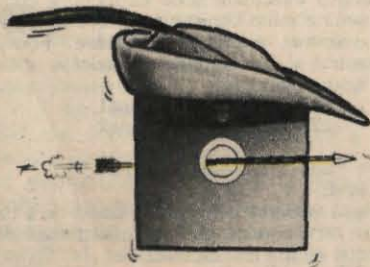
$$\text{derivabile } f: \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow R.$$

5)–6) Izoformismele naturale sînt sugerate de context și de observațiile  $h_a \circ h_a = h_{a,a}, f_1 \circ f_1 = f_{1,1}$ . În aceste cazuri este vorba de grupuri ale căror elemente sînt indexate după elementele altui grup, iar „compunerea” din mulțimea inițială se traduce prin „compunerea” indicilor.

**Observație.** Ipoteza ca  $f: GCR \rightarrow ICR$  să fie derivabilă a asigurat de fapt transferul ecuațiilor funcționale în ecuații diferențiale. Teoria din manualele actuale de liceu oferă posibilitatea găsirii imediate a soluțiilor doar pentru ecuațiile diferențiale cu variabile separabile. În consecință, metoda prezentată în „variantă” nu trebuie absolutizată. ■







# Războiul cuvintelor

ION DIAMANDI

**D**e ce calculatoarele și informatica nu erau bine văzute, ba chiar urite de vechiul regim, este clar: ele reprezentau un înalt grad de pericolitate prin însăși natura lor, fiind destinate producerii și furnizării de informații (adevărata, corecte). Ura față de aceste instrumente ale tehnologiilor înalte capătă forme atât de violente încât deseori chiar cuvintele care le exprimau erau interzise. Iată și două exemple concrete: în anul 1988 în Editura Științifică și Enciclopedică s-a publicat lucrarea „Dialog cu viitorul” (autori Ion Diamandi și Cryseea Călinescu). Fac public cu această ocazie faptul că titlul real al cărții a fost „Un calculator pentru fiecare”. Titlul sub care a apărut cartea a fost dat în ultima clipă de redactorul cărții în scopul „salvării” ei.

În anul 1989 a apărut în Editura Tehnică o lucrare al cărui titlu, foarte interesant, mărturisesc, m-a pus pe gânduri: „Învățăm microelectronica interactivă” (autor Liviu Dumitrașcu). O colegă care răsfoie deja cartea m-a lămurit și mi-a spus că ar fi bine ca de aici înainte să nu mai folosim termenul de calculator, ci de... microelectronicus.

De fapt, întreaga ramură a electronicii, tehnicii de calcul și informaticii era pusă sub semnul întrebării, fiind văduvită de resurse materiale și umane fără de care dezvoltarea era practic imposibilă: componente performante, modele de referință, tehnologii moderne, documentație, spațiu, tineri absolvenți. Știți însă oare ce strategie de dezvoltare era impusă? Urmărirea liderului, așa se numea aceasta. Adică, ignorându-se realitatea, noi eram acolo, undeva între primii, și îl urmăream pe lider, pînă la orice moment prielnic ca să ținem în fruntea plutonului. Și probabil IBM-ul a simțit suflarea noastră de foc în coasta sa, neexplicându-se altfel viteza nebună cu care se depărta!

Mai exista o idee interesantă, promovată acolo sus, și anume aceea care atesta faptul că în cercetare este de ajuns să auzim ceva despre un produs nou apărut (de cele mai multe ori nici nu-l vedeam) că automat îl și realizăm și chiar mai bine. În consecință, documentele de partid ne propuneau (pe baza unor analize „temeinice”) ca pînă în 1990 circa 95% din produse să fie la nivel mondial, iar restul (stupoare!) peste nivelul mondial.

În anul 1986 a avut loc Congresul Științei și Învățămîntului. Mărturisesc că am investit multe speranțe în acest congres. Începuse și la noi producția de calcula-

toare personale, se realizaseră cîteva experimente reușite de utilizare a calculatoarelor de către copii, în multe țări (chiar din cele vecine) se luaseră măsuri energice, în special pe linie guvernamentală, de introducere a calculatoarelor în școli. Speram cu acest prilej într-un program național de introducere a tehnologiilor informatice în școli. În zilele premergătoare congresului, o echipă de specialiști în studii și analize de sinteză, din care făceam parte și eu, a fost cooptată în acest sens. Echipa s-a deplasat la CNST cu un maldăr de studii de specialitate, de propuneri de direcții de dezvoltare provenite chiar din cadrul colectivelor institutului. Ni s-a comunicat că aceste materiale trebuie concentrate foarte rapid (într-o zi) într-un unic studiu. Apoi din studiu a rezultat o sinteză, iar din sinteză o sinteză a sintezei. Aici rolul nostru se termina, sinteza sintezei urmînd să fie prezentată de un vice-prim-ministru al guvernului „tovarășei”. Așteptam cu înfrigurare rezultatul final, rezultat expus la congresul menționat. Acesta consta, în esență, în forma lui cea mai pură în următoarea frază ce avea să stea apoi la baza tuturor studiilor următoare ca semn al „prețurii și sprijinului” acordat științei și cercetării în ramuri de vîrf: „O atenție deosebită se va acorda în continuare realizării și producerii de mașini-unelte cu comandă numerică, mini și microcalculatoare performante, electronicii și microelectronicii”. Fără comentarii!

Ca urmare a acestei stări de fapt a cer-

cetării, statutul profesional al cercetătorului era din ce în ce mai degradat. Iată un aspect semnificativ. Aflîndu-mă la un minister într-o discuție cu o persoană mai în vîrstă, aceasta m-a întrebat unde lucrez. Am răspuns mîndru că lucrez la un institut de cercetare în domeniul tehnicii de calcul și informaticii, la care persoana, cu un mic zîmbet care arăta atât neîncredere, cît și puțină milă, a răspuns că, după părerea sa, singurul loc în țară unde se mai face cercetare este la... securitate. Sînt cuvinte poate jenante într-o revistă de știință și tehnică, dar acesta este modul de înțelegere a situației și nu cred că ar folosi nimănui să-l mai ascundem. A venit și momentul sincerității, în care trebuie să ne întrebăm care este cu adevărat locul științei și cercetării noastre și ce avem de făcut. Oricum, una din ideile de la care se poate porni este aceea că tinerii noștri sînt extrem de dotați și talentați, îndeosebi în domeniul realizării de produse program, existînd, se pare, o legătură directă între acest fapt și înclinațiile poporului român spre inventivitate, creativitate și artă. Cred însă că una din problemele cheie la care trebuie să aflăm răspuns este: cum se explică faptul că atîția tineri extraordinari de dotați și pregătiți, cîștigători de olimpiade, de concursuri internaționale, vîrfurile din anii universitari, la foarte puțin timp de la încadrare devin majoritatea, o masă amorfă ale cărei rezultate nu oglindesc deloc fostele lor posibilități? Ce trebuie făcut pentru ca să stimulăm la maximum creativitatea acestor tineri? ■

## ZILELE SPITALULUI CLINIC „Dr. I. CANTACUZINO”

„Aplicații clinice ale colaborării interdisciplinare”. Iată tema aleasă de organizatori — Spitalul Clinic „Dr. I. Cantacuzino” și Uniunea Societăților de Științe Medicale — pentru ultima sesiune științifică ce a avut loc la sfîrșitul anului trecut în cadrul Zilelor Spitalului Clinic „Dr. I. Cantacuzino”. Desfășurată pe parcursul a două zile, prestigioasa manifestare s-a bucurat de o largă participare din partea specialiștilor, nume cunoscute în lumea medicală, dovedind, o dată în plus, preocuparea lor constantă pentru îmbunătățirea stării de sănătate a populației. Acest lucru a reieșit cu prisosință nu numai din rapoartele prezentate, dar mai ales din cele 55 de comunicări susținute, care s-au remarcat printr-o înaltă ținută științifică și, de asemenea, prin noutatea problemelor abordate. (V.D.)



# Introducere în PASCAL (VII)

Dr. ing. VALERIU IORGA

## Instrucțiuni structurate

**I**nstrucțiunile structurate sînt construcții formate din alte instrucțiuni. Există patru categorii de instrucțiuni structurate: instrucțiunea compusă, instrucțiunile condiționale, instrucțiunile repetitive și instrucțiunea with.

**Instrucțiunea compusă** reprezintă o secvență de instrucțiuni considerată ca un tot și executată în ordinea în care sînt scrise instrucțiunile în secvență. Acestea sînt separate între ele prin delimitatorul „;” și sînt încadrate între cuvintele rezervate **begin** și **end**, adică:

```
begin
  instrucțiune1;
  instrucțiune2;
  ...
  instrucțiunen;
end;
```

**Instrucțiunea compusă** este tratată sintactic ca o singură instrucțiune. Partea executabilă a unui program poate fi considerată ca o singură instrucțiune compusă.

O **instrucție condițională** este formată din una sau mai multe instrucțiuni componente, dintre care se va selecta și executa una singură. În Pascal există două instrucțiuni condiționale: **decizia** și **selectia**. **Decizia** este o instrucțiune compusă din alte două instrucțiuni; alegerea pentru execuție a uneia dintre componente este dictată de valoarea unei condiții (expresii booleene). Forma sintactică a deciziei este:

```
if expresie booleană then
  instrucțiune1
else
  instrucțiune2;
```

Dacă expresia booleană are valoarea **true**, atunci se execută instrucțiune1 (și nu se execută instrucțiune2), dacă are valoarea **false**, atunci se execută numai instrucțiune2.

Cea de-a doua instrucțiune componentă poate fi o instrucțiune vidă, situație în care se omite și delimitatorul **else** adică:

```
if expresie booleană then
  instrucțiune;
```

Delimitatorul „;” nu trebuie pus niciodată înaintea lui **else** deoarece ar conduce la terminarea deciziei fără a considera și cea de-a doua alternativă. Instrucțiunile componente pot fi la rîndul lor decizii. În acest caz o construcție de forma:

```
if exb1 then
  if exb2 then
    instrucțiune1
  else
    instrucțiune2;
```

asociază delimitatorul **else** ultimului delimitator **then** întîlnit, adică decizia a doua are două alternative, în timp ce prima are cea de-a doua alternativă vidă. Pentru a asocia **else** cu primul **then** este necesar să introducem o instrucțiune compusă:

```
if exb1 then
  begin
    if exb2 then
      instrucțiune1
    end
  else
    instrucțiune 2;
```

Să ilustrăm folosirea deciziei în rezolvarea următoarei probleme: „Fie trei valori reale  $a \leq b \leq c$ . Să se stabilească dacă ele pot reprezenta laturile unui triunghi și în

caz afirmativ să se precizeze natura triunghiului format (oarecare, dreptunghic, isoscel sau echilateral); se va considera și cazul dreptunghic isoscel).

O primă formulare a problemei este:

```
begin
  citește și afișează numerele;
  dacă numerele formează un
  triunghi atunci
    stabilește și afișează natura
    triunghiului
  altfel
    afișează mesaj că nu
    formează triunghi
end.
```

Condiția „numerele formează un triunghi” se exprimă prin expresia booleană:

```
(c < a + b) and (c > abs(a-b))
```

Condiția „triunghi echilateral” implică faptul că este isoscel și exclude posibilitatea de a fi dreptunghic sau oarecare.

Condițiile „triunghi isoscel” și „triunghi dreptunghic” nu se exclud și nu se implică, ele sînt independente și vor fi testate separat. Pentru simplificarea exprimării algoritmului vom utiliza variabilele booleene: **echil**, **drept** și **isos** avînd valorile **true** corespunzător îndeplinirii uneia din condițiile: triunghi echilateral, triunghi dreptunghic, respectiv triunghi isoscel. Intrucit a, b și c sînt ordonate, condiția de triunghi echilateral se exprimă prin  $a=c$  adică:

```
if a=c then
  echil:=true
```

```
else
  echil:=false;
```

O formă mai concisă (și mai elegantă) pentru setarea variabilei **echil** este:

```
echil:= a=c;
```

Subproblema „stabilește și afișează natura triunghiului” se detaliază astfel:

```
write ('formează un triunghi ');
```

```
echil := a=c;
```

```
isos := (a=b) or (a=c);
```

```
drept := c*c=a*a+b*b;
```

```
if echil then
  write ('echilateral')
```

```
else
```

```
begin
```

```
if isos then write ('isoscel');
```

```
if drept then
```

```
write ('dreptunghic')
```

```
else
```

```
if not isos then
```

```
write ('oarecare');
```

```
end;
```

```
writeln;
```

**T16.** Să se scrie programul Pascal pentru stabilirea naturii unui triunghi.

**T17.** Dîndu-se trei valori întregi x, y, z, să se scrie un program pentru afișarea lor în ordine crescătoare.

**T18.** Data nașterii unei persoane este exprimată prin trei valori întregi: anul nașterii - ann, luna nașterii - lunan și ziua nașterii - zin. Să se calculeze vîrsta persoanei exprimată în ani, luni și zile, raportată la data curentă (exprimată prin anul curent - anc, luna curentă - lunac și ziua curentă - zic). Vom considera în mod simplificator că orice lună are 30 de zile.

**Instrucțiunea de selecție** este formată din mai multe instrucțiuni componente, dintre care se va executa una singură, în funcție de valoarea unei expresii scalare numite **selector**.

Instrucțiunile componente sînt prece-

date de una sau mai multe constante distincte de același tip cu selectorul. Este selectată și executată acea instrucțiune componentă a cărei constantă prefix este egală cu valoarea expresiei selectoare. Forma sintactică a instrucțiunii de selecție este:

```
case selector of
  c11,...,c1p : instrucțiune1;
  c21,...,c2q : instrucțiune2;
  ...
  cn1,...,cns : instrucțiunen
```

```
end;
```

Dacă valoarea selectorului diferă de a tuturor constantelor prefix, instrucțiunea de selecție nu are nici un efect.

În Turbo Pascal putem specifica toate valorile posibile ale selectorului, incluzînd în ultima instrucțiune componentă toate valorile selectorului care nu au fost considerate în instrucțiunile componente precedente:

```
case selector of
  c11,...,c1p : instrucțiune1;
  c21,...,c2q : instrucțiune2;
  ...
  cn1,...,cns : instrucțiunen
```

```
else
```

```
  instrucțiunen+1;
```

Ca exemplu ne propunem să stabilim cîte zile are o anumită lună. Vom folosi în acest scop o instrucțiune de selecție avînd ca selector luna:

```
program trei;
```

```
var
```

```
  an : integer;
```

```
  luna : 1..12;
```

```
  ultima : 28..31;
```

```
begin
```

```
  readln(an, luna);
```

```
  case luna of
```

```
    1,3,5,7,8,10,12 : ultima:=31;
```

```
    4,6,9,11 : ultima:=30;
```

```
    2 : if an mod 4 = 0 then
```

```
      ultima:=29
```

```
    else
```

```
      ultima:=28
```

```
  end;
```

```
  writeln('ultima zi a lunii ', luna, 'este
```

```
  ', ultima);
```

```
end.
```

Folosind clauza **else** vom reduce numărul constantelor prefix:

```
case luna of
  4,6,9,11 : ultima:=30;
  2 : if an mod 4 = 0 then
    ultima:=29
  else
    ultima:=28
```

```
else
```

```
  ultima:=31;
```

**T19.** Se poate pune separatorul „;” și după ultima alternativă (caz) dintr-o instrucțiune de selecție fără clauza **else**? Justificați răspunsul.

**T20.** Pe baza datei curente exprimate prin trei valori întregi (an, luna, zi) să se calculeze data reprezentată de ziua de mîine.

Răspunsuri din numărul trecut:

**R9.**

```
program doiA;
const pi=3.1416;
var Nrad,Gfr,Minfr : real;
    Grade,Minute,Secunde : integer;
begin
  Nrad := 1.2;
  Gfr := Nrad * 180.0 / pi;
  Grade := trunc(Gfr);
  Minfr := (Gfr - Grade) * 60.0;
  Minute := trunc(Minfr);
  Secunde := trunc((Minfr -
    Minute)*60.0).
```

end.

**R10.**

```
program doiB;
const pi=3.1416;
```



# Informatica așa cum o gândim acum

Dragi prieteni atât de statornici ai rubricilor noastre de informatică din cadrul revistei! Sintem în pragul unor schimbări radicale, care, după cum știți, ating toate domeniile de activitate, atât din viața socială, cât și din cea economică. În toată această conjunctură nefastă din ultimii ani, informatica a fost unul dintre domeniile vitregite. De ce? La această întrebare am încercat deja câteva răspunsuri în articolul publicat în ediția noastră specială din decembrie, așa încât acum nu mai revin asupra lor. Un lucru este însă cert: a venit momentul să privim cu încredere în viitor, să-l abordăm cu luciditate și curaj, fără false complexe, dar cu evaluări reale, pentru a încerca să prevenim în acest mod repetarea unei istorii de tristă amintire.

Informatica are în țara noastră o platformă solidă, formată atât din specialiști și realizări deosebite — pe care, în limita spațiului disponibil, le-am semnalat în timp —, dar și din entuziaști suporterii ai calculatorului

de la vârste preșcolare pînă la „treia tinerețe”.

Acum putem să facem multe împreună: o adevărată educație a valorilor autentice, prezentînd calculatorul așa cum este el de fapt, cu alte cuvinte o unealtă de lucru, un prieten credincios care poate face multe, aproape orice, cu condiția să fie corect programat și bine cunoscut în mecanismele lui interne. Sintem în fața unui pas important pe care trebuie să-l trecem cu bine împreună. Tocmai de aceea, ca o continuitate a preocupărilor noastre în domeniul informaticii, țin să dau tuturor iubitorilor informaticii din țara noastră o veste, sperăm foarte bună: suplimentul mult așteptat de informatică pe care redacția noastră vă promite că va face tot ce-i stă în putere pentru a-l edita cit de curînd și așteptăm, ca și pînă acum, sugestiile și preferințele dv., cu specificarea pe plic: „Pentru INFOCLUB”. (Mihaela Gorodcov)

## Calculatoarele deceniului viitor

Superordinatoarele sînt sistemele informatice cele mai puternice, caracterizate prin mai multe unități centrale foarte rapide, capabile de cîteva sute de milioane de operații pe secundă și dispunînd de memorii de foarte mare capacitate, însumînd mai multe zeci de gigaocți. Datorită prețului lor exorbitant și problemelor de exploatare pe care le pun, acestea formează nucleele unor rețele cu mai multe sute de utilizatori, care posedă, la rîndul lor, ca periferice, calculatoare rapide.

O astfel de rețea ridică mari probleme de transmisie, deoarece nici unul din sistemele actuale nu are capacitate sau viteză suficient de mare pentru schimbul de date.

Pe de altă parte, utilizatorul se află pus în fața unei probleme cu totul deosebite: circa 90% din rezultatele obținute cu aceste ordinatoarele — spun specialiștii — sînt pierdute, lipsind mijloacele adecvate de interpretare a lor. Leșirea din impas ar consta în convertirea acestor date în imagini grafice, conținînd fie reprezentarea propriu-zisă a elementului fizic căutat, fie o imagine-simbol a unei idei abstracte. Aceasta deoarece imaginile constituie un mijloc de comunicare intuitiv, mod în care informația ajunge la creier mult mai rapid și complet.

Din punct de vedere tehnic, soluția este un computer capabil atât de viteză mare în prelucrarea datelor, cît și de a crea, simultan, imagini, folosind superordinatoarele doar pentru operațiile de durată în timp real. Astfel de sisteme de calcul sînt minisuper-computerele grafice, de 10-20 de ori mai puternice, cu ecrane de înaltă definiție și posibilități de animație a imaginilor tridimensionale.

Calculatorul este organizat în două blocuri cvasiindependente, structurate la rîndul lor după principiile procesării paralele. În partea de calcul propriu-zisă, două sau mai multe microprocesoare își împart între ele sarcinile prelucrării datelor și dialogului cu perifericele, fiind capabile să execute milioane de operații pe secundă, și beneficiînd de o memorie de cîteva zeci de megaocți. Un al doilea bloc este dedicat în întregime prelucrării și stocării imaginii (cîteva imagini-ecran de înaltă definiție, cu mii de parametri pentru fiecare pixel) și ale cărui procesoare sînt specializate în operații grafice. Aceste două blocuri sînt concepute ca două unități separate, dar „cooperează” grație unui sistem de comunicație intern.

Acest tip de calculatoare permite nu doar lărgirea și perfecționarea posibilităților de prelucrare grafică a imaginii, ci și un nou unghi de abordare a conceptelor logice și numerice. (Faur Agachi)

```

var Nrad,Gfr,Minfr : real;
begin
  read(Nrad);
  Gfr := Nrad * 180.0 / pi;
  Minfr := (Gfr - Grade) * 60.0;
  writeln(trunc(Gfr), ' grade
  trunc(Minfr), ' minute
  trunc((Minfr-trunc(Minfr)*60.0),
  secunde ');
end.

R11.
write(a,#13#10,b,#13#10,c,#13#10);
R12.
write(' :x , x);
R13.
x2 := x * x;
x4 := x2 * x2;
x8 := x4 * x4;
x11:= x8 * x2 * x;
deci 5 înmulțiri.

```

```

R14.
program patru;
var x1,y1,x2,y2,x3,y3 : real;
begin
  writeln('Introduceți coordona-
  tele vîrfurilor ');
  readln(x1,y1,x2,y2,x3,y3);
  writeln
  ('A( , x1:5:2, , y1:5:2, )', :5,
  'B( , x2:5:2, , y2:5:2, )', :5,
  'C( , x3:5:2, , y3:5:2, )', :5;
  arie :=0.5*abs(x2*y3-x3*y2+x3*y1-
  y3*x1+x1*y2-x2*y1);
  writeln('arie=', arie: 8:3);
end.
R15.
program cinci;
var
  a,b,c,p,S,r,RO,ma,mb,mc : real;
begin

```

```

  writeln('Introduceți laturile a,b,c ');
  readln(a,b,c);
  writeln(' a= , a:6:3, , :5,
  b= , b:6:3, , :5,
  c= , c:6:3 );
  p:=0.5 * (a + b + c);
  writeln(' p= , p:6:3 );
  S:=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
  writeln(' S= , S:6:3 );
  r:=S / p;
  writeln(' r= , r:6:3 );
  RO:=a * b * c / 4.0 / S;
  writeln(' R= , RO:6:3 );
  ma:=sqrt(2.0 * (sqr(b)+sqr(c)) -sqr(a)) / 2.0;
  mb:=sqrt(2.0 * (sqr(c)+sqr(a)) -sqr(b)) / 2.0;
  mc:=sqrt(2.0 * (sqr(a)+sqr(b)) -sqr(c)) / 2.0;
  writeln(' ma= , ma:8:3, , :5,
  mb= , mb:8:3, , :5,
  mc= , mc:8:3);
end.

```



# „Gens una sumus!“

A devenit deja o tradiție, dintre cele mai elevate, ca la fiecare început de toamnă Universitatea Tehnică din Dresda — R.D. Germană — să gazduiască, în condiții excepționale, seminarul internațional pe tema importanței șahului în educație, știință și cultură. Prezent la această manifestare științifică de înalt prestigiu, trimisul nostru special și al Federației Române de Șah, ing. Liviu Podgornei, a reușit să consemneze, în exclusivitate pentru revista „Știință și tehnică”, câteva importante declarații ale președintelui Federației Internaționale de Șah (F.I.D.E.), domnul Florencio Campomanes, făcute cu acest prilej:



**M**ulți oameni consideră Federația Internațională de Șah o organizație care se ocupă în principal de campionatele mondiale individuale și pe echipe. Este adevărat că aceste evenimente exercită o atracție deosebită asupra opiniei publice, însă principala noastră activitate — și în special a mea, ca președinte — o constituie popularizarea șahului în lumea întreagă.

Cînd am fost ales în fruntea Federației Internaționale, în 1982, am promis că voi face din șah un joc cu adevărat universal și-l voi răspîndi în toate colțurile lumii. Cu ajutorul colegilor mei din F.I.D.E. am depus toate eforturile pentru aceasta. Cu mult înainte încă, pe cînd eram doar vicepreședinte, am pus temelie Comisiei pentru asistența țărilor în curs de dezvoltare șahistă — C.A.C.D.E.C. —, împreună cu fostul președinte, dr. Max Euwe. Iar cînd am preluat conducerea, activitatea acestei comisii a fost mult extinsă și intensificată. Rezultatul a fost un puternic avînt al mișcării șahiste de pretutindeni. În țările dezvoltate, șahului i-au fost conferite noi dimensiuni. Cu alte cuvinte, am extins baza noilor adepți, concomitent cu ascensiunea către vîrf.

În acest context, seminarul special de la Dresda are loc în cel mai oportun moment al istoriei șahului. Pentru a impulsiona activitatea șahistă, este necesar să reexaminăm căile de promovare a șahului, ca să vedem cum poate fi îmbunătățit față de tre-

cut și cum am putea exploata noile zone de acțiune. De exemplu, la Olimpiada de la Dubai au participat 157 echipe naționale, reunind 108 bărbați și 49 femei — un record în istoria campionatelor pe echipe. Tot la Dubai, F.I.D.E. a revenit la ciclul de trei ani al Campionatului mondial individual, pentru a permite constituirea Asociației Marilor Maeștri și a cupei sale mondiale. La Congresul de la Sevilla am pus bazele Campionatului de șah rapid sau activ. Anul trecut, la Timișoara, 66 de țări au luat parte la primul Campionat mondial combinat pentru copii. 256 de jucători împreună! Toți potențiali mari maeștri. Mulți dintre ei, chiar și sub zece ani, au jucat cu aplomb, meritînd din plin numele de copii-minune.

Toate acestea le datorăm eforturilor neobosite ale federațiilor naționale din ultimii cîțiva ani. Ele trebuie continuate pentru ca progresele înregistrate să nu se irosească. Însă această muncă trebuie să se bazeze pe o apropiere continuă. În acest sens, una din instituțiile F.I.D.E. care a cristalizat metodele și mijloacele dezvoltării șahiste este Comisia pentru șah în școli. Este evident faptul că o puternică dezvoltare a șahului în școli, dotate cu profesori de specialitate, va spori considerabil numărul jucătorilor de șah, în orice țară.

De la acest seminar despre importanța șahului în educație, cultură și știință F.I.D.E. așteaptă cu nerăbdare selecția celor mai bune idei, prin dialog, în timpul viitoarelor discuții pe secțiuni. Contribuțiile

dumneavoastră ar putea convinge guvernele să aloce sume mult mai mari din bugetele lor anuale în favoarea șahului. Nu este suficient să se susțină promovarea șahului numai pentru valorile sale pedagogice, culturale și științifice. Avem nevoie de date bine documentate pentru a demonstra că ea contribuie activ la dezvoltarea națională. Am spus de nenumărate ori că fiecare ban cheltuit pentru șah nu este o risipă, ci o investiție de viitor pentru tineretul nostru. Putem demonstra în multe feluri că banii cheltuiți pentru șah aduc cîștiguri economiei naționale comparabile cu marele produs național. O comparație prea materială, da, dar am devenit deplin conștient cînd le vorbesc reprezentanților economiilor naționale, care, deși simpatizează șahul, șovăie să-i acorde prioritate. Iar dacă nu am evidențiat în mod convingător pînă acum valoarea șahului, nu este de mirare că nu-l așază la locul cuvenit. Ar putea fi o sarcină supremă a acestui extraordinar seminar să o pună în evidență.

În încheiere, dar nu pentru ultima dată, felicit federația est-germană de șah și Universitatea din Dresda pentru reuniunea unor atît de distinși vorbitori, în vederea abordării unor teme atît de importante pentru viitorul șahului.

Vă doresc o interacțiune stimulatorie pe parcursul acestor atractive cercetări. **GENS UNA SUMUS!** (Sintem o singură familie!, deviza șahiștilor de pretutindeni — n.n.).

## SALUTUL LA JAPONEZI

Sociologii au măsurat unghiul în clădirilor tradiționale cu care japonezii politicoși se întîmpină unii pe alții și au stabilit că el variază în funcție de mai mulți factori. Un subaltern, de exemplu, se inclina în fața superiorului său cu 45°, colegii se salută între ei inclînindu-se doar cu 15°, în timp ce un vînzător își întîmpină clienții cu o inclinare de 30°.

## PIRAMIDA LUI KEOPS: CAMERA CUNOȘTINTELOR UMANE?

Arheologul Siegfried Wachmann (R.F.G.), în colaborare cu Institutul de Geofizică al Universității din Cairo și cu o echipă germano-egipteană formată din 14 cercetători, speră să localizeze cu exactitate camera secretă a cunoștințelor umane din marea piramidă de la Gizeh, una dintre cele șapte minuni ale lumii antice. Pînă în prezent s-a reușit redescoperirea unui sistem geometric din Egiptul antic, care ar putea furniza indicii suplimentare asupra structurii intime a piramidei. Siegfried Wachmann apreciază că intrarea în camera cunoașterii s-ar situa, potrivit acestor ipoteze, pe latura de est a piramidei, la o înălțime de 80-100 m. În această cameră se presupune că s-ar găsi tratate de astronomie, fizică și matematică scrise în urmă cu peste 4 500 de ani.



## UN CERCEL CARE... AUDE

Michel-Yves David (Franța) le propune celor care nu aud bine un clips sau un cercel care încorporează o proteză auditivă total invizibilă. Aceasta este alcătuită dintr-o parte internă, din aur medical - conținând un microfon, dispus în centrul conductului auditiv, și o cască așezată foarte aproape de timpan - și una externă, de asemenea din aur, ce adăpostește întregul sistem electronic și amplificatorul.

## SPERANȚE ÎN EMFIZEMUL PULMONAR

Grație cercetărilor întreprinse de Bertrand Castro și o echipă de specialiști din Montpellier, s-a descoperit că Ecballium elaterium sau cornisonul... săritor - un cucurbitaceu sălbatic, specific climatului mediteranean, care, la maturitatea fructului, la cea mai mică atingere își expulzează semințele și lichidul la o distanță de câțiva metri - conține o enzimă cu rol important în tratamentul emfizemului pulmonar. Denumită EETI 2, această microproteină este alcătuită din 28 de aminoacizi și este ușor de sintetizat chimic.

Într-o primă etapă, Bertrand Castro și colaboratorii săi au observat că substanța izolată putea să inhibe tripsina, o enzimă prezentă mai ales în sucul digestiv. Dar cercetătorii nu s-au oprit aici: printr-o manipulare subtilă ei au reușit înlocuirea „șinței”, adică tripsina, cu elastaza, o protează secretată împotriva agenților exteriori, ce distruge, de asemenea, și unele țesuturi ale organismului, cum ar fi elastina pulmonară, responsabilă emfizemului pulmonar, în special la marii fumători.

Deocamdată EETI 2 nu este decât un model. Să sperăm însă că într-o zi industria farmaceutică îl va transforma în medicament.



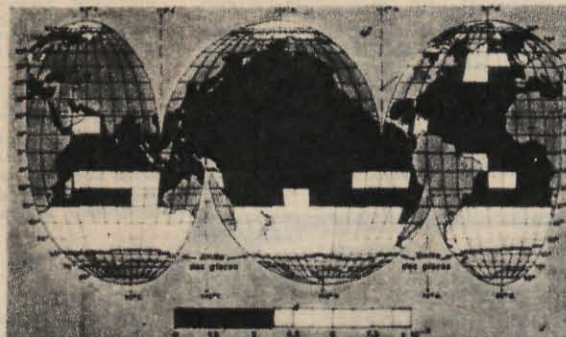
## O HARTĂ INEDITĂ

Cercetătorii francezi au realizat recent o premieră științifică cu totul inedită. Este vorba despre harta mondială a schimburilor de dioxid de carbon dintre atmosferă și oceanul planetar.

Datele care au stat la baza elaborării acestor deosebit de interesante diagrame au fost culese - pornind de la configurația și viteza vânturilor la suprafața mărilor și oceanelor lumii - cu ajutorul senzorilor de teledetecție instalați la bordul satelitelor artificiale SEASAT, începând din luna iulie a anului 1978.

Harta arată că, în urmă cu un deceniu, cele mai importante schimburi aveau loc în... Oceanul Antarctic; urmau apoi în ordine cel Indian, Atlanticul și abia apoi Pacificul care, cu excepția părții sale sudice, manifesta o slabă activitate în acest sens. Pe baza datelor analizate s-a putut calcula și faptul că, anual, oceanele Terrei absorb nu mai puțin de 1,17 miliarde t de dioxid de carbon.

Evoluția în continuare a acestui fenomen deosebit de important pentru viața planetei va fi studiată cu o atenție sporită. În anii 1990 și 1991 vor fi lansate noi sateliți de observație ce vor furniza date suplimentare în această direcție.



## GRIPA ȘI VÂRSTA A III-A

O anchetă americană, efectuată pe 300 de persoane în vârstă de peste care se știe că sunt expuse în mod special la contractarea gripei cu întreg cortegiul ei de complicații, demonstrează importanța vaccinării în această maladie. Într-adevăr, o astfel de intervenție înseamnă o scădere de 10 ori a riscului suprainfectării pulmonare și, mai ales, o reducere la peste jumătate a numărului de decese.



## ORIGINAL ȘI COPIE

Valea Minunilor se află la cca 80 km la nord de Nisa, în Parcul Național Mercantour. Acest muzeu în aer liber, unde se află zeci de mii de gravuri din epoca bronzului, suferă încă de la începutul anilor '80 grave și ireversibile deteriorări cauzate de afluența în continuă creștere a turiștilor. De curând, stela numită „Șeful de trib”, una din cele mai cunoscute, a părăsit regiunea, fiind transportată cu elicopterul la Tende, spre un adăpost sigur: una din galeeriile Muzeului Minunilor, în curs de construcție.

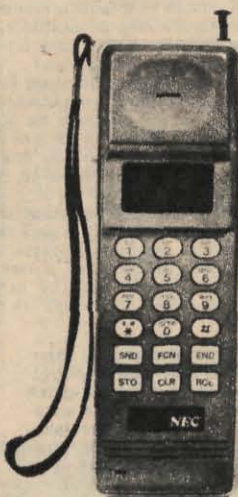
În locul străvechii opere de artă rupestră va fi instalată o copie: un muiaj din rășină sintetică, ce va avea aceeași culoare, aceeași textură și greutate ca originalul.

## TELEFOANE CELULARE PORTABILE

Telefonul celular portabil este din ce în ce mai des întâlnit ca accesoriu al automobilului. Principalul inconvenient îl constituie însă faptul că aceste telefoane nu sînt destul de ușoare pentru a fi detașate și purtate peste tot.

Pentru a remedia acest inconvenient, specialiștii americani au găsit următoarea soluție: realizarea unui aparat ce permite celor ce utilizează telefoanele celulare să răspundă la apel și să poarte o conversație la o distanță maximă de 300 m de mașină. Aparatul portabil, ce poartă numele de „Comunicator 1”, a cărui dimensiune este asemănătoare cu cea a unui calculator de buzunar, facilitează astfel desfășurarea convorbirilor telefonice, deși nu se poate face și apel cu ajutorul lui, de la distanță.

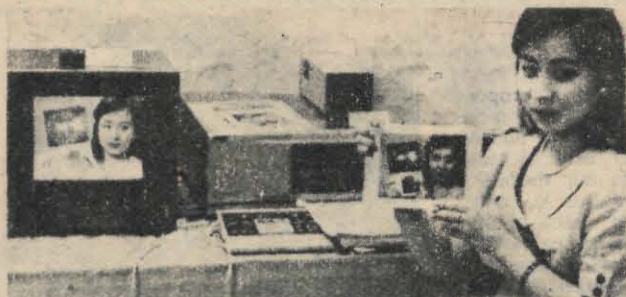
Telefonul celular portabil din imagine are o „marcaje” prescurtată care păstrează pînă la 40 de numere de apel frecvente și poate remarca în mod automat un număr ocupat, o dată pe fiecare minut, timp de 3 minute.



## DE LA TUTUN LA... LEUCEMIE

Lista neplăcerilor induse de tutun continuă să se mărească. Astfel, alături de bronșite, maladii cardiovasculare, cancer vezical și, în special, pulmonar se adaugă, actualmente, unele forme de leucemie. Conform concluziilor studiului realizat în S.U.A. de către un institut de specialitate, riscul apariției acestei maladii este, practic, dublu la cei care fumează peste 20 de țigări pe zi.





## VIZUALIZARE INSTANTANEE

Faceți 50 de fotografii și apoi vizualizați-le imediat pe ecranul unui televizor obișnuit. Aceasta era provocarea nu de mult lansată de tehnica video fotografiei tradiționale. Aplicațiile în exploatare au fost inițial handicapate de către prețul ridicat și de aceea erau accesibile numai studiourilor profesionale, lată că un „Canon”, aparat realizat de aceeași cunoscută companie ce fabrică numeroase aparate tradiționale, vine să pună în discuție viitorul acestei indeletniciri. Prețul este comparabil cu cel al unui aparat foto mediu, funcționează cu un disc de 50 mm ce poate înmagazina pînă la 50 de imagini și poate fi șters de mai multe ori. Imaginile pot fi stocate pe o bandă video sau realizate pe carton în maniera clasică la laboratoarele specializate.

## AMPRENTE PENTRU... CIINI

Se pare că în curînd animalele domestice, cu deosebire cîinii și pisicile, nu vor mai fi obligate să poarte, ca semne de recunoaștere, zgardă, medaloane însemnate sau numerotate ori chiar tatuaje pentru a căror realizare ele să fi fost nevoite să suporte intervenții dureroase. Locul lor va fi luat de către... amprentele electronice!

Îmbucurătoarea veste ne parvine din Australia. Aici este pe cale de a fi adoptată o legislație care va face posibilă, ba chiar obligatorie, implantarea unui circuit electronic fiecărui animal domestic. Acesta va fi depozitarul unui număr de înregistrare ce va permite identificarea rapidă a posesorului și a adresei sale.

„Legitimarea” oricărui cîine sau pisică astfel „marcați” se va efectua extrem de simplu. Un aparat special va permite lectura numărului de cod al respectivului animal de la distanță.

Nici dobîndirea unei identități oficial înregistrate pentru „cei mai buni prieteni ai omului” nu va fi o procedură prea complicată sau inumană. Orice veterinar va putea instala sub pielea animalului, în mai puțin de 15 minute și fără nici o durere, minuscula componentă electronică.

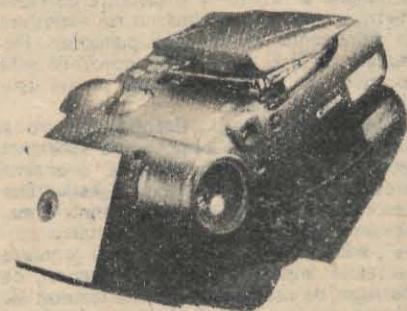
Pe această cale se va realiza posibilitatea identificării rapide a animalelor pierdute și, desigur, a „repatrierii” lor. Se va asigura, totodată, și procesul invers, adică al descoperirii celor care și-au abandonat, din diverse motive, protejații și nu doresc să-i mai recupereze.



## FOTOGRAFIE COLOR OBȚINUTĂ INSTANTANEU

În cadrul unei expoziții comerciale a firmei „Sony”, deschisă recent la Moscova, a fost prezentată, printre altele, o nouă aparată electronică cu ajutorul căreia se pot obține instantaneu fotografii color. De fapt, este vorba de „amprente” colorate imprimate pe hirtie. Imediat ce o persoană dorește să se fotografieze se așază în fața unei mici camere de luat vederi, portretul ei color apare pe ecranul unui monitor. După ce a fost aleasă poziția dorită, operatorul transferă imaginea fixată pe ecran în memoria aparatului. Apoi, după numai câteva secunde, apare portretul (sau portretele, în număr nelimitat), avînd dimensiunile de 16x16 cm, imprimat pe hirtie crețată.

La întrebările numeroșilor vizitatori privind principiul de funcționare al acestei aparată, operatorul a arătat o casetă ce conținea două role care transferă de la una la cealaltă o peliculă-polimer subțire conștind din segmente colorate în roșu, galben, albastru, fiecare de mărimea viitorului portret, și care se succed mereu în aceeași ordine. Aceasta înseamnă că fiecare din cele trei culori ce compun portretul electronic transmis de cameră acționează asupra culorii „sale” de pe peliculă, activînd pigmentul corespunzător din substratul acesteia. Pe peliculă se obțin astfel trei imagini monocolor: roșu, galben, albastru, dar pe hirtie, datorită faptului că aparatul rulează pelicula, acestea se suprapun cu mare exactitate, obținîndu-se imaginea policoloră a persoanei „fotografiate”. Pentru următorul portret conștind aceeași poziție se utilizează următoarele trei segmente de peliculă colorate.



• Un nou test, pus la punct de curînd, va permite medicilor să prevadă dacă pacienții supuși unui transplant prezintă eventuale reacții de respingere a grețel. De asemenea, tot cu ajutorul acestuia, va fi posibilă stabilirea dozei optime de ciclosporină; medicament imunosupresor indispensabil în astfel de intervenții chirurgicale. De altfel, conform studiilor unei echipe engleze din Newcastle-upon-Tyne, se apreciază că mărirea procentului de receptori celulari ai interleukinei 2 pe limfocitele T anunță o reacție de respingere. Este suficient deci de a se testa acest procent pentru a se ajusta corect doza de ciclosporină necesară stopării reacției.

## „DEPOZITE” DE ENERGIE ELECTRICĂ

Una dintre cele mai dificile probleme ale energiei actuale o constituie stocarea electricității o dată produsă și nelivrata încă consumatorilor. Singura formă de „depozitare” a acesteia o constituie acumuloarele, domeniu în care nu s-au înregistrat însă, în ultimii ani, progrese remarcabile.

Tocmai pentru a remedia această stare de lucruri, o firmă americană din Los Angeles, California, a construit și experimentează exploatarea celei mai mari instalații din lume pentru stocarea energiei electrice. Cu o capacitate de 10 MW, ea conștă din două cladiri paralele cu o lungime de 300 m fiecare. În interiorul lor sînt amplasate cîte 16 acumuloare cu acid. Giganțicele „baterii” pot asigura alimentarea cu energie electrică a unui oraș cu o populație de 5 000 de locuitori timp de patru ore, ceea ce, dacă luăm în considerare consumul specific, nu este deloc puțin.

Principiul de funcționare a noilor acumuloare reprezintă deocamdată un secret foarte bine păstrat. Ceea ce se știe însă cu precizie este costul extrem de ridicat al proiectării și realizării instalației: 13 500 000 dolari. Se mai cunoaște, de asemenea, faptul că în timpul nopții, atunci cînd consumul general este mult redus, curentul alternativ din rețea este convertit în curent continuu și „depozitat” în acumuloare, iar în timpul zilei el este reconversat la curent alternativ și trimis spre consumatorii industriali și casnici.

• Descoperirea unei mici peptide, ce menține în repaus celulele-sușe ale măduvei osoase (adică acelea care se află la originea elementelor celulare ale singelui și ale sistemului imunitar), prezintă, consideră specialiștii, o importanță deosebită pentru viitorul tratamentelor anticancerose. Într-adevăr, s-ar

parea că această moleculă — în prezent sintetizată — ar proteja măduva osoasă, blocînd, provizoriu, proliferarea celulelor sale provocată de tratamentele citotoxice. Cercetările privind modul său de acțiune aparțin echipei conduse de Emilia Frindel (INSERM) și Maryse Lenfant (CNRS), ambele din Franța.

## TRATEAZĂ STERILITATEA

Dispozitivul din fotografie, construit de către o întreprindere de aparatură electronică din Varna (R.P. Bulgaria), se utilizează pentru tratarea complicatelor procese neurohormonale ce reglează ciclul menstrual și ovulația. Dereglările acestui ciclu se manifestă sub aspecte clinice diferite la o femeie sau alta, dar consecința este una singură — sterilitatea care, în anumite cazuri, poate fi tratată cu succes prin electrostimulare. În esență, dispozitivul este un generator de impulsuri cu parametri reglabili, impulsurile se transmit la doi electrozi care se introduc în deschizătura canalului cervical. Acest segment al aparatului genital feminin, fiind saturat cu terminații ale nervilor vegetativi, poate fi stimulat prin combinații ale amplitudinii frecvenței și duratei impulsurilor. Eficiența terapeutică și faptul că dispozitivul este total inofensiv pentru sănătate au fost dovedite de-a lungul citorva ani de experimentare în cadrul Catedrei de obstetrică și ginecologie a Institutului Superior de Medicină din Varna și al filialei acestuia din orașul Tolbuhin.



## PIINE CU... ALGE

Firma japoneză „Unicolloid” a început să fabrice un preparat din alge care se amestecă apoi în coca pentru piine. Preparatul constă din karraghinan, substanța obținută din alge roșii, alghin, compus izolat din alge brune, și extract din alga verde chlorella. Primele două substanțe, având consistența de gel, determină absorbția de către coca a unei cantități de apă cu 5—10% mai mare decât în mod obișnuit, fără ca din această cauză să devină prea moale. Surplusul de apă se evaporă apoi în timpul coacerii și astfel piinea obținută este mult mai pufoasă. Extractul de chlorella înlocuiește praful de lapte prevăzut de rețeta japoneză și înnoiește aroma piinii. În plus, toate aceste ingrediente grăbesc dospitul. Consumatorii noului sortiment de piine au și apreciat cum se cuvine calitățile acestora.

## REZISTENȚA MATERIALELOR POATE FI CRESCUTĂ

Cunoscuta firmă americană „Gillette” folosește deja de mai mulți ani o metodă originală pentru a mări fiabilitatea lamelor de ras pe care le produce, și anume le răcește pînă la minus 145°C. Aflind de acest fenomen, doi cercetători — unul inginer, celălalt fizician — au hotărât să verifice dacă introducerea în azot lichid și a altor obiecte nu ar putea avea ca efect prelungirea duratei de utilizare a acestora. S-a dovedit că viorile ale caror corzi au fost ținute câteva ore la o temperatură supraîncălzită emit sunete mai plăcute și nu este necesar să fie acordate un timp mai îndelungat. După ce corzile unui pian au fost tratate astfel instrumentul și-a menținut reglajul inițial o perioadă de patru ori mai mare decât în mod obișnuit. Mingile de golf tratate cu frig „zboară” mai departe cu 20—30 m. Chiar și dresurile ținute în frig devin mai rezistente. Cauzele acestor schimbări favorabile sînt cercetate în prezent la Institutul Tehnologic din Massachusetts. Între timp ce doi întreprinzători amintiți mai sus au întemeiat o firmă pentru „călirea” instrumentelor muzicale, iar serviciile oferite de aceasta se bucură de mare interes în rîndul muzicanților.



## CERAMICĂ MUZICALĂ

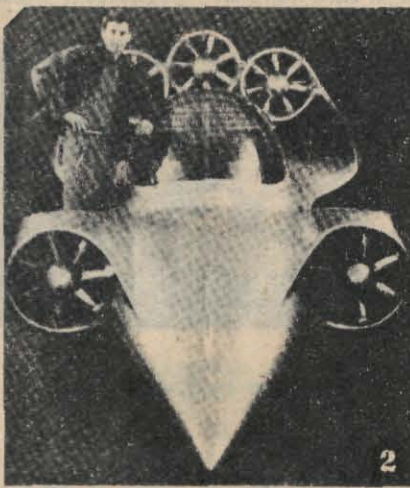
Pentru prima oară în istoria muzicii orchestra orașului Nagoya (Japonia) a cîntat utilizînd instrumente muzicale construite din... ceramică: violoncel, flaut, clarinet și oboi. Din material tradițional au fost produse numai strunele. Aceste instrumente construite de către o firmă japoneză fuseseră prezentate în prealabil în cadrul unei expoziții de design ce a avut loc în iulie trecut, tot în Japonia. Cu aceea ocazie, reprezentantul firmei a declarat că sunetele emise de instrumentele muzicale ceramice nu diferă cu nimic de cele ale instrumentelor tradiționale. Dacă este într-adevăr așa o pot spune doar cei ce au audiat concertul. Deocamdată fiecare dintre instrumentele amintite există într-un singur exemplar, iar prețul lui nu se cunoaște.



## FANTEZII ZBURĂTOARE

Inventatorul american P. Moller a realizat pînă acum mai multe tipuri de aparate de zbor netradiționale. Unul dintre ele este o „farfurie zburătoare” (foto 1), echipată cu șase motoare, avînd fiecare o putere de 147 kW (200 CP). Specialiștii apreciază în mod deosebit puterea specifică mare a motoarelor: fiecare cîntărește doar cca 38 g, ceea ce dă un indice al puterii pe kg. masă cu mult mai mare decât la motoarele de aviație obișnuite.

Un alt model (foto 2), numit „Merlin 300”, transportă 3 oameni. Are și el șase motoare (cu elice), trei plasate în spate, două lateral și unul în față, sub botul acuzat al aparatului. „Merlin 300” nu are aripi, forța sa ascensională o asigură elicele, la viteza de peste 200 km/h corpul aparatului funcționînd ca aripă, astfel că decuplarea a trei motoare este nepericuloasă. Dacă toate motoarele încetează să funcționeze, o parașută se deschide în mod automat și are loc aterizarea lentă a aparatului. La viteza de 480 km/h, „Merlin 300” consumă 16 l de benzină la 100 km. Rezervorul aparatului asigură carburant pentru 1 200 km de zbor. Patru calculatoare electronice identice, aflate la bord, permit efectuarea zborului în condiții optime. Ele urmăresc poziția, echilibrul și viteza de zbor ale aparatului, precum și numărul de rotații al motoarelor, fapt pe care îl poate, de altfel, îndeplini și un singur calculator, dar pentru mai multă siguranță sînt folosite patru.



## COBE A FOT LANSAT

La data de 18 noiembrie 1989, NASA a lansat, de la baza aeriană Vandenberg, cu ajutorul unei rachete DELTA, satelitul COBE, explorator al radiației cosmice de fond. Acest satelit este inzestrat cu cele mai sensibile detectoare lansate pînă în prezent în spațiul cosmic. Orbita sa este polară și se află la 894 km înălțime. Durata programului științific al satelitelui COBE este estimată la 2 ani. Sînt prevăzute observații exacte asupra radiației de microunde cu temperatura  $T = 3 \text{ K}$ , radiație relicvă a exploziei inițiale despre care se crede că a condus la nașterea Universului.

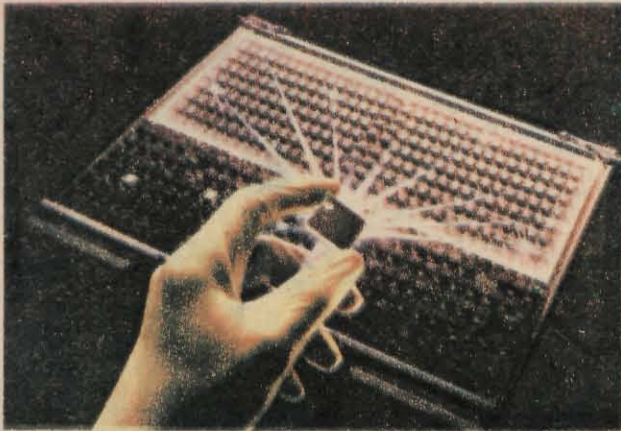
## UN TREN PENTRU RÎNDUNELE

Zburînd spre sud, spre țările calde, rîndunele care s-au aflat anul trecut pe teritoriul Elveției au avut de înfruntat, ca și altădată, înălțimile Munților Alpi, pe care însă acum, din cauza frigului timpuriu, le-au găsit complet lipsite de orice insecte — principala lor hrană —, astfel că, steite de puteri, ele cădeau peste tot. Situația aceasta a fost rezolvată de oficialitățile elvețiene într-un mod foarte original: ele au adresat un apel către toți cetățenii țării, îndemnîndu-i să adune pasările în cutii și să le aducă la stațiile de cale ferată indicate. Mai departe, și în termenul cel mai scurt cu putință, pasările au fost duse cu o garnitură specială de tren spre locul lor de destinație.

## BICICLETA LUI DA VINCI

Proiectul primei biciclete s-a născut nu în secolul trecut, cum consemnează istoria tehnicii, ci în anul 1495, iar autorul lui a fost Leonardo da Vinci. Recent s-a descoperit desenul făcut de marele învățat pe care se disting toate componentele unei mașini cu două roți pusă în mișcare cu ajutorul pedalelor. Leonardo a prevăzut chiar și un întreg sistem de transmisie aplicat însă la biciclete abia în anul 1884. Desenul a rămas necunoscut timp de aproape 400 de ani deoarece s-a aflat într-o colecție particulară. În 1974 istoricul Marioni a lansat ipoteza conform căreia marele învățat al Renașterii ar fi și construit bicicleta. Potrivit concluziilor la care au ajuns cercetătorii, elemente de construcție, cum sînt transmisia cu lanț, transmisia cu manivele, rulmenții, sînt prezente și în schițele altor mecanisme proiectate de Leonardo. Specialiștii admit posibilitatea ca modelul din lemn al bicicletei să fi fost construit încă în timpul vieții lui.





### O NOUĂ DIMENSIUNE A MICROPROCESOARELOR

Recent, bine cunoscutele firme Intel și Motorola au introdus două noi tipuri de microprocesoare care triplează practic performanțele și puterea microcalculatoarelor în a căror componență intra: IBM (și compatibilele), respectiv Macintosh. Cele două microprocesoare I 80486 și M 68040 prezintă noutăți remarcabile în privința vitezei de lucru și a facilităților oferite utilizatorilor. În acest context, rămâne totuși deschisă o problemă: în ce măsură celelalte componente ale sistemului (cum ar fi, de pildă, circuitele de memorie) vor putea face față vitezelor de lucru ale microprocesoarelor actuale.

Specialiștii în domeniu afirmă că I 80486 este primul microprocesor de tipul „calculator cu set complex de instrucțiuni” (complex instruction set computer-CISC), care va concura cipurile RISC (calculator cu set redus de instrucțiuni — despre care s-a scris și în revista noastră) în performanțe și posibilități. Microprocesorul 80486 preia funcțiile predecesorilor săi și înglobează și pe cele ale altor cipuri auxiliare, inginerii de sistem estimând că acesta va putea fi introdus — într-un viitor nu prea îndepărtat — în arhitecturile de tip paralel. În acest mod se vor putea utiliza la maximum posibilitățile oferite de cele două frecvențe de ceas 25 MHz și 33 MHz în cele mai complexe aplicații. Intel 80486 este perfect compatibil cu I 80386 și cu I 80387, constituindu-se într-un instrument de lucru foarte „serios” mai ales pentru aplicațiile de simulare și modelare.

Motorola 68040 conține la rindul său 1 200 000 de tranzistoare (în timp ce 80486 are 1 160 000) cu o structură internă similară cu cea a predecesorilor săi care, în principal, separă magistrala de date de celelalte magistrale. Microprocesoarele Motorola echipează — după cum se știe — microcalculatoarele Apple, dintre care ultimele modele, din gama Macintosh, prezintă numeroase facilități grafice.



### TURBINE EOLIENE TEXANE

Turbina eoliană din imagine, concepută și construită în cadrul Laboratoarelor Naționale Sandia (S.U.A.), statul Texas, este cea de-a treia turbină eoliană cu axă verticală de mare putere (500 kW) ridicată pe întinderile texane. Înălțimea sa atinge 150 m. Departamentul Energiei al Statelor Unite își propune să construiască și alte turbine de aceeași concepție, având în vedere eficiența lor ridicată.



### CONTROL ÎMBUNĂTĂȚIT

Majoritatea sistemelor utilizate în marile aeroporturi pentru controlul bagajelor utilizează un fascicul de raze X ce permit „vizualizarea” conținutului fără despachetare. Imaginile apar pe un ecran TV alb-negru. De curând, cercetătorii au realizat un nou aparat de acest fel care ușurează munca controlorilor și mărește eficiența controlului. Sunt utilizate mai multe fascicule care permit distincția între materiale organice și anorganice, a metalelor și materialelor plastice. Sistemul colorează convențional imaginea, astfel încât obiectele metalice apar albastre, iar cele din materiale organice portocalii.

### O MINĂ DE AUR... PLUTITOARE

Dragarea albiilor riurilor în vederea separării de metal nobil din nisipurile aurifere nu este o activitate nouă. Foarte noi și chiar considerate ca fiind revoluționare în acest domeniu sunt utilajele superușoare puse la punct recent în Franța.

Intr-adevăr, principala lor calitate o constituie pescajul foarte redus — de numai 15 cm —, ceea ce face ca „minele de aur plutitoare” să aibă acces în zone unde penetrația utilajelor grele convenționale este absolut imposibilă. În acest fel sunt deschise explorării și exploatarea de mare productivitate regiuni aurifere considerate inaccesibile.

Principiul de funcționare este simplu. Un tub aspirator ridică la bordul micii „plute” aluviunile amestecate cu apa. Ele sunt obligate apoi să se scurgă pe un plan înclinat, unde minereul aurifer și celelalte minerale utile grele sunt captate și reținute. Acest prim preconcert este tratat ulterior după metodele uzuale.

Până în prezent au fost puse la punct mai multe variante de asemenea utilaje, dintre care cel mai mic are o capacitate de tratare de un metru cub de aluviuni pe oră, iar cel mai mare de 4 m<sup>3</sup>/oră (vezi fotografia).



### ASPERSOARE MOBILE

Dispozitivul din imagine este un aspersor mobil folosit pe scară largă în Statele Unite ale Americii pentru a uda terenurile agricole, dar și pentru depozitarea uniformă și în cantități strict controlabile de îngrășăminte chimice. Se pot întreprinde astfel cercetări deosebit de importante pentru agricultură asupra calității dobândite a solului în urma distribuiri îngrășămintelor și anumitor cantități de apă.







## LAPTE DE VACĂ ÎN LOCUL CELUI DE MAMĂ

În viitorul apropiat laptele de vacă va putea înlocui complet laptele de mamă din hrana sugarilor, susțin specialiștii în genetică din Olanda. În acest sens ei și-au anunțat intenția de a crea o nouă rasă de vaci cu ajutorul cărora să poată rezolva această problemă. Nevoia de a obține un înlocuitor al laptelui de mamă, din diferite motive, este deosebit de mare, deși acesta conține, după cum se știe, substanțe care întăresc sistemul imunitar al nou-născutului. În consecință și laptele noii rase de vaci va trebui să conțină astfel de substanțe.

## CINE SAPĂ FUNDUL MARIN?

În multe regiuni ale fundului Mării Mediterane au fost descoperite șanțuri ciudate, cu lungimi de cca 1 m și jumătate și lățimi între 30 și 50 cm. Pina de curind proveniența lor era socotită enigmatică. Misterul lor a preocupat și pe specialiștii Laboratorului de geodinamică submarină din orașul francez Villefranche. Ei au studiat cu ajutorul filmărilor submarine răspândirea respectivelor adâncituri și au ajuns la concluzia că săparea lor trebuie pusă pe seama balenelor. Deosebit de multe asemenea șanțuri au fost semnalate în regiunea Insulei Corsica, unde aproape peste tot fundul mării este sapat în acest fel. Or, aici trăiesc foarte multe balene. Se presupune însă că șanțurile s-ar datora și cașalotilor, și ei sapa milul depus pe fundul mării și fac acest lucru atunci când, alergind cu gura deschisă, urmăresc hrana lor principală — calmarii —, giganții mării putînd, în ambele cazuri, intra cu maxilarul în fundul mielos. Dar asemenea șanțuri se întîlnesc și în zone foarte adînci ale mării, așa cum arată fotografia alăturată. La adîncimea de 260 m, unde pînă acum, nu se cunoaște nici un caz de scufundare a balenelor.

## CĂSUȚE DIN MATERIALE IEFTINE

Din biomasa deșeurilor de lemn de orice esență, ca și din plante anuale (frunze de toamnă, rădăcini, coaja de copac, ace de conifere, coji de semințe etc.) se obțin — printr-o prelucrare destul de simplă — materiale de construcție ieftine, netoxice, neinflamabile și care nu putrezesc; prin urmare sînt durabile. Tehnologia de fabricare a acestora a fost elaborată de către specialiștii sovietici. Biomasa se amestecă cu adaosuri de soluții speciale, după care, prin metoda obișnuită de extrudare, prefabricatele sînt presate. Drept materiale de cimentare sînt folosiți lianți minerali, dintre care unii cu proprietăți curative.



## ANTIPARAZIȚI

Anumite insecte, mai ales cele tropicale, provoacă numeroase boli dăunătoare atât omului, cit și animalelor, transportînd diverse virusuri. Pornind de la constatarea că în Africa păstorii extrag uleiul dintr-o plantă denumită *Cammiphora erythraea* și ung vitele pentru a nu fi atacate de către insecte, cercetătorii au extras anumite substanțe active din această plantă înrudită cu mirul pentru a realiza unele preparate. Au fost astfel obținute alifii și unguente pentru turiști, zgărzi pentru animale, care, o dată îmbibate cu aceste substanțe, reprezintă o protecție eficientă. În imagine, un parazit ucis de această substanță în blana unui ciine.

## TEXOL

Aceasta este denumirea unui nou material de tip compozit întrebunțat pentru a înlocui în anumite aplicații betonul. Amestecul geotextil este utilizat la construcția diverselor peluze ornamentale și la umplerea unor spații amenințate de eroziune. Rezistă foarte bine la coroziune, cutremure și eroziune și are proprietatea suplimentară de a permite dezvoltarea plantelor în masa sa. În fiecare metru cub de sol se amestecă circa 200 km de fibră sintetică cu o grosime de 0,02-0,05 mm.



## "DELFIN-1"

Este denumirea unui aparat hidrografic care măsoară și înregistrează adîncimea, timpul relativ și alte date necesare activității inginerilor și altor specialiști care cercetează regiunile de coastă ale mărilor, apa riurilor, lacurilor și canalelor. Adîncimea maximă pînă la care poate fi folosit este de 60 m, iar cea minimă de 0,3 m. Aparatul dispune de un sistem de comandă cu microprocesoare și are inclus în componența sa ecograful „micro-lot-60P” ce emite o rază îngustă de lumină, fiind prevăzut și cu un minuscul dispozitiv de tipărire. Dotat cu un telemetru, aparatul poate fi utilizat, de asemenea, pentru a schița harta bazinelor acvatice puțin adînci. „Delfin-1” cîntărește doar 2 kg și este construit de întreprinderea VMEI din Varna.

(Urmare din pag. 17)

tate, grație extinderii rapide a electrificării, se cer indispensabile asociate cu soluții de combatere a efectelor negative asupra mediului ambiant.

Iată numai cîteva exemple referitoare la acțiunea nocivă a unor factori componenți ai energiei actuale. Prin arderea cărbunelui se eliberează în aerul atmosferic un amestec de diferite gaze și o importantă cantitate de cenușă. Principalul gaz este dioxidul de carbon, eliminat într-un ritm și în cantități ce generează întrebări cu privire la posibilitatea schimbării climatului terestru într-un viitor nu prea îndepărtat. În ultimii 35 de ani, de exemplu, conținutul de CO<sub>2</sub> a crescut în atmosferă cu 30%. Specialiștii afirmă că mărirea în continuare a concentrației de CO<sub>2</sub> ar duce la creșterea temperaturii atmosferice în medie cu 2°C, ceea ce ar putea avea consecințe catastrofale. La rîndul lor, oxizii de sulf și de azot, eliminați în aer în urma combustiei, sînt gaze nocive ce provoacă diferite afecțiuni respiratorii și pagube materiale importante.

Deși în ultima vreme au fost luate măsuri pentru reducerea cantității de praf evacuată pe coșurile termocentralelor, problema este departe de a fi fost complet rezolvată, deoarece din

totalul particulelor emise sînt reținute doar cele mai mari, cele mici — deci acelea care pot să pătrundă cu ușurință în plămîni — rămînd nefiltrate. Dintre sutele de compuși organici ce rezultă prin arderea cărbunelui, numeroși sînt cei cancerigeni. În afară de compușii gazoși, se produc anual milioane de tone de zgură și cenușă, materiale nepericuloase în sine, dar care creează mari probleme datorită necesității depozitării lor!

Deșeurile unei centrale nucleare sînt deosebit de periculoase pentru om, datorită radiotoxicității lor, dar în același timp ele sînt produse într-o proporție de milioane de ori mai mică decît cantitatea de cenușă rezultată dintr-o termocentrală de aceeași putere; de asemenea, volumul lor de miliarde de ori mai mic.

În concluzie, putem afirma că chiar dacă cererea totală de energie va crește într-un ritm mai scăzut decît cel prognozat, ea va atinge, în viitorul nu prea îndepărtat, asemenea proporții încît nu se va mai putea face față necesităților, mai ales dacă se are în vedere posibilitatea creșterii rapide a consumului energetic în țările în curs de dezvoltare. Pe baza analizei situației prezente și viitoare a surselor de energie clasice, precum și a erei atomice pe care omenirea a inaugurat-o relativ de curînd, vom încerca să examinăm, în numerele viitoare, perspectivele energiei în apropiatul secol XXI.





# MAREA publicitate

## CAUT un OM

În această rubrică, al cărui titlu ne-a fost sugerat de un aforism al lui Diogene, găzduim selecțiuni dintr-un „Buletin de informare și documentare tehnico-științifică” al întreprinderii de Rulmenți din Suceava, primit cu câțiva ani în urmă la redacție.

Intitulat „INFRUS”, buletinul conținea, pe lângă informații tehnico-științifice, și o rubrică de umor, intitulată „MURFOLOGIA - o strategie?”, pe care vă invităm să o parcurgem împreună...

**MOTO:**  
Nu crede în minuni!  
Lasă-te în voia lor!

Vom prezenta acum o altă față a gândurilor uimitoare pe care Murphy le-a intitulat tuturor existențelor zilnice ce-l înconjurau.

Continuăm astfel șirul axiomelor pe care mai toți i le atribuie personajului magic Murphy:

- Ți se poate refuza ori amina împrejurarea optimă de a fi tu însuși, dar nu și voința fermă de a fi tu însuși în orice împrejurare.

- Un paradox al creației: cu cât este mai mare valoarea operei, cu atât aparține mai puțin autorului său.

- Existența fără ideal este mai săracă decât idealul fără existență. În orice caz, mai anonimă.

- Cunoașterea fără conștiință este asemenea organismului fără ochi. Conștiința lipsită de cunoaștere este aidoma ochilor fără organism.

- O dată cu vârsta sporesc și calitățile, dar și defectele omului.

- La unii onorurile și nu loviturile împrejurărilor se arată a fi mai primejdioase.

- Disprețuiesc mai mult prigoana valorii decât protecția răului.

- A nu ști să apreciezi pe altul înseamnă a te deprecia pe tine însuși.

- Patimile nu numai că exagerează, dar și exasperează pasiunile.

- A sublinia meritele mărunte ale cuiva, ignorându-le pe cele mai de seamă, echivalează aproape cu o calomnie.

- Am cunoscut oameni care mai degrabă iartă răul decât binele. Lucrurile se întimplă astfel: ajungând „ceva”, ei nu-ți pot ierta că le-ai făcut un bine, deoarece aceasta le amintește o situație anterioară, cred ei, de inferioritate.

- Ficțiunea care vădește un ideal nu este inferioară adevărului care o suprimă.

- A fi continuatorul unei idei este mai dificil decât a fi inventatorul ei.

În concluzie, rubrica „Marea publicitate” îl așteaptă pe toți cei care au ceva de spus prin mesaje scurte, aforisme, caricaturi, reflecții, toate numai pentru... uz intern.

Iată primul anunț în cadrul rubricii nou înființate „Marea Publicitate - Caut un om!” L-am regăsit (ce mult ne bucurăm!) pe OMUL care atâția ani a susținut rubrica de umor a revistei noastre semnată ARS AMATORIA.

Vă mai amintiți de „EPOPEEA SPAȚIALĂ 2084”, care s-a bucurat, timp de cinci ani (50 de episoade), de un larg interes din partea cititorilor de toate vârstele și ocupațiile? Între primul episod, intitulat „O ședință obișnuită” (mai 1982), și ultimul, „În sfârșit acasă” (septembrie 1987), iată câteva titluri sugestive din mai multe puncte de vedere: „Se iau hotărâri importante”, „Ca de-obicei, lucrurile se complică”, „Altă viață”, „Se pun la cale lucruri mari”, „După trezire”, „Mărturisiri”, „Avantaje și dezavantaje”, „Zile ferice”, „Atacul”.

După o absență de o jumătate de an a rubricii de umor cu Ars Amatoria, iată că în februarie 1988 se reia foiletonul științifico-fantastic sub denumirea „PLANETA M”ediocrilor, sub aceeași semnătură, care a avut o existență mai scurtă, foarte scurtă - un an și trei luni (ultimul episod în mai 1989). Amintim câteva titluri: „Accidentul”, „Farmecul discret al neștiinței”, „Sentimente general umane”, „Somnul” și ultimul episod intitulat profetic „Defecțiune tehnică”!

### P.S.

1. Anunț important! În numărul viitor va vedea lumina tiparului unul dintre episoadele serialului „PLANETA M” care în perioada ceausistă a fost interzis!

2. Anunț foarte important! Din luna martie a.c. se va relua rubrica de „UMOR cu... ARS AMATORIA”. Să fie într-un ceas bun!

Nu uitați rubrica „Marea publicitate - Caut un om”!  
Vă așteptăm!

### ULTIMUL EPISOD Defecțiune tehnică

În orice istorie science-fiction intervine într-o anumită împrejurare un moment când viitorul devine trecut, trecutul devine prezent, iar prezentul... ce să mai vorbim... Ei bine, momentul acela, pentru istoria de față, a sosit. Avem o defecțiune tehnică. Se cuvine, e necesar, se impune, avem obligația să ne luăm rămas-bun de la personajele noastre și de la Planeta M, căci altfel riscăm ca anticipația să ajungă proto-cronică, iar ceea ce, de comun acord, considerăm a fi la mii de miliarde de kilometri să se afle, spre surpriza noastră, doar la câțiva ani-lumină.

Nu fără regret, desigur, ne vom despărți de oneștii, poate uneori anoștii, dar totdeauna - cel puțin pentru povestitori - simpatici eroi ai Planetei M; le-am fost, cât s-a putut, alături, le-am împărtășit idealurile, visurile, temerile, adeseori chiar și hrana; ne-am bucurat de succesele lor, am suferit eșecurile lor, le-am cunoscut prietenele, planurile, am fost și noi entuziaști, timizi, vigilenți, am luat și noi Cuvîntul și l-am transformat în substantiv comun. Și chiar dacă, din motivele cunoscute (diametru mic, aspirație mare), orizontul Planetei M este mai apropiat, mai îngust decât cel pămîntean, nu o dată ne-am imaginat, împreună cu personajele noastre, că el este la nivelul întregii Terre.

Considerația arătată lumii pe care o părăsim din motive tehnice se răsfrînge implicit și asupra aceluia care ne-a fost sprijin și îndreptar deopotrivă, pe tot parcursul drumului: Cititorul. În clipele grele, la El ne-am gândit. Când șovăiam, la El ne-am gândit. Poate doar uneori, la o beție de cuvinte, să nu ne fi amintit de El, dar atunci am fost convinși că se gîndește El la noi.

Iar dacă vreodată i-om fi greșit cu ceva, îl rugăm să ne creadă că n-avem decât, parafrazînd, o scuză: și noi am fost pe Planeta M!

## ARS AMATORIA



# Electronica



## CALCULATOR de instruire personală

**C**alculatorul de instruire personal (C.I.P.) este o nouă creație a electronicii și informaticii românești, prin unitățile lor reprezentative **Intreprinderea Electronică și Institutul de Tehnică de Calcul și Informatică**.

Calculatorul de instruire personal C.I.P. a fost conceput și este oferit ca un sprijin de nădejde în activitatea de instruire școlară, în aplicații practice din activitatea profesională, în industrie, în medicină, în cercetare, în calculele economice. C.I.P. are însă și multe alte utilizări. Cu el puteți juca pe ecranul unui televizor șah, scrabble, fotbal, baschet, puteți învăța să conduceți mașina, puteți desena în culori pe ecranul televizorului, puteți compune muzică etc., calculatorul de instruire personal fiind un partener inteligent, răbdător și perspicace. De asemenea, C.I.P. poate fi asistentul dv. neprețuit în conceperea și realizarea unor jocuri proprii, pe măsura imaginației și creativității dv.

Deși cu posibilități mai restrânse decât „frații” lui mai mari, C.I.P. este colaboratorul dumneavoastră inteligent, cu condiția să fie învățat ce are de făcut, deci să fie corespunzător programat.

C.I.P. a fost astfel conceput încât să înțeleagă și să execute programe realizate de firme renumite pentru calcu-

latoarele de largă răspândire Sinclair-Spectrum. De asemenea, C.I.P. acceptă programe elaborate pe calculatoarele românești HC-85 și TIM-S. Totodată, programele realizate pe C.I.P. vor putea fi executate pe calculatoarele Sinclair ZX Spectrum sau pe calculatoarele românești compatibile.

Configurația minimă hardware a C.I.P.-ului cuprinde:

- microprocesor (tip Z 80)
- memorie internă
- difuzor
- tastatură (claviatură), la care trebuie adăugate următoarele „periferice” de intrare-ieșire:

- casetofon
- televizor sau videomonitor.

Într-o configurație extinsă, mai puternică, prin achiziționarea unor circuite de legătură specială (interfețe) se mai pot atașa:

- imprimantă
- unitate de disc flexibil
- joystick.

C.I.P. utilizează sistemele de operare 4 Ko MINI-BASIC și 16 Ko BASIC-S.

**Observație importantă:** la orice pornire trebuie să încărcați de pe casetă interpretorul BASIC-S, deoarece MINI-BASIC-ul (disponibil automat la pornire) nu este capabil să interpreteze un program de HC-85 sau TIM-S.

Iată câteva date tehnice:  
**Parametrii calculatorului propriu-zis:**

- microprocesor Z 80 A
- capacitatea memoriei ROM: 4 Ko
- capacitatea memoriei RAM: 64 Ko
- memorie externă: casetă obișnuită cu bandă magnetică
- dimensiunea maximă a jocurilor: 42 Kb

● număr de jocuri: nelimitat

● ecran TV (alb-negru sau color) sau monitor alb-negru

- rezoluție ecran în sistem grafic: 256 x 192
- rezoluție ecran în regim alfanumeric: 24 x 32
- viteză execuție jocuri (clock procesor): 3,5 MHz
- gabarit: 312 x 200 x 35 mm
- greutate: 0,8 kg.

**Parametrii sursei de alimentare:**

- tensiunea de alimentare: 220 Vef±10%, 50 Hz ± 1%
  - puterea maximă absorbită de la rețea: 30 VA
  - tensiunea de ieșire: 5V ± 5%
  - curentul maxim de ieșire: 1,3 A.
- Completul de livrare al calculatorului de instruire personal cuprinde:

- unitatea de bază automat programabil
- alimentatorul electric
- o casetă demonstrativă
- cablu de conectare la televizor
- cablu de conectare la casetofon
- 2 siguranțe de rezervă cu aceiași parametri cu siguranța de pe alimentator.



Al 37 A  
**NOI TEHNOLOGII  
ÎN ARTĂ**

Așa-zisele „metale cu memorie” de tipul aliajelor nichel-titan (Nitinol), cupru-zinc-aluminiu, care își schimbă forma la o anumită temperatură, au făcut multă vîlvă la data descoperirii lor.

S-au preconizat multe aplicații, sînt bănuieii că vestitul caz Uri Gheller ar fi avut legătură cu această descoperire, însă puțini se așteptau ca artele plastice să beneficieze de „memoria” metalelor. Jean-Marc Philippe, artist plastic francez, a realizat acest basoreliev în cupru-zinc-aluminiu care își schimbă forma o dată cu modificarea temperaturii. În imagine vă prezentăm cele două ipostaze ale aceleiași lucrări artistice.

### **FILME VECHI ÎN CULORI**

Aproximativ 50 000 de filme vechi alb-negru există la ora actuală în arhivele de cinema, filme care prezintă încă interes pentru marele public. În 1986 s-a realizat în premieră cu ajutorul calculatoarelor, prin prelucrarea, imagine cu imagine, a întregii pelicule, un film color, difuzat pe un canal al televiziunii americane WTBS, reprezentînd versunea color a celebrei operel cinematografice „Șoimul maltez”, realizată de John Huston. Au urmat însă o serie de controverse de natură juridică ce au culminat spre finele anului trecut cu interzicerea difuzării acestor filme în Franța. În fotografia alăturată: o imagine color a unuia dintre filmele bine cunoscute cu Stan și Bran.

### **ARBORII ȘI STABILIREA CRONOLOGIEI ISTORICE**

Acești copaci cu trunchi răsucit și noduros, care se ridică în mijlocul rocilor la 3 000 de metri altitudine în masivul White Mountains din California, sînt pini din specia *Pinus longaeva* și sînt cei mai vechi arbori vii de pe Pămînt. Numărîndu-se „Inelele” ori cercurile concentrice care an de an se formează pe trunchiul copacilor în timpul creșterii lor, s-a calculat că vîrsta unora dintre acești pini este de circa 4 900 de ani.

Studiile asupra acestor arbori au contribuit la punerea la punct a unei metode de datare a vestigiilor arheologice, metodă cu ajutorul căreia s-au revizuit anumite teorii tradiționale cu privire la dezvoltarea civilizațiilor antice.