

# Știință și tehnică

10/1997

## CALCULATORUL VIITORULUI

Fulere-  
mingea de  
cărbune

Bursa ideilor:  
Teoria piețelor  
financiare

Fregatele STEALTH

Imposibilul "i"

# SUMAR

## EDITORIAL

### POLITICA ȘTIINȚEI

Eficacitate și transparență 5

### ANCHETĂ

Cartea de știință și tehnică în derivă? 6

### ACTUALITATEA ST ROMÂNEASCĂ

Interball 8



### MAGISTER DIXIT

Interviu cu dl. academician C. Bălăceanu-Stolnici 9

### STATISTICĂ

Stingerea familiilor - hazard sau fatalitate? 12



### FIZICĂ: GENERAȚIA URMĂTOARE

Psihoistoria: fizicieni sau psihologi? 14



### MATEMATICĂ

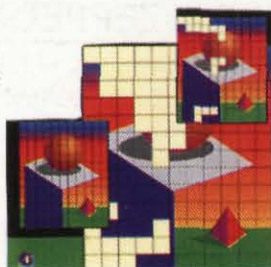
Pe urmele unui număr imposibil 16

### CHIMIE

Fulerena 18

### DOSAR ST: CALCULATORUL MILENIULUI 3

21



### BURSA IDEILOR

Teoria piețelor financiare 29

### MICROTEHNOLOGII

Litografia 30

### TEHNICĂ MILITARĂ

Fregatele STEALTH 32

### ETOLOGIE

Curajul disperării 34

## MEDICINĂ

Arterele la lucru! 35



### TEHNICĂ

Noua generație de automobile 36

### EXPERIMENT

Indicator de puls 38

### CONCURS

Un tort tăiat în două părți egale 39

### COSMETICĂ

Ceramidele 41

### CONEXIUNI

42

### PILULĂ DE UMOR

44

### APARIȚII EDITORIALE

45

### CĂLĂTORIE ÎN TIMP

Corabia regală a faraonului Kheops 46

# CREDINȚA ÎN ȘTIINȚĂ



Compararea științei cu religia nu este o idee nouă. Ea a fost vehiculată și dezbătută îndelung. S-a născut o dată cu dezvoltarea fizicii teoretice și elaborarea modelelor despre Univers. Teoria relativității și mecanica cuantică au revoluționat percepția noastră față de spațiu-timp, adică față de realitate. Aș concentra ideea de religiozitate a științei într-una din afirmațiile lui Stephen Hawking din *Visul lui Einstein și alte eseuri*: „... ceea ce noi considerăm drept realitate este condiționat de teoria la care aderăm.“ Și, încă, „dacă tot ceea ce considerăm noi ca fiind real depinde de teoria adoptată, cum putem face din realitate baza filozofiei noastre?“. Este o teză care îl poate pune pe Hawking în poziția desuetă acum de instrumentalist sau pozitivist, dar aceasta pare a fi unica șansă pentru căutătorul ce bate la porțile înțelegerii Universului.

Chiar dacă o carte de popularizare ca *Scurtă istorie a timpului*, elaborată de același Hawking, ar putea deveni o carte de cult, știința nu va fi niciodată dogmă. Ea pretinde credință, dar ca rezultat al cercetării. Acest lucru nu este comod pentru publicul larg. Fiecare își pune întrebarea „De unde venim și încotro mergem?“. Este mult mai nefrustrant să accepți prezența unui Creator divin și să crezi în legenda lui decât să pătrunzi esența conceptului de „timp imaginar“ introdus de Hawking în căutările sale pentru o teorie complet unificată. Dacă această teorie s-ar adevări, vom putea opta care sunt planurile lui Dumnezeu? Acesta ar fi adevăratul triumf al rasei umane. Hawking și, desigur, nu numai el, este optimist: el apreciază că există o șansă de cincizeci la sută ca legile încă nedescoperite ale fizicii să fie formulate în următorii douăzeci de ani. Atunci va fi posibil de determinat CUM a început Universul.

Un fapt mai aproape de civilizația de care ne bucurăm este acela că publicul percepe știința prin progresele tehnologice care conduc la creșterea nivelului său de viață. Paradoxul constă în aceea că același public nu are încredere în știință deoarece nu o înțelege. Dar din dogmele religioase ce și cât pricepe? Cred că aici vina este a fizicienilor înșiși: nu poți fi propovăduitorul unei credințe dacă nu te faci înțeles. Sunt prea puțini savanți capabili să transmită publicului, în limbajul lui, esența teoriilor științifice. Chestiunea nu este numai de cunoaștere. Publicul trebuie instruit pentru a fi capabil să ia decizii pentru propria-i protecție sau să adopte o atitudine întru conservarea, eventual dezvoltarea, dar nicidecum distrugerea civilizației umane.

Poate dacă oamenii ar fi conștienți de perspectiva unei dispariții premature, ar realiza că viața merită să fie trăită frumos și ar dori să facă o mulțime de lucruri, cu conștiința că acționează în sensul binelui.

În general, când sunt loviți de soartă oamenii își îndreaptă gândurile către Dumnezeu, devin credincioși, sperând într-o izbăvire, într-o mântuire. Hawking suferă de maladia neuromotorie de la 20 de ani, fiind condamnat să-și petreacă practic toată viața de adult într-un cărucior, electric, e drept. Se consideră un om norocos pentru că boala sa a progresat mult mai lent decât de obicei, pentru că a avut parte de o familie iubitoare și pentru că a reușit să obțină succese în profesia sa. Toate acestea însă nu i-au întărit credința într-un Dumnezeu atotputernic. Hawking crede în inteligența umană, convins fiind că o înțelegere completă a Universului nu poate fi mai presus de puterile omului. Speranța lui este că acest lucru va fi posibil și atunci oamenii vor fi cu adevărat Stăpânii Lumii.

ANCA ROȘU



## DE CE AU DISPĂRUT MAMUȚII?

La sfârșitul pleistocenului, acum 13 000 de ani, dispăreau, în numai patru secole, 130 de specii de mamifere mari, printre care mamuții și rinocerii lănoși. Această dispariție era pusă până nu de mult pe seama schimbărilor climatice sau a vânării intensive a animalelor respective. Dr. Ross MacPhee, de la Muzeul de Istorie Naturală din New York, SUA, propune o a treia cauză: o maladie ce a decimat fauna vremii. El este de părere că aceasta ar fi putut fi provocată de doi agenți patogeni actuali: leptospira și virusul turbării, dar este posibil ca în pleistocen să fi existat și alții. Boala a fost transmisă de către animalele (și de paraziții acestora) care au însoțit triburile ce popuiau Siberia în drumul lor spre America de Nord.

Oamenii de știință privesc însă cu scepticism această ipoteză, afirmând că o boală este un fenomen selectiv și este imposibil ca ea să fi exterminat toți indivizii aparținând tuturor marilor specii; se prea poate să fi intervenit ca un element complementar, dar încălzirea climei, care a avut drept principală consecință modificarea vegetației, este principala cauză a dispariției marilor mamifere terestre.

## TUMULI AMERINDIENI

Până nu de mult se credea că teritoriul Uruguayului a fost populat mai ales de triburi nomade. Iată însă că descoperirea recentă a 2 000 de tumuli atestă, dimpotrivă, existența unei societăți organizate, respectiv ierarhizate, care exista acum mai bine de 3 000 de ani. Unele dintre aceste morminte au o lățime de 40 m și până la 7 m înălțime.

## CU PLUTA PE OCEANUL PACIFIC

Mata-Rangi este numele plutei construite în întregime din stuf pe Insula Paștelui, cu ajutorul indienilor Aymara din regiunea Lacului Titicaca, specializați în acest gen de ambarcații. Este cea mai mare plută de acest fel construită în vremurile moderne; în total au fost folosite 70 t de stuf, etanșat cu ulei de pește, pentru a realiza o ambarcație de 30 m lungime, 7 m lățime și 3 m înălțime. Membrii expediției, sub conducerea etnologului și arheologului Kitin Munoz, au pornit în drumul lor pe mare la 1 mai 1997. Călătoria, patronată de UNESCO, va dura 3 ani și va încerca să demonstreze faptul că oamenii „primitivi” au reușit să întreprindă călătorii transoceanice cu mult înainte de secolele XV și XVI. Prima escală: Polinezia și apoi Australia, respectiv Japonia.



## O PROTEINĂ CONTRA ARTRITEI

Articulații inflamate, adesea îngroșate, dureri svâcnitoare care pot să trezească bolnavul în plină noapte, iată tabloul clasic al unei afecțiuni de care suferă milioane de persoane în lume: artrita reumatoidă. Echipa prof. Roderick Flower, de la Institutul William Harvey din Londra, a evidențiat rolul unei proteine naturale, lipocortina-1, în reglarea acestei maladii inflamatoare ale căror cauze exacte rămân enigmatice.

Într-adevăr, există și alte tipuri de artrită, provocate de germeni sau de formarea cristalelor în articulații. În aceste cazuri, inflamarea constituie un semnal de alarmă care atrage atenția sistemului imunitar. Globulele albe, și anume neutrofilele, sunt mobilizate în zona infectată sau iritată, unde trec la atacarea intrusului.

În cazul artritei reumatoide, nici germenii și nici corpurile străine nu provoacă inflamația. Atunci când neutrofilele sosesc în zona umflată, ele contribuie la eliberarea substanțelor care atacă cartilajul și osul. Deși se ignoră în continuare motivul care provoacă această boală, cercetătorii de la institutul amintit au reușit să descifreze rolul jucat de lipocortina-1. Ei au avut nevoie de 20 de ani pentru a înțelege acțiunea acestei proteine, descoperită de profesorul Flower în 1979. Într-o primă etapă, ea dirijează globulele albe spre locul inflammat. În a doua

etapă, considerată de echipa londoneză ca foarte importantă, proteina „ordonă” neutrofilelor să revină de unde au plecat, stopând astfel efectele negative asupra osului. Cu toate că se află doar în stadiul experimental, imitarea funcționării lipocortinei-1 ar putea să dea o soluție pentru ameliorarea stării pacienților.



## RECORDUL GHEPARDULUI A FOST OMOLOGATI

După cum se știe, ghepardul este animalul terestru cel mai rapid. O cursă de 201,2 m efectuată în urma unui Land Rover, ce tracta o bucată de carne, a evidențiat faptul că felina atinge o viteză de 105 km/oră și nu 114 sau 90, cum lăsa să se înțeleagă studiile precedente.

## HIBERNIA

Necesitățile energetice în continuă creștere au impus exploatarea pe scară largă a resurselor petroliere. Din păcate, pentru a satisface o cerere în continuă creștere, este nevoie să se extragă petrol din zone din ce în ce mai greu accesibile. Ultima realizare în acest domeniu este platforma petrolieră Hibernia amplasată în largul Insulei Terra Nova. Aici condițiile meteorologice sunt foarte aspre și, dacă aceasta nu ar fi de ajuns, aisbergurile constituie un pericol major. Cu cele 1,4 milioane t de beton și balast, Hibernia este una dintre cele mai mari structuri offshore din lume. Pentru protejarea giganticelor sale rezervoare (care au o capacitate de 1,3 milioane barili) a fost realizat un inel



anti-aisberg, alcătuit din două ziduri concentrice. Zidul exterior are un diametru de 105 m și are o formă poligonală (un fel de stea cu 12 colțuri) pentru spargerea gheții și amortizarea șocurilor. Forțele provocate de ciocnirea cu aisbergurile sunt transmise către zidul interior prin intermediul unui complicat sistem de cabluri care leagă între ele cele două ziduri circulare. Acest sistem a fost dimensionat astfel încât să protejeze platforma împotriva unor blocuri de gheață plutitoare de câteva milioane de tone care se deplasează cu o viteză de 4 km/h.

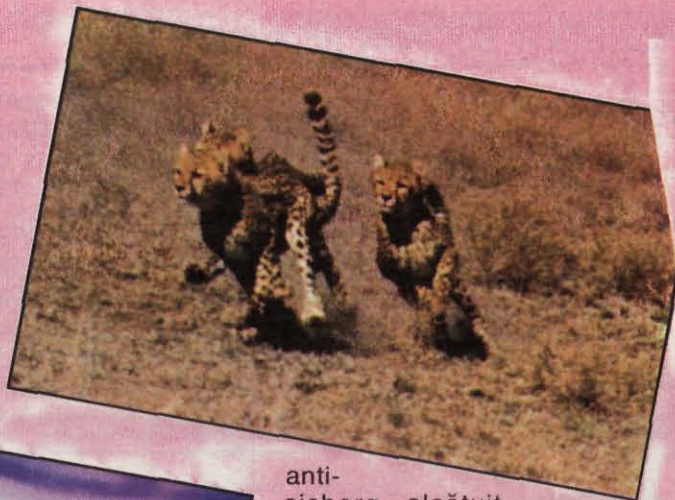
Conform unui raport recent al Băncii Mondiale, comercializarea intensivă a unor specii de plante medicinale va duce la dispariția în scurt timp a acestora. 4 milioane de persoane din țările în curs de dezvoltare utilizează remedii naturale pentru a vindeca numeroase boli. După părerea experților Băncii Mondiale, numai cooperarea între diferitele țări va duce la păstrarea patrimoniului vegetal al Terrei.

## CĂUTAȚI... PISICAI

De acum înainte poliția va putea apela la geneticieni pentru a descoperi făptașul unei crime. Un fapt divers petrecut nu de mult în Canada le-a permis cercetătorilor de la Laboratorul de genetică din Maryland, SUA, să descopere criminalul pornind de la un... fir de păr. Poliția găsisese, nu departe de domiciliul tinerei asasinată, un bluzon bărbătesc plin de sânge, dar și de păr de pisică. Cercetătorii au analizat ADN-ul acestuia, au identificat astfel pisica și au dovedit că principalul suspect era chiar stăpânul animalului.

## TUBERCULOZĂ ÎN MENU

În Africa de Sud, leii se îmbolnăvesc de tuberculoză devorându-și prada. Mai multe asemenea cazuri au fost semnalate printre felinele din Parcul Național Kruger, dar și în alte două parcuri, din Uganda și Canada. Maladia diagnosticată este versiunea bovină a tuberculozei. Ea este transmisă de bivoli, ce reprezintă principala hrană a leilor. Din păcate, toate mamiferele sunt susceptibile să contracteze această boală. Dacă epidemia se va răspândi printre elefanți, hipopotami, rinoceri, eforturile de preservare a faunei africane în cadrul parcului se vor dovedi inutile.



## CULCAȚI SUGARI PE SPATE...

...și evitați să dormiți în pat cu ei! Aceasta pare să fie soluția pentru a preveni moartea subită a sugarilor, sindrom adesea neexplicat. Specialiștii sugerează că 60% dintre decese ar fi fost astfel evitate în ultimii doi ani. Ele s-ar datora creșterii temperaturii, atunci când micuțul împarte același pat cu părinții săi, fenomen sporit și de poziția defectuoasă de dormit, și anume aceea pe burtă. Totuși mecanismul care ar explica legătura dintre aceste două cauze și moartea subită rămâne deocamdată necunoscut.



## ARMURA JEANNEI D'ARC

Un anticar parizian susține că a găsit armura purtată acum mai bine de cinci sute de ani de Jeanne d'Arc (1412 - 1431). Iată argumentele sale: armura seamănă cu cea purtată de Jeanne în diferitele reprezentări contemporane, ea fusese destinată unei persoane de 1,50 m înălțime, forma fiind adaptată morfologiei feminine, iar urmele de lovituri constatate corespund rănilor căpătate de Fecioara din Orleans în timpul bătăliilor împotriva englezilor.

Specialiștii nu sunt însă la fel de convingși de aceste argumente prezentate de anticarul parizian. Deși armura respectivă a fost într-adevăr fabricată în secolele XIV - XV, nu se poate afirma cu certitudine că ea a aparținut celebrei eroine franceze. De

altfel, se pare că în materie de metalurgie nu se poate face nici o datare absolută, ci se poate proceda prin comparare, piesa ce trebuie datată

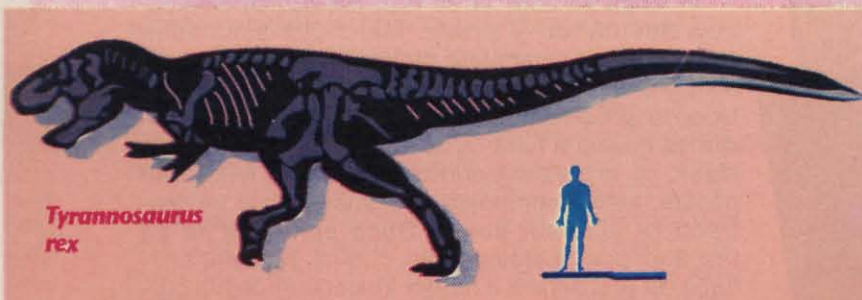
fiind situată în raport cu eşantioane ale unor obiecte caracteristice unei epoci sau alteia.



## BULGĂRI DE ZĂPADĂ CEREȘTI

În vecinătatea planetei noastre există o sumedenie de obiecte mai puțin cunoscute. Această afirmație este rezultatul studiilor efectuate de către o echipă de cercetători de la Universitatea Iowa, SUA, bazate pe imaginile furnizate de satelitul Polar. Ele au arătat că atmosfera terestră este bombardată în permanență, la intervale de 5-30 minute, de uriași „bulgări de zăpadă” în greutate de 20 până la 40 t. Se pare că ei sunt acoperiți de un strat de carbon și se dezintegrează la o altitudine de 1 000 până la 24 000 km, formând nori uriași de vapori de apă. O asemenea ploaie cosmică ar putea furniza un element nou pentru explicarea prezenței apei pe Tera.

## T. REX SUFEREA DE GUTĂI



**Tyrannosaurus rex**

Cercetătorii americani au descoperit pe falangele unor exemplare ale celebrului dinosaur Tyrannosaurus rex leziuni datorate gutei, ne informează revista *Nature*. Maladia respectivă, cauzată de o alimentație prea bogată, se caracterizează prin supraabundența acidului uric în țesuturi, care antrenează inflamarea articulațiilor.

# EFICACITATE ȘI TRANSPARENTĂ

Stimate domnule profesor Nicolae Naum, vă rugăm să ne precizați pentru început elementele de noutate privind modul în care este abordată cercetarea științifică românească.

Ordonanța 8 adoptată la începutul acestui an are meritul de a fi unul din primele acte normative care își propun un mecanism inovator pentru administrația publică centrală, realizând o adevărată restructurare și modernizare a sistemului cercetării științifice românești. Astfel, conform acestei ordonanțe, elaborarea politicilor în domeniul științei și tehnologiei revine ministerului de resort și instituțiilor publice, inclusiv Academia Română și conducerile instituțiilor de învățământ superior, iar implementarea acestora va fi făcută de instituții publice sau agenți economici, de asociații profesionale, organizații nonguvernamentale în sistem competițional. Este pentru prima dată când, în România postdecembristă, în sistemul de știință și tehnologie se introduce acest concept nou, de promovare a unei reforme a mecanismelor administrației publice, în primul rând a celor financiare, îmbunătățindu-se astfel nivelul și calitatea cercetării științifice românești.

**Deci în acest spirit înnoitor apare Programul de transfer tehnologic, stimulare și difuzare a inovării. Ce ne puteți spune concret despre acest program?**

Acest program, care respectă întru totul principiile promovate prin Ordonanța 8, stabilește un set de politici și de programe pentru sisteme de cercetare-dezvoltare care să asigure capacitatea de a răspunde adecvat la nevoile industriei, ale societății și, nu în ultimul rând, ale utilizatorului final - cetățeanul.

**În acest context, care sunt domeniile vizate și categoriile de instituții atrase în privința implementării acestui program?**

Programul este structurat pe patru direcții majore. Subprogramul A - numit "Creșterea conștiinței publice privind importanța inovării, științei și tehnologiei în dezvoltarea economică și socială" - se referă la

**În cercetarea științifică se produc mutații profunde, a căror semnificație, de multe ori contestată, încă nu este pe deplin înțeleasă. În prezent, se află în stadiu de finalizare Programul de transfer tehnologic, stimulare și difuzare a inovării. Pentru lămuriri suplimentare ne-am adresat dlui prof. dr. Nicolae Naum, director general al Agenției Naționale de Transfer Tehnologic și Inovare.**

societatea civilă în sensul sensibilizării și conștientizării opiniei publice prin mijloace adecvate - conferințe, seminarii, buletine informative etc. - asupra rolului și locului cercetării științifice într-o societate modernă. Prin intermediul subprogramului B - numit "Restructurarea agenților economici și stimularea dezvoltării regionale" -, ne propunem promovarea unui management al schimbării, al adaptării structurilor existente la nevoile societății, atât pe plan național, cât și pe plan regional.

Cel de-al treilea subprogram - intitulat "Difuzia și absorbția inovării" - practic se adresează învățământului superior, unităților noastre de cercetare aplicativă, firmelor de consultanță pentru finalizarea în produs a inovării.

Ultimul subprogram - "Stimularea inventatorilor și aplicarea invențiilor la agenții economici" - se adresează inventatorilor (persoane fizice) și se bazează pe o experiență de câțiva ani din cadrul ministerului nostru. Dorim ca prin pârghii specifice să putem sprijini inventatorul să-și aducă ideea cuprinsă în brevet la stadiul de prototip, model funcțional, model experimental sau chiar serie 0 la o finanțare de 50-70%, restul fiind acoperit prin cofinanțare. Avem în vedere și alte modalități de stimulare a inventatorilor, modalitate de ordin moral - diplome, medalii și alte distincții onorifice.

**În mod concret, care sunt procedurile de selectare și apoi de**

**urmărire a modului în care se realizează implementarea acestor invenții?**

Suntem în faza de a finaliza o metodologie care se referă la evaluarea acestor proiecte. Această metodologie are în vedere în primul rând un corp de experți selectați pe domenii și criterii precise de apreciere. În plus, există elaborate criterii de monitorizare. Conform Ordonanței 8, ministerul încheie contracte de finanțare cu administratorul de program, care, la rândul lui, pe baza unei proceduri bine puse la punct, încheie contracte de finanțare sau contracte civile cu executanții proiectelor de cercetare-dezvoltare sau de transfer tehnologic. În acest lanț, rolul de monitor îl vor avea echipele de specialiști care vor urmări derularea activității pe baza unor criterii clare, pas cu pas, de la primirea proiectelor la faza finală. Acest nou sistem implică o descentralizare, o debirocratizare a activităților la nivelul ministerului nostru și în același timp o formulă mai flexibilă, mai adaptabilă necesităților în schimbare permanentă.

**Cum vă gândiți să mediatizați noile proceduri de lucru, precum și rezultatele acestui program?**

În faza de elaborare a acestui program am reunit în dezbaterile de idei un număr mare de specialiști ce s-au întâlnit periodic în cadrul colectivelor interdisciplinare, s-au formulat și s-au dezbătut diverse proiecte și cu această ocazie s-au diseminat în întreaga țară informații și propuneri în acest domeniu. În colectivele de sinteză s-au operat modificările semnalate, iar varianta finală a programului va fi difuzată pe INTERNET și în mass-media. Pentru prima dată se va putea constata că s-a pus la punct metodologia conform căreia, în cadrul planului național, cu cele două componente - planul de cercetare-dezvoltare pe plan vertical și programul de transfer tehnologic, stimulare și difuzare a inovării -, gestiunea banului public se face într-o totală transparență și cu un minimum de risc al folosirii ineficiente.

IOAN ALBESCU

# CARTEA DE ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ ÎN DERIVĂ?

*După 1989, în societatea românească s-au petrecut transformări spectaculoase, uneori dramatice. Astfel, industria românească, în unele planuri excesiv dezvoltată, cunoaște un declin accentuat. În domeniul cercetării științifice există mutații semnificative, prefigurându-se un sistem de stimulare a orientării acesteia spre nevoile societății românești. În sfârșit, învățământul superior suferă transfigurări și convulsii datorită în primul rând reorientării cererii și apariției universităților particulare. Era de așteptat deci ca aceste mutații să se resimtă într-un fel oarecare și în plan editorial în ceea ce privește cartea de știință și tehnică. În ancheta de față ne-am propus să "radiografiem" starea de fapt a acestui domeniu editorial, să descifrăm pe cât posibil cauzele și să conturăm viitorul. Am apelat în acest sens la Editura Științifică, Editura Enciclopedică și la Editura Tehnică, la librăriile "Academiei", "Eminescu" și "Dacia" (Krețulescu), precum și la trei factori responsabili - Ministerul Cercetării și Tehnologiei, Ministerul Culturii și Academia Română. În principal, am vrut să știm cum a evoluat cartea științifică și tehnică în ultima perioadă, care este raportul dintre cartea de popularizare și cea de specialitate, care este ponderea dintre autorii români și cei străini, în ce constă sprijinul acordat cărții de știință și tehnică și cum se apreciază evoluția cărții de pseudoștiință.*

**L**a unison, editurile mai sus menționate ne-au declarat că producția de carte tehnică și științifică a suferit în ultima perioadă o scădere accentuată, diferențiată pe domenii. Astfel, cele mai cerute cărți sunt dicționarele și enciclopediile, precum și lucrările din unele domenii de specialitate (informatică, medicină, economie, istorie și psihologie).

Același lucru ne confirmă și librăriile, ceea ce demonstrează o adaptare a planurilor editoriale în funcție de solicitările pieței. Majoritatea editurilor s-au orientat spre traduceri - ele deținând o pondere de peste 50% din planurile editoriale, ca urmare a necesității de a recupera o bună parte din patrimoniul cultural internațional care nu a putut apare înainte de 1989. La acest capitol însă, există mari dificultăți privind acoperirea costurilor de copyright pentru că pretențiile partenerilor externi nu țin cont, de regulă, de puterea de cumpărare a cititorului român. În plus, variațiile, uneori dramatice, ale cursului leu/dolar au pus editurile în situații extrem de dificile.

O problemă majoră o constituie difuzarea. La ora actuală extrem de puține edituri au propria lor rețea de difuzare directă (cea mai bine pusă la punct fiind cea a Editurii „Humanitas”). A existat anul trecut o frumoasă inițiativă a Fundației „Soros” de a crea un sistem de difuzare de carte însă din nefericire efectele acesteia, după aproape un an de zile, sunt mult sub așteptări. Rețelele de librării județene cu capital de stat se confruntă în majoritate cu mari dificultăți financiare - fiind în blocaj - din cauza unui prost management. Rețelele particulare, atâtea cât există, nu sunt interesate în a prelua lucrări care au un ritm de vânzare mai lent, cum este cazul multora din cărțile de știință și tehnică. Astfel, se explică faptul că multe cărți de știință și tehnică, altfel cerute de către specialiști, nu se regăsesc pe tarabele difuzorilor de carte, aceștia fiind mai interesați de beletristică și de lucrările cu caracter senzational, printre care se includ și cărțile de pseudoștiință.

În ceea ce privește subvenționarea cărții de știință și tehnică, editurile sunt, în general, nemulțumite de actuala situație. În principal, cea mai acuzată este legea sponsorizării care este nestimulativă pentru acest

domeniu. Practic, cazurile de sponsorizare a cărții de știință și tehnică sunt nesemnificative (există câteva excepții - Banca Națională a României și câteva bănci comerciale, care însă s-au orientat spre cartea cu specific economic). Subvențiile acordate de Ministerul Cercetării și Tehnologiei și de Ministerul Culturii sunt percepute de către edituri ca fiind nesatisfăcătoare față de necesitățile actuale. În plus, nu există un sistem de sprijin moral din partea instituțiilor statului abilitate în acest sens pentru acest domeniu.

Pentru lămuriri suplimentare, după cum am menționat, ne-am adresat unor factori de răspundere în acest domeniu. Din păcate nu am primit răspuns decât din partea Ministerului Cercetării și Tehnologiei, la Ministerul Culturii existând probabil ideea că știința nu face parte din cultură, iar la Academia Română fiind un fel de vacanță.

Pentru că răspunsul de la Ministerul Cercetării și Tehnologiei, oferit de domnul Director General **Mihai Gondos**, conține multe lucruri interesante, cu implicații pentru viitor, îl reproducem integral:

## **Cum apreciați evoluția cărții de știință și tehnică în ultima perioadă (trei-patru ani)?**

Cartea de știință și tehnică a scăzut sensibil ca pondere în producția generală de carte. Există cel puțin trei explicații. În primul rând, a crescut, aproape exploziv, producția de carte în general. În mod special a sporit beletristica sau, spre exemplu, eseistica cu deosebire în ceea ce privește traducerea unor opere ale autorilor străini care înainte de 1989 nu au putut apare în România, fie din cauze de ordin ideologic, fie din cauze financiare (nu se puteau achiziționa drepturile de autor din lipsă de valută).

În al doilea rând, a scăzut ponderea interesului pentru anumite domenii ale științei și tehnicii, ca urmare a unor mutații naturale determinate de restructurarea societății românești. Astfel, interesul pentru științele tehnice în general s-a diminuat, cu excepția interesului spre informatică, care a crescut spectaculos. Pe de altă parte a crescut interesul pentru științele economice și cele social-politice. Acest lucru se reflectă fidel



În producția de carte științifică și tehnică. În fine, în al treilea rând, trebuie remarcate costurile foarte ridicate de producție ale cărții științifice și tehnice, ceea ce conduce la o diminuare a absorbției acesteia pe piață, mai ales în condițiile scăderii puterii de cumpărare a cititorului. Se cunoaște faptul că, în particular, cartea științifică și tehnică de specialitate se adresează unui cerc mai restrâns de specialiști și că are o perisabilitate mare a informației, în sensul că informația de specialitate științifică și tehnologică are o durată relativ mică de viață (sunt domenii, spre exemplu, chimia sau informatica în care informația științifică de actualitate are o durată medie de viață de 6 luni sau mai mică). Acest gen de cărți se tipăresc în tiraje mici, fapt care conduce la costuri ridicate și deci la prețuri de vânzare ridicate.

Totuși, cum spuneam, deși ponderea cărții științifice și tehnice a scăzut, scăderea nu este semnificativă în valoare absolută, iar în unele domenii se constată chiar o creștere spectaculoasă.

#### **Care din componentele știință popularizată/cărți de specialitate a evoluat mai bine în ultima vreme și de ce?**

Este evident că producția de carte de popularizare științifică și tehnică este preponderentă ca volum sau ca tiraj. Ca titluri cred că lucrurile se echilibrează, pentru că au apărut în special în ultima vreme o serie de cărți de specialitate. Apoi să nu uităm că în ceea ce privește cărțile de specialitate deseori este mai util să le importăm în tiraje mici, dar suficiente, pentru că, este un lucru știut, adevrații specialiști cunosc o serie de limbi străine de circulație internațională. Cu alte cuvinte, nu este nici o rușine că uneori este mai util și eficient economic să aduci din străinătate un lot de cărți de specialitate decât să le traduci și să le editezi în România. Am remarcat că multe edituri particulare au început să editeze cu profesionalism carte de popularizare științifică și tehnică și aici aș dori să remarc editurile „Humanitas” și „Nemira”, precum și carte de instruire științifică și tehnică, precum editurile „All” și „Teora”. Iată deci că și din cartea de știință și tehnică se poate scoate profit în condiții de rigoare și profesionalism.

#### **Ce sprijin a acordat Ministerul Cercetării și Tehnologiei cărții de știință și tehnică și în ce mod?**

Ministerul Cercetării și Tehnologiei acordă un sprijin susținut rea-

lizării cărții de știință și tehnică. Există un capitol special din bugetul ministerului dedicat sprijinirii cărții de știință și tehnică în care se includ și revistele de specialitate. Deși este cunoscut că bugetul ministerului a suferit o diminuare notabilă cu ocazia recente rectificări de buget totuși, ca un semn al atenției de care se bucură acest domeniu în viziunea conducerii ministerului, capitolul destinat subvenționării cărții de știință și tehnică nu a fost diminuat, ci a cunoscut chiar o creștere. În altă ordine de idei, Ministerul Cercetării și Tehnologiei sprijină indirect cartea de știință și tehnică prin diverse mijloace. Astfel, finanțarea cercetărilor în domeniul fundamental sau aplicativ conduce la rezultate interesante în măsură să constituie subiectul unor cărți de specialitate. Anumite programe coordonate și finanțate de minister prevăd și finanțarea documentării științifice și tehnice.

#### **Ce manifestări sprijină Ministerul Cercetării și Tehnologiei pentru promovarea cărții de știință și tehnică ?**

Trebuie să recunosc că la acest capitol sunt multe de făcut. Pe lângă ajutorul material acordat, ministerul, printr-o expoziție cu aceste lucrări subvenționate, ar fi putut să le acorde un ajutor suplimentar prin mediatizare și cu acest prilej să răspundă cerinței de transparență. În același timp, noua conducere a ministerului are în vedere, eventual în colaborare cu Academia Română, realizarea unui sistem de stimulare morală a editurilor care au realizări notabile în domeniul editării de carte de știință și tehnică, în particular pentru cartea de specialitate, sistem care ar conduce în mod implicit la stimularea acestei activități. În sfârșit, ministerul dorește să mijlocească contactul dintre edituri și echipele de cercetători pentru valorificarea editorială a lucrărilor acestora prin crearea unui sistem de informare operativă, gen „news letter”, privind realizările deosebite din domeniul cercetării științifice românești.

#### **Cum apreciați evoluția cărții pseudoștiințifice și ce măsuri s-ar putea întreprinde în acest domeniu?**

Cartea pseudoștiințifică este o realitate nu numai la noi, ci în întreaga lume. Problema este de a reduce acest fenomen nociv la un nivel acceptabil. Aș dori să fac o remarcă necesară. Există o deosebire de nuanță între cartea pseudoștiințifică și paraștiințifică. Consider cartea pseudoștiințifică acea carte

ce vehiculează noțiuni și informații respinse de știință sau în contradicție cu datele cunoscute ale științei. Dau un exemplu: perpetuum mobile. Desigur, știința nu a dat răspunsuri la multe din problemele ridicate de viață și deci nu ne putem permite să respingem multele ipoteze ce se vehiculează în mass-media. Dar de aici până la vehicularea unor neadevăruri științifice flagrante este o cale lungă. Problema contracarării acestor producții pseudoștiințifice este o problemă ce interesează în egală măsură ministerul nostru, dar în special Ministerul Educației Naționale (căci efectele cele mai nocive se regăsesc în procesul de învățământ) și Ministerul Culturii. Nu putem apela la metode administrative, de interzicere, dar putem cotracara acest fenomen prin sprijinirea mult mai inteligentă a manifestărilor de orice gen de popularizare a științei și tehnicii, inclusiv a cărții de știință și tehnică.

IOAN ALBESCU

#### **Didactica '97**

În perioada 26-29 august a avut loc la Sala Palatului din București o expoziție de manuale, literatură, reviste de specialitate și rechizite pentru elevi și studenți.

Reunind o serie de edituri de prestigiu în domeniu, printre care am enumera Editura Didactică și Pedagogică, Grupul Editorial All, Editura Teora și Editura Niculescu, precum și bine cunoscutul săptămânal național de învățământ „Examene”, expoziția a suferit, după opinia noastră, de o nemeritată lipsă de mediatizare, fiind de altfel plasată în timp prea devreme față de începerea anului școlar și universitar. În plus, o nedumerire de proporții ne-a produs prezența Asociației Naționale „Sahaja Yoga” cu manuale de învățare a acestei filozofii exotice. Să se fi introdus în pregătirea școlară românească o nouă disciplină de care noi nu știm? Mai degrabă ne-am fi așteptat la niște propuneri de manuale prezentate de Patriarhia Română pentru a ne lămuri asupra eventualei necesități a obligativității religiei în școală.

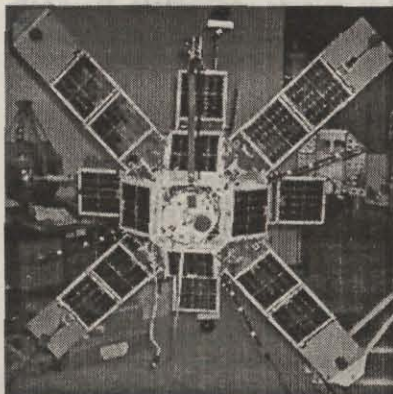
# INTERBALL

**I**nterball este numele unui proiect științific internațional destinat studierii proceselor fizice care au loc în plasma din spațiul circumterestru, modalitatea cea mai accesibilă de investigare a efectelor pe care activitatea solară le are asupra planetei noastre. Importanța acestui gen de cercetare este dublă. Pe de o parte este avută în vedere latura practică: legăturile cauză-efect sunt extrem de importante în elucidarea mecanismului de apariție a puternicelor procese ce survin în plasma circumterestră, ca urmare a unei activități solare specifice, și care produc curenți electrici intenzi în magnetosferă și ionosferă. La nivelul solului se înregistrează, ca efect al acestor evenimente electromagnetice din atmosfera înaltă, perturbații ale undelor radio, creșterea nivelului de zgomot pe liniile telefonice și în sistemele de poziționare prin satelit. Uneori este posibil să survină blocarea radarelor - datorită unor reflexii aurorale intense sau inducerea unui curent cvasi-continuu în liniile de înaltă putere din zonele arctice - din cauza variației rapide a câmpului magnetic, specifică furtunilor magnetice.

Astfel de fenomene - precum fluxurile de particule accelerate, fenomenele aurorale, furtunile magnetice, emisiile de unde radio sau alte variații în atmosfera neutră - se datorează unor condiții locale și unor procese fizice imposibil de reprodus și studiat în laborator, la sol. Este știut că procese similare au loc și în magnetosferele altor planete din Sistemul Solar, probabil chiar și în vecinătatea pulsarilor sau a altor obiecte cosmice, de unde rezultă și celălalt scop, pur teoretic, de cercetare astrofizică fundamentală, al proiectului Interball.

Proiectul se bazează pe două perechi satelit-subsatelit, plasate pe orbite foarte înalte, destinate supravegherii simultane a două zone din magnetosfera terestră, cu scopul determinării legăturilor cauză-efect între procesele ce au loc în regiunile respective.

Prima pereche, Magion 4 (numele provine de la ideea de sateliți destinați investigării magnetosferei și ionosferei), a fost lansată la 03.08.1995, cântărește 59 kg, iar orbita sa, situată la un unghi mic față de planul ecliptic, variază de la un perigeu de 1 000 km la un apogeu



„Sonda coadă” în laborator. În centru se distinge o parte din magnetometrul românesc SGR8.

de 198 000 km. În regiunea luminată de Soare, Magion 4 va investiga magnetopauza, precum și zona de trecere la aceasta, iar în partea neluminată a traiectoriei - zona neutră. Datorită caracteristicilor orbitei, Magion 4 a fost numită „Sonda coadă”. Distanța dintre satelit și subsatelit variază de la câteva sute de kilometri la mărimi de ordinul razelor terestre.

Cea de-a doua pereche satelit-subsatelit, Magion 5, a fost lansată în august 1996, cântărește 64 kg, iar orbita sa a fost optimizată pentru realizarea conjuncțiilor magnetice între cele două perechi Magion în jurul meridianului miezului nopții. Orbita perechii Magion 5, numită și „Sonda aurorală”, variază între 1 000 km la perigeu și 20 000 km la apogeu.

Prezența simultană în spațiul cosmic a celor patru sateliți, precum și faptul că patrulează zone „legate” magnetic va permite studierea propagării fenomenelor fizice în magnetosferă cu o bună rezoluție spațio-temporală. Într-o altă fază a proiectului se vor cerceta efectele pe care perturbațiile înregistrate în vântul

**Datele și explicațiile ce au stat la baza realizării acestui material se datorează dlui Adrian Blăgău, cercetător în cadrul Institutului de Științe Spațiale - București (Măgurele). Informații suplimentare, inclusiv imagini deosebite, pot fi (re)găsite pe Internet, la adresele <http://venus.lfa.ro> (hiperpagina institutului român) sau [www.iki.rssi.ru](http://www.iki.rssi.ru) (locația institutului rus pentru cercetări spațiale, coordonatorul proiectului).**

solar și izbucnirile solare din domeniul radiației X le au asupra diverselor regiuni din magnetosferă și ionosferă.

În proiectul Interball, coordonat de Rusia, sunt implicate mai multe state și organisme europene: Agenția Spațială Europeană, Austria, Bulgaria, Canada, Cehia, Finlanda, Franța, Germania, Italia, Kirghizia, Marea Britanie, Polonia, România, Slovacia, Suedia, Ucraina și Ungaria.

Țara noastră, reprezentată de Institutul de Științe Spațiale, participă cu două magnetometre, instalate fiecare pe câte unul din cei doi subsateliti. Din rațiuni de economie a spațiului, spre deosebire de sateliții principali, pe care există uneori mai multe aparate de același tip, magnetometrele românești, concepute și construite integral în țară, sunt unicele care trebuie să asigure măsurarea câmpului magnetic pe subsateliti. Datorită variațiilor mari ale valorilor înregistrate, magnetometrele trebuie să comute automat între patru regimuri de funcționare: de la  $\pm 65\ 536$  nT, cu o rezoluție de 8 nT, la  $\pm 128$  nT, cu o rezoluție de  $1/164$  nT și o rezoluție temporară de 0,1 s, o valoare importantă în cazul în care se dorește monitorizarea variației în timp a câmpului magnetic. Magnetometrele sunt triaxiale, putând adică efectua măsurători pe toate cele trei axe spațiale.

Colectivul românesc realizează de asemenea și prelucrarea datelor transmise de subsateliti, preocupându-se în continuare de decelarea fenomenelor ce se propagă pe liniile de câmp magnetic, din zonele îndepărtate ale magnetosferei până deasupra polului, sau în alte regiuni ale ionosferei, corelându-le, după caz, cu posibile observații de la sol.

Un proiect similar, CLUSTER, care își propune să lanseze în spațiu patru sateliți identici, dispuși în vârfurile unui tetraedru, pentru a efectua același gen de investigații a legăturilor cauză-efect, a eșuat anul trecut, la puțin timp de la lansare, datorită exploziei rachetei purtătoare. Pentru comunitatea științifică, acest eveniment regretabil sporește importanța rezultatelor obținute de agențiile și instituturile de cercetare implicate în proiectul Interball.

DAN MIHU

# „CRED ÎN ROLUL PROGRESIST AL NOII GENERAȚII“

Medic, cercetător, profesor, academician, om politic, domnul Constantin Bălăceanu-Stolnici este una dintre cele mai mediatizate personalități din ultima perioadă. Și nu întâmplător. Experiența domniei sale, vasta sa cultură reprezintă adevărate „mine de aur“ pentru aceia care doresc o dovadă a faptului că tinerețea nu înseamnă vârstă, ci spirit. Să-i dăm cuvântul magisterului...

**Domnule profesor, ați fost elev și student în perioada interbelică. Ce amintiri aveți din acele timpuri? Cum era școala pe atunci? Elevii? Profesorii?**

În perioada interbelică am fost elev. Studenția mi-am petrecut-o chiar în perioada războiului, așa că viața de student a fost mai... colorată, nu neapărat în tonuri vii. În orice caz, învățământul nu a avut de suferit de pe urma faptului că România se afla în situație de război. Singura „modificare“ a fost că studenții din anii terminali la medicină erau trimiși pe front pentru a-și satisface acolo stagiile de externat și internat. În rest, întreaga activitate de învățământ - cursuri teoretice, practica în clinică, ședințele de laborator - se desfășurau fără nici o perturbare.

**Prin ce se caracteriza învățământul liceal din acea perioadă?**

Eu am avut o situație mai specială: am făcut liceul cu profesori particulari. Locuiam la moșia noastră de la Stolnici, iar examenele le susțineam la Liceul „I. Brătianu“ de la Pitești. Era un liceu extrem de sever. În plus, tatăl nostru îi influența pe profesori să fie mai exigenți cu noi deoarece aveam condiții de viață, de învățătură superioare majorității.

**În prezent, sunteți profesor în cadrul unei universități particulare. Simțiți o diferență între învățământul particular interbelic și cel contemporan?**

Pe vremea aceea nu exista învățământ particular universitar, ci numai liceal: stăteam acasă, materia ne era predată de profesori particulari, efectuam toate temele, iar examenele le susțineam în fața unei comisii a liceului de stat.

În momentul de față există o variantă, nouă, a învățământului, un



fel de concurență sau o formă de învățământ în paralel cu cel de stat. Există foarte multe persoane, chiar personalități, pentru care am tot respectul, care nu acceptă această alternativă, fiind intoxicate cu doctrina unui etatism depășit și cu ideea absurdă că trebuie să existe un monopol de stat asupra învățământului.

**Ați avut, în timpul liceului, printre profesorii care v-au instruit, un mentor care să vă fi influențat în alegerea carierei de medic?**

Nu. Cariera de medic am ales-o prin tradiție de familie. Bunicul meu a fost medic, stră-stră-străbunicul meu a fost medic și se crease, așa, un fel de idee generală că altă profesie nici nu ar intra în discuție. Nu-mi aduc aminte să mă fi gândit la o altă opțiune.

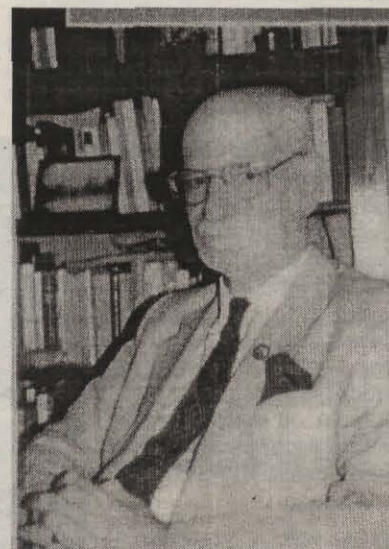
**În vremea aceea, familiile înstărite își trimiteau copiii să studieze la Paris, Viena, Londra... Dv. de ce ați ales facultatea bucureșteană?**

Din două motive: întâi, pentru că și tatăl meu și eu aveam convingerea că învățământul medical românesc este excepțional, ceea ce era adevărat și prin cotațiile cele mai remarcabile în Europa. Este adevărat că eram și în plin război, iar

condițiile de deplasare erau îngreunate. Dar, în principal, a existat încrederea desăvârșită în posibilitatea profesională a universitarilor medici români.

**Considerați ca foarte importante contactele internaționale pentru formarea unui medic?**

Medicina evoluează permanent. Nu știi în ce punct al globului țâșnește o idee nouă, un tratament nou, o explicație teoretică modernă. De aceea este nevoie de o informație permanentă. Acest lucru se poate realiza prin două modalități: abonamente la reviste de specialitate și cumpărare de cărți, ceea ce a fost foarte greu în perioada comunistă, și prin participarea la congrese, conferințe, manifestări științifice; a doua posibilitate este schimbul direct de experiență. Când vrei să te specializezi într-un anumit domeniu, aparat, tehnică medicală, singura soluție cu adevărat eficientă este să mergi în laboratorul respectiv și să înveți practicând.





**Dumneavoastră ați avut parte de astfel de schimburi de experiență?**

Nu. Întâi pentru că era perioada războiului, apoi pentru că a venit comunismul, cu toate interdicțiile sale. Mult mai târziu, când aveam în jur de 50 de ani, datorită intervențiilor lui Coandă, am putut să particip la unele congrese.

**Domnule Bălăceanu, sunteți unul din liderii Partidului Național Liberal. Care este modul concret în care acest partid contribuie la renașterea societății românești?**

În primul rând, nu trebuie uitat faptul că România modernă a fost formată de Partidul Liberal. În momentul de față PNL face parte dintr-o coaliție guvernamentală care și-a asumat responsabilități în realizarea acestei atât de mult așteptate reforme. Este adevărat că ponderea Partidului Național Liberal în coaliție este diminuată, în principal datorită gravelor greșeli făcute de unii dintre liderii anteriori ai partidului. Totuși PNL este implicat în conducerea a trei ministere importante: telecomunicații, industrie și comerț și justiție, luându-și și răspunderea SRI-ului. Vedeți, așadar, că încet, încet, liberalii câștigă teren prin preluarea unor responsabilități naționale, cu dorința expresă de a continua tradiția strălucită a liberalismului românesc.

**Domnule Bălăceanu, din 1993 ați fost investit cu rangul de ofițer al Ordinului de Malta. Ce reprezintă acest lucru?**

Este o distincție pe care mi-a conferit-o Marele Maestru al Ordinului, prin ambasadorul Ordinului de Malta, domnul Ionel Șoneriu, care a împlinit de curând 100 de ani, dar care își continuă încă activitatea în cadrul Ordinului. Pentru mine este o distincție care mă onorează prin faptul că socrul meu a fost Cavaler al Ordinului de Malta, ultimul ordin cavaleresc care a rămas din timpul cruciadelor.

**Care este menirea Ordinului de Malta?**

De la început el s-a numit Ordinul Ospitalier al Sfântului Ioan, deci un ordin călugăresc militar, nobiliar, constituit în timpul cruciadelor și care avea, în special, sarcini medicale. Și acum Ordinul este angajat într-o serie de acțiuni medicale și umanitare: spitale, leprozerii, azile, orfelinate, echipe medicale care se deplasează, salvări. În țara noastră există o formațiune care se numește „Amicii Ordinului de Malta”, sub oblăduirea aripii germane a Ordinului de Malta și care desfășoară în Transilvania o intensă activitate medico-socială.

Să nu ne lăsăm însă înșelați de falșii cavaleri de Malta, pe care i-am văzut și la televizor, aparținând unor ordine absolut apocrife.

**Cum putem, atunci, decela adevărul de fals?**

Având rang de ordin suveran, în România ființează o ambasadă a Ordinului de Malta cu un ambasador.



**Domnule profesor, cum se împacă formația dv. de om de știință cu ezoterismul?**

Vedeți, există o tendință a oamenilor de știință să elimine spiritualul - unii din convingere, marea majoritate din motive metodologice: este imposibil să faci cercetări științifice în domeniul spiritualului. Spiritualul îl accepți, așa cum este el, dat prin revelație, îl discuți, îți exprimi părerea despre el, dar nu poți să-l cercetezi și să-l experimentezi. Deci, din clipa în care admiti că ființa umană posedă o latură spirituală, ca om de știință aplici un proces de reduționism, eliminând tot ceea ce este spiritual, și te situezi în sfera materialului. În calitate de creștin, accepți existența unei lumi spirituale, pe care o analizezi prin prisma textelor revelației - interpretate conform doctrinei canonică ale marilor religii sau, cu o fantezie ceva mai mare, în domeniul ezoterismului.

**Rămânând în sfera activității științifice, vă întreb: cum v-ați apropiat de cibernetică?**

Eu sunt de formație neuropsihiatru. Am fost deci mereu preocupat de ceea ce azi numim „științele creierului”, care ridicau multe semne de întrebare. Primul articol și prima carte de cibernetică mi-au ajuns în mână cu totul întâmplător și tot întâmplător l-am întâlnit pe profesorul Edmond Nicolau, de formație inginer electronist. Am făcut un cuplu excelent. Am început să studiem probleme de cibernetică generală și cibernetică aplicată sistemului nervos, într-o perioadă în care o astfel de activitate era total interzisă. Trebuie să recunosc faptul că am fost sprijiniți în activitatea noastră de cercetare de profesorii Grigore Moisil și Nicolae Ionescu-Sisești, cu o largă deschidere către înțelegerea fenomenelor cerebrale.

**Domnule profesor, care credeți că ar trebui să fie calitățile unei persoane pentru a urma cu succes o carieră științifică?**

O, acest „portret” este foarte dificil de conturat. El are nevoie, în primul rând, de imaginație, să știe să spargă rutinele, dar și de o imensă

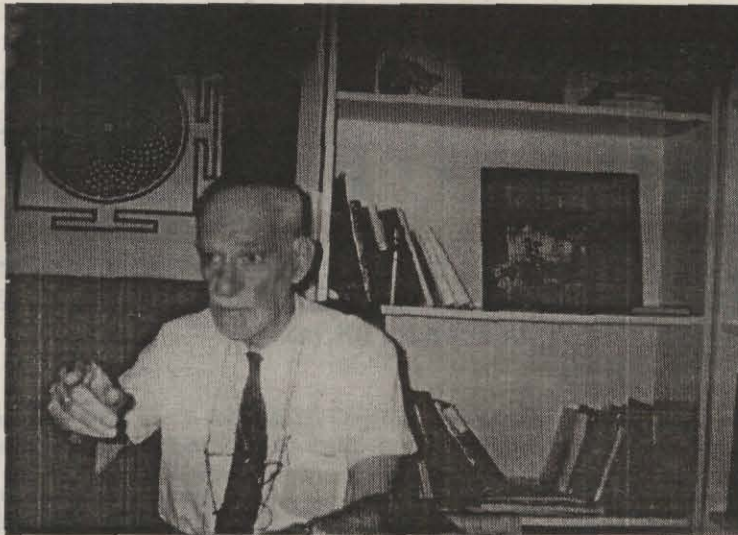
răbdare și putere de muncă. Edison însuși spunea că cercetarea științifică înseamnă 10% imaginație și 90% muncă. Mai trebuie să adaug și necesitatea onestității față de fenomenul studiat - teoria trebuie adaptată experimentului, nu invers - și onestitatea față de predecesori - plagiatul și ignorarea sunt in calificabile.

**Spuneți-mi, vă rog, unde situații medicina: în rândul științelor sau în cel al disciplinelor umaniste?**

Medicina este o disciplină foarte perversă: ca știință, împrumută de la foarte multe alte științe. Aspectul umanitar apare în domeniul aplicativ al medicinei. Medicul nu este un robot. Actul medical este mai complicat decât o simplă aplicare a științelor medicale; el depinde de relațiile interpersonale medic-pacient, de influența psihologică a medicului asupra bolnavului. Relația dintre medic și pacient scapă din sfera paradigmatelor științei. N-aș putea s-o definesc foarte clar, este mai mult intuitivă. De exemplu, luarea unei decizii în raport cu pacientul se poate face „cu sânge rece”, științific, pe baza învățăturii din manuale sau a statisticii de caz. În realitate, apar niște nuanțe referitoare la situația personală a pacientului: posibilități materiale, ambianță, stare psihică... Decizia medicului trebuie să fie astfel încât să nu adauge un nou traumatism față de cel provocat de boală.

**Aveți încredere în tânăra generație?**

Ai, n-ai încredere, ea este cea care duce înainte cultura. Eu am încredere. Cred că pentru ruptura de concepție care apare între generații nu trebuie acuzată tânăra generație, ci cea veche, care nu vrea să recunoască rolul progresist al celor mai tineri. Trebuie să fim conștienți de un joc al echilibrului: fiecare generație nouă apare cu propriile idealuri, fantezii, iluzii, care se cer respectate, ca motor al progresului; în momentul în care generația respectivă devine



responsabilă, pragmatică, caracterul ei novator dispare și devine conservatoare. Oricum, conflictul între generații este de dată recentă: în secolul trecut media de viață se oprea la 40-50 de ani. Bătrânii erau un fenomen rar. Abia în secolul acesta media de viață a crescut la 70 de ani, datorită, în primul rând, progreselor medicinei, dar și modificării condițiilor de trai, la nivel de populație.

**Care considerați că ar trebui să fie jaloanele unui sistem de învățământ eficient?**

Există un jalon important și foarte dificil: obligația profesorului de a transmite învățătura care să fie efectivă peste 10 ani. Dascălul trebuie să aibă calitate de vizionar în ceea ce privește progresul științei și al tehnicii. Este, de asemenea, foarte important respectul cu care profesorul îl tratează pe student, oferindu-i toată informația, fără egoism. Aș vrea să îmi exprim regretul față de situația, nepermis de frecventă, în învățământul nostru în care profesorul se lasă mituit de student. Este o rușine și unul din cele mai negative aspecte.

**Ce vă îngrijorează mai mult în legătură cu viitorul? Al țării? Al omenirii?**

Eu am foarte mare încredere în inteligența umană, care va găsi rezolvare pentru preîntâmpinarea tuturor dezastrelor ecologice care se preconizează.

La noi, teama cea mai mare este ca procesul acesta istoric pe care îl parcurgem să dureze prea mult.

Aceasta ar însemna sacrificarea încă a unei generații și ar fi păcat.

**Credeți că la acest sfârșit de mileniu oamenii vor decădea în obscurantism și ignoranță, în loc de a fi încrezători în progresul științei?**

În toate timpurile și spațiile globului există o tendință naturală a oamenilor către straniu, către inexplicabil. Marile întrebări și-au găsit răspuns prin sistemele teologice. Marile religii sunt percepute adesea nu prin conținutul lor, ci prin calitatea, personalitatea celor care le reprezintă. Este vorba de o percepție clericală a realităților religioase. Or, clericalismul a suferit o foarte mare decadentă în secolul al XIX-lea. Acest gol a fost umplut de noile tendințe care au dorit să se substituie religiei, așa-numitul „new-age”. Apare o masă imensă de produse kitch. Acest „kitch spiritual” este o nenorocire din punct de vedere al mării culturi, dar, oricum, este un pas în plus față de materialismul strict ateu pentru că oferă o explicație transcendentă.

Eu cred că în anii ce vin va exista o creștere a acestei spiritualități. Prin falimentul materialismului dialectic, se va ajunge la o respiritualizare, nu se știe în cadrul căreia mari mișcări religioase. Oricum, asistăm în prezent la o creștere a ortodoxismului și a islamismului. Va exista o viață spirituală în conexiune cu progresul tehnico-științific, așa cum trebuie, în mod firesc, să fie.

**În final, domnule profesor, ce recomandați în mod special revistei Știință și tehnică?**

Revista Știință și tehnică este o revistă absolut materialistă... Ce pot să spun este ca redactorii să ofere articole instructive, dar și atractive, cu informații de actualitate și cu un aspect grafic incitant.

**Vă mulțumesc și vă asigurăm că ne dăm toată silința să fie așa.**

**A consemnat: ANCA ROȘU**

# STINGEREA FAMILIILOR - HAZARD SAU FATALITATE?

Poate fi explicată științific stingerea familiilor prin lipsa descendenței masculine? Procesele de ramificare sunt modele stocastice menite să răspundă la această întrebare.

## Despre lorzi, bancheri și meșteșugari

În a doua jumătate a secolului trecut, biometricianul britanic Francis Galton (1822-1911) a remarcat stingerea mai multor familii de lorzi englezi datorită lipsei descendenței masculine și a presupus că principala cauză a acestui fenomen era caracterul de grup social „închis” al aristocrației engleze. Nobilimea ereditară era o castă stabilă și riguros structurată, în care căsătoriile se realizau mereu între membrii aceluiași grup restrâns de familii. Într-o perioadă îndelungată de timp, aceasta conducea la stingerea unor linii de descendență. Fenomenul era prezent și în alte pătri sociale, cum ar fi bancherii flamanzi, breslele meșteșugărești sau comunitățile religioase restrânse din mediul rural.

## În căutarea unei explicații

Preocuparea pentru studiul descenderii și stingerii numelor de familie stă la originea teoriei matematice a proceselor de ramificare. Istoria lor a început în 1845, când I.J. Bienaymé (1796-1878) a publicat nota „De la loi de multiplication et la durée des familles” în procesele verbale ale Société Philomatique din Paris. Diminuarea continuă a mulțimii numelor de familie a fost remarcată și de Alphonse de Candolle (1806-1893), care a afirmat în plus că rata acestei scăderi este cuantificabilă.

Francis Galton, văr cu Charles Darwin, a formulat problema stingerii numelor de familie într-un cadru matematic și a publicat-o în revista *Educational Times* din 1 aprilie 1873:

*Un district este colonizat de o populație numeroasă, din care vom lua în considerare numai persoanele adulte de sex masculin purtând nume de familie diferite,  $N$  în total. Conform legii de reproducere a populației,  $a_0\%$  din adulții de sex masculin nu au nici un copil de sex masculin care atinge vârsta adultă,  $a_1\%$  au un singur copil de sex masculin care atinge vârsta adultă,  $a_2\%$  au doi astfel de copii, ...,  $a_5\%$  au cinci astfel de copii. Să se determine:*

1. proporția numelor de familie care se sting după  $n$  generații;
2. numărul cazurilor în care același nume de familie este purtat de  $m$  persoane.

Câteva luni mai târziu, reverendul H.W. Watson a publicat în paginile aceleiași reviste o soluție a problemei propuse de Galton. Watson a construit următorul model stocastic: un șir de variabile aleatorii descriu evoluția unei populații în care fiecare individ generează la sfârșitul vieții sale un număr aleator de descendenți cu o anumită repartiție de probabilitate. Descendenții indivizilor din populația inițială formează prima generație și, la rândul lor, se înmulțesc după aceleași reguli, producând generația a doua etc. Acesta a fost primul exemplu de proces de ramificare și a primit numele de model Galton-Watson. Utilizând funcțiile generatoare de probabilitate, Watson a demonstrat că probabilitatea stingerii unei familii satisface o ecuație funcțională și a dedus, în mod incorect, că această probabilitate este întotdeauna egală cu 1.

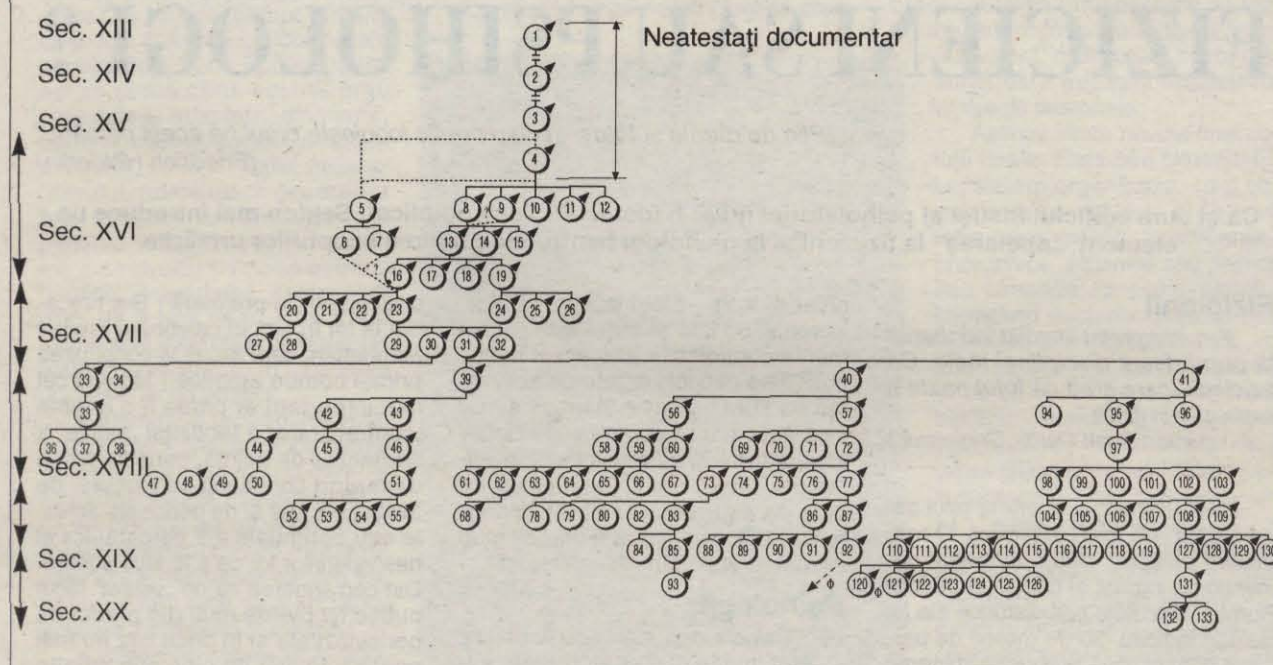
## Când se stinge descendența masculină?

Studiul modelului Galton-Watson nu a mai înregistrat nici un progres până la al treilea deceniu al secolului nostru. În 1930, matematicianul danez J.F. Steffensen a publicat în revista *Matematisk Tidsskrift* prima formulare clară și prima demonstrație detaliată a teoremei de criticalitate. El a arătat că media repartiției de probabilitate care descrie legea de reproducere a populației determină comportarea asimptotică a procesului. Dacă această medie este mai mică sau egală cu 1, atunci populația se va stinge cu probabilitatea 1; dacă media este strict mai mare decât 1, atunci probabilitatea stingerii este unica soluție din intervalul  $(0,1)$  a ecuației  $f(z) = z$ , unde  $f(z)$  este funcția generatoare a procesului. Problema pusă de Galton cu mai mult de jumătate de secol în urmă își găsisese astfel soluția prin teorema demonstrată de Steffensen. Cu toate acestea, studiul modelului Galton-Watson nu avea să se oprească aici.

## O aplicație demografică: populația SUA în 1920

Pornind de la nota lui Steffensen, în 1931 A.J. Lotka a aplicat modelul Galton-Watson datelor furnizate de recensământul din 1920 din Statele Unite ale Americii. Prin calcule statistice laborioase, Lotka a determinat mai întâi probabilitățile  $p_n$  ca un nou-născut de sex masculin să aibă la maturitate  $n = 0, 1, 2, \dots$  fii. Pentru valorile obținute, media procesului este  $m = 1,1450$ , iar probabilitatea stingerii unei linii de descendență masculină este  $q = 0,8797$ .

## Familia Bălăceanu - diagrama genealogică



### Stingerea unui neam: familia Bălăceanu

Secole de-a rândul, un loc important în istoria Țării Românești a fost deținut de familia boierilor munteni Bălăceanu. Tradiția situează începuturile acestei familii în secolul al XIII-lea în ținutul Teleormanului, iar prima atestare documentară datează din 1532. Arborele genealogic numără peste 15 generații. Dr. Constantin Bălăceanu-Stolnici este ultimul reprezentant al neamului său și o dată cu el se stinge linia descendenței masculine în familia Bălăceanu.

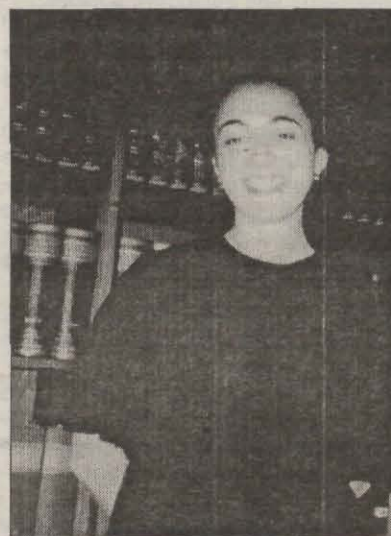
Arborele genealogic al familiei Bălăceanu poate fi privit ca un exemplu de proces de ramificare. Estimând media acestui proces prin procedee statistice, se obține o valoare egală cu 1, așadar, conform teoremei de criticalitate, probabilitatea stingerii familiei Bălăceanu este 1.

### Nu doar populațiile biologice mor

Dacă la începuturile teoriei interesul era centrat asupra vitezei de diminuare a stocului numelor de familie, dezvoltările ulterioare au pus în evidență o largă arie de aplicabilitate a proceselor de ramificare în modelarea fenomenelor lumii reale. Populația studiată poate cuprinde organisme, bacterii, particule, iar fenomenele modelate pot fi supraviețuirea unei familii de gene mutante, evoluția unor colonii de bacterii, fertilitatea pe grupe de vârstă într-o populație umană, procesul acumulării de capital, cascadele electroni-fotoni etc.

La baza modelului Galton-Watson clasic stau ipotezele că fiecare

individ se multiplică independent de ceilalți membri ai populației și că legea de reproducere rămâne constantă în timp. Populațiile biologice nu verifică în general aceste ipoteze, totuși independența și omogenitatea sunt valide pentru modelele fizice (neutroni, cascade electroni-fotoni...). Prin renunțarea la aceste ipoteze, după 1940, au fost investigate diferite generalizări ale modelului Galton-Watson clasic, precum procese de ramificare multiple, cu mediu aleator, cu imigrare, cu multiplicare controlată. Prin numeroasele lor aplicații în studiul fenomenelor lumii reale, modelul Galton-Watson și generalizările sale s-au dovedit instrumente utile și eficiente pentru modelarea stocastică.



Matematician  
CĂTĂLINA ȘTEFĂNESCU

# PSIHOISTORIA: FIZICIENI SAU PSIHOLOGI ?

„Plin de merite și totuși în chip poetic locuiește omul pe acest pământ.”  
(Friedrich Hölderlin)

Ca și cum edificiul însuși al psihoistoriei nu ar fi fost destul de complicat, Seldon mai introduce un element: „apelarea” la fizicieni și la psihologi pentru îndeplinirea scopurilor urmărite.

## Fizicienii

„Am interpretat imediat întrebarea ta prin prisma disciplinei mele. Ca fizicienii, care cred că totul poate fi explicat prin fizică.”

(Orson Scott Card: „Originistul”)

Ideea Fundației aparține unui om de știință, un matematician. O reamintim pe scurt: după „modelul” ne-menționat implicit al căderii Imperiului Roman, calculele psihoistorice ale lui Seldon indicau 30 de milenii de barbarie consecutivă prăbușirii iminente a Imperiului Galactic. În acest context, el oferă „cu generozitate” autorităților o alternativă rezonabilă: înființarea unei Fundații care să aibă drept „unic” scop alcătuirea unei Enciclopedii a tuturor cunoștințelor omenirii, pe care să o păzească cu orice preț, urmând a o pune la dispoziția noii formațiuni statale cât de cât stabile, care în acest fel nu ar mai fi trebuit să reia totul de la zero. Oamenii de știință sunt primii „scoși în față”. Iar în prima linie - fizicienii. De ce o asemenea alegere (din partea lui Asimov!)? Iată trei motive posibile:

- gradul de spectaculozitate al fizicii este printre cele mai înalte, ea pretându-se foarte bine la prezentare pentru publicul larg;

- s-a vorbit, și nu o dată, despre o adevărată „religie a științei”; dintre toate științele accesibile pentru prezentare, fizica, prin realizările sale spectaculoase, în primul rând energia nucleară, este cea mai „apropiată” de asocierea cu o religie;

- în fine, fizica - întreaga istorie a ultimei jumătăți de veac 20 ne este martoră - este cea mai „vulnerabilă” în fața societății, prin amestecul de realizări folositoare atât pentru cunoaștere, cât și pentru civilizație și de realizări cel puțin potențial periculoase.

Asimov deci, îi „pune la treabă” pe fizicieni (care, ca de obicei, își vor face datoria) și implicit îi aruncă... în gura lumii. Simplu. Pentru că fizica,

chiar și între pereții laboratoarelor, lucrează pe față și astfel este socialmente controlabilă. Din acest motiv, posibilele pericole legate de activitatea sa sunt benigne. Asimov simte însă nevoia unui control suplimentar asupra fizicii și a fizicienilor și inventează „Planul Seldon” (care dă un plus de siguranță societății beneficiare) și îl încredințează unui alt grup extrem de important de „specialiști”:

## Psihologii

„Psihoistoria a fost dezvoltarea științei minții, mai curând matematizarea acesteia, care în final a reușit. Prin dezvoltarea matematicii necesare pentru înțelegerea datelor fiziologiei neuronale și electrochimiei sistemului nervos, care, ele însele, au trebuit să fie, **au trebuit să fie, studiate până la nivelul forțelor nucleare, a devenit pentru prima oară posibil de dezvoltat psihologia. Și prin generalizarea cunoașterii psihologice de la individ la grup, a fost matematizată și sociologia.**”

(Isaac Asimov:  
„The Second Foundation”)

Prin instrumentele pe care și le-au fabricat, fizica are acces în intimitatea materiei, iar psihologia în cea a minții omeniești. Problema lui Asimov/Seldon este necesitatea (sau utilitatea?) controlului (ghidării?) Primei Fundații de către cea de a Doua. De ce? Pentru că n-ar avea încredere fie în seriozitatea, fie în capacitatea cercetătorilor din domeniul științelor exacte de a duce la bun sfârșit o sarcină - departe de a fi una ușoară - și de o răspundere socială majoră? Din interese personale sau de grup? Din dorința de a controla? Poate câte puțin din toate acestea. Soluția preconizată de Asimov (el însuși profesor și om de știință, cu studii de chimie și biologie) reflectă un foarte interesant punct de vedere, pe care l-aș rezuma după cum urmează: oamenii de știință sunt buni de pus la muncă, dar trebuie supravegheați. (N-ar fi nici măcar

o atitudine „în premieră”! S-a procedat la fel în timpul celebrului Proiect Manhattan, care a dus la construirea primei bombe atomice.) Motivul cel mai important ar putea fi o anume „contracurare” a tendinței „native” a oamenilor de știință, conștienți sau devenind conștienți pe parcurs, de avantajele, dar și de pericolele actuale sau potențiale ale cercetărilor și descoperirilor lor de a le face publice. Din convingerea că un „secret” făcut public își pierde mult din gradul de pericolozitate și în orice caz nu mai poate fi folosit de cine știe ce alte forțe pentru propriile interese. Care era însă „interesul” urmărit de Seldon? Cel declarat era reducerea distrugătoarei perioade de „barbarie” la un singur mileniu. Apoi era ideea instaurării celui de-al doilea Imperiu Galactic. Interesul nemărturisit - și care, practic, nici nu este formulat explicit în cele două trilogii ale Fundației - era controlul absolut asupra noului Imperiu. (Într-un superb volum, cuprinzând - ce minunat omagiu adus lui Asimov! - nuvele scrise „în stilul” său și preluând și continuând subiecte din întreaga sa operă, acest ultim „interes” este menționat și descris și comentat într-un oarecare detaliu.) Și astfel, el încredințează psihologilor controlul asupra oamenilor de știință. „Alternativa Seldon/Asimov” îi prezintă pe psihologi ca pe niște adevărați cavaleri, preocupați de viitorul „sănătos” al omenirii și asumându-și sarcina de a-i conduce pe oameni spre realizarea acestuia, dacă putem spune așa, în cel mai bun interes al fiecărui individ și al omenirii ca atare. (Pentru același motiv, el introduce o a patra lege a roboticii, legea zero, care fixează drept comandament suprem pentru roboți nepericlitarea, prin vreo acțiune sau prin inacțiune conștientă, a umanității ca întreg!) Și, pentru că o anume formă de organizare servește totdeauna la creșterea încrederii „beneficiarilor”, ideea pe care o are Seldon este de a înființa nu una, ci...



## Cele două Fundații

Planul Seldon era întocmit de psiho-matematicieni - de altfel singurii săi deținători - și „înregistrat” într-un dispozitiv, numit „primul radiant”, la care doar Consiliul de Conducere al celei de-a Doua Fundații avea acces și ale cărui ecuații erau corectate și adaptate „din mers”, pornind, cum spuneam în episodul trecut, de la principiul minimalismului, adică de la generarea unei schimbări suficient de mici pentru a evita (sau, din nou, pentru a controla) posibile evoluții haotice. Remarcabil, Asimov are grijă de a ține seama de toate elementele previzibile care trebuie luate în considerare în alcătuirea unui asemenea proiect:

- elementul probabilistic/statistic: indivizii (indiferent de natura ansamblului statistic cu care se lucrează), trebuie a) tratați la fel și b) nu trebuie să aibă nici o informație despre vreo influență exterioară exercitată asupra lor, pentru a nu-i face să-și modifice acțiunile, falsificând rezultatul;

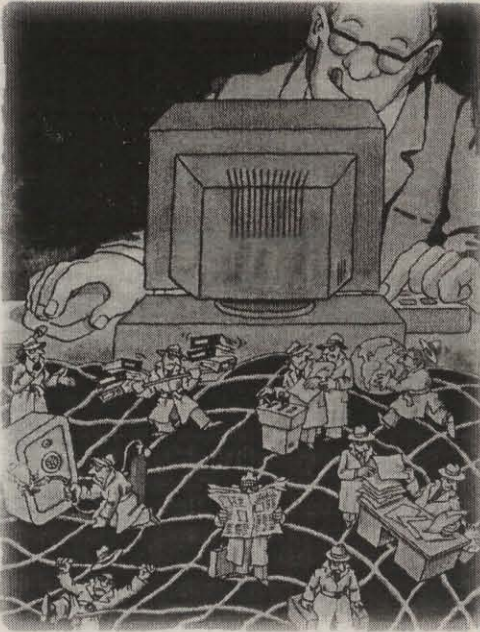
- elementul neprevăzut: raționamentele de tip statistic (previziunile „în medie”), despre care am vorbit de atâtea ori, sunt puse în dificultate de „accidente” individuale; Asimov alege un exemplu extrem, un mutant, cu puteri mentale atât de extraordinare încât are capacitatea de a controla o galaxie întreagă;

- elementul „uman”: omul, indiferent de epoca în care trăiește (după cum se vede!) este mult mai liniștit dacă știe că „acolo, sus” este ceva care îi urmărește acțiunile și, dacă este cazul, îi corectează greșelile.

Mai mult, sigur pe calculele sale, care prevăd un număr de crize, Seldon preînregistrează o serie de holo-apariții în care, într-un limbaj criptic (un fel de comentarii tip koan-uri Zen!), dă „indicații” asupra modalităților de rezolvare. (Și, poate nu este lipsit de interes să spunem că termenul de „criză” este preluat de fizicieni și matematicieni pentru a desemna situații - perfect definite matematic - tipice dinamicilor determinist-haotice și care au loc la „ciocnirea” a doi atractori, acestea fiind domeniile spre care migrează evoluția unui sistem dinamic, indiferent că este vorba despre un sistem de puncte materiale sau unul asociat evoluției unei societăți de ființe inteligente.)

Și totuși, Prima Fundație se revoltă împotriva celei de a Doua Fundații și pornește o luptă pe viață și pe moarte pentru a o identifica și a o distruge. Devenise prea puternică și,

implicit, incomodă! Soluția? Psihologii acceptă, cu prețul sacrificării unui anumit număr de membri, să dezvăluie „într-un fel” localizarea Fundației lor, făcându-i pe nepsihologi să crea-



dă că au distrus-o și putându-și astfel continua în liniște activitatea. Este cea mai „ieftină” rezolvare a problemelor legate de existența și activitatea unei societăți secrete. Ai cărei membri pot foarte bine să fie animați de cele mai bune intenții, pot chiar să aibă abilitatea și capacitatea tehnică și intelectuală de a-și realiza scopul propus, dar de foarte multe ori riscă „tentativa luciferică” de a se considera egali lui Dumnezeu, indiferent cine ar fi acel Dumnezeu, arogându-și drepturi totale asupra celorlalți, care, în fond, chiar și la un nivel intelectual inferior, nu sunt altceva decât egali lor.

Este bine? Este rău? Este sau nu corect? După 30 de ani de pauză, Asimov reia tema Fundației și oferă o a doua trilogie. Axată de data aceasta pe căutarea tărâmului de origine a Galaxiei - Pământul, unde se speră găsirea răspunsului ultim la întrebarea care generase întreaga tramă a primei trilogii: cine trebuie să conducă (sau, dacă vreți, cui trebuie să încredințăm conducerea societății viitorului). Cine, deci? Cei ce acționează deschis și, în cea mai mare măsură, sunt ființe asemenea nouă (de exemplu, oamenii de știință, în particular, fizicienii), sau cei care au capacități extranormale (ca să nu spun „paranormale”), putând pătrunde în mințile noastre „normale”, anticipându-ne acțiunile și influențând, într-un scop

declarat benefic nouă, dar, oricum influențând, cursul de urmat pentru activitatea noastră? Căutarea lumii de origine a Galaxiei poate fi privită drept căutarea unui necesar sistem de referință, a cărui lipsă (sau, echivalent, multiplicare peste măsură) este acuzată implicit de diversele personaje.

Asimov simte nevoia unei soluții finale: Gaia sau Umanitate. Un sistem organic, cu o comunicare permanentă și decisivă între orice entități constitutive - anorganice, organice sau psihice sau *Umanitatea*, pur și simplu, implicând exclusiv ființe ca noi, indiferent în ce epocă am trăi, cu toate calitățile, viciile, slăbiciunile și, de ce nu, cu toate „iresponsabilitățile” noastre. Și Golan Trevice, eroul principal al celei de-a doua trilogii (ca să folosim un termen asimovian, un „neconvertit”), alege Umanitatea. În prezența unui hermafrodit și a unui robot. Lăsând astfel, de fapt, problema deschisă și încheind ciclul Fundațiilor cu o întrebare, chiar dacă nu o formulează explicit.

## Happy end?

„Nu, nu mă deranjează faptul că în practica științei mele voi schimba viețile oamenilor. Cunoștințele au schimbat dintotdeauna viața oamenilor. Singura diferență este că eu știu că le schimb și că modificările pe care le introduc sunt planificate, sunt sub control...”

(Orson Scott Card: „Originistul”)

Putem răsufla ușurați terminând de citit ciclul Fundației al lui Asimov? Știu eu? Am încercat să vă propun o excursie prin fizica generației următoare. Așa cum ne-o putem imagina astăzi și cum o putem privi prin ochii unor vizionari - Asimov fiind unul dintre cei mai străluciți. Cum va arăta această generație următoare, care va fi știința pe care o va construi ea, cum va privi ea la noi - acestea sunt subiecte de îndelungă discuție. Doar că, într-o bună măsură, responsabilitatea pentru tot ce va fi este și a noastră, după cum lor le va reveni răspunderea pentru ceea ce ei vor numi „generația următoare”. Și așa mai departe. Pentru câtă vreme încă? Cine poate astăzi să spună?

Putem doar să sperăm că tot ce vom realiza va fi nu în defavoarea noastră și că dacă cineva chiar va fi să ne controleze în tot ce facem, măcar o va face fără ca noi să știm...

ANDREI DOROBANȚU

# PE URMELE UNUI NUMĂR „IMPOSIBIL“

● O relație pentru un univers ●

Orice carte de tabele și formule matematice ne oferă, indubitabil, o relație tot atât de celebră pe cât de celebru este descoperitorul ei. Este relația lui Euler și, după cum ne reamintim, „glăsulește“ astfel:

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

Celebritatea ei intrinsecă este la vedere. Într-adevăr, vedem aici o „interacțiune“ între marele celebru care e „e“, misteriosul și mai celebru care-i „i“, cea mai ilustră „necunoscută“, care este „x“, și cele mai notorii funcții trigonometrice. Parafrazându-l pe Napoleon, cel din campania din Egipt, am putea spune: Citi-tori! Din „vârfurile“ acestei egalități, patru secole matematice vă privesc!\*

Dar laconismul manifestat atât de pregnant la cel mai mare geniu militar s-ar împăca încă mai

bine cu ceea ce devine relația evocată mai sus dacă necunoscutei i se dă prea cunoscuta valoare „ $2\pi$ “. Cu o viteză demnă de cea cu care-și publica Euler nenumăratele lucrări, ajungem la relația  $e^{2\pi i} = 1$

pe care o încadrăm subit, ea constituind o adevărată biju-terie de esență matematică. Cine ne va contrazice dacă vom afirma că avem aici cea mai profundă, mai concisă și mai cuprinzătoare relație matematică, ea legând de o manieră sever de simplă cele mai importante cinci numere ale omenirii: 1, 2, i, e, și  $\pi$ ?\*\*

Din „vârfurile“ acestei relații, ne propunem să-i facem un succint istoric celui mai „mic“, dar și cel mai „abrupt“ dintre ele, „i“. Prin urmare, vom pune prima întrebare:



## Cine ești dumneata, domnule „i“?

„Alunecăm pe o rază“ de timp, înapoi, către anii de școală, în care am înfruntat prea bine cunoscuta ecuație de gradul 2. Fie forma ei cea mai simplă:  $x^2 + 1 = 0$ . Rădăcinile acesteia se „smulg“ imediat:  $x_1 = +\sqrt{-1}$ ,  $x_2 = -\sqrt{-1}$ . Tot imediat ne reamintim că nu cu  $\sqrt{-1}$ , ci cu înlocuitorul său „i“ am desfășurat toate acele calcule „cumplite“ legate de numerele complexe. Și ne mai amintim că nu prea ne-am întrebat prin câte trebuie să fi trecut micuțul „i“ până să ajungă a fi înțeleș așa cum îl înțelegem noi astăzi. E cazul deci să facem să dispară asemenea „minusuri“ din cultura noastră. Iată de ce „titlăm“ acum cea de-a doua și ultimă întrebare:

## Ce ai făcut, domnule „i“, în ultimii cinci... sute de ani?

Ne-am fi așteptat ca indienii, cei care au stabilit formula care dă soluțiile ecuației de gradul 2, să fie și cei care să încerce a da un sens lui  $\sqrt{-1}$ . Cum ei se aflau deja în

posesia numerelor reale, ar fi fost descoperitorii numerelor „totale“, adică ai numerelor complexe. Și asta încă din secolul XII! Însă matematicianul lor Brahmin Bhaskara consemna că „nu există rădăcină pătrată a unui număr negativ deoarece un număr negativ nu este un pătrat“.

Deci n-a fost să fie o „deschidere indiană“ căci unde altundeva decât în minunata țară care a dat lumii Renașterea se putea naște cel de-al doilea număr celebru (primul,  $\pi$ , născându-se în antichitate în Elada, țara care a „creat frumusețea și înțelepciunea“)?

Așadar, primul temerar, un european, care a redat o expresie numerică incluzând rădăcina pătrată a unui număr negativ (un nonsens pe atunci) a fost italianul G. Cardano (1501-1576). Încercând să găsească numerele care însumate dau 10 și înmulțite dau 40, a găsit că problema nu are o soluție reală deoarece doar niște expresii „imposibile“ precum  $5 + \sqrt{-15}$  și  $5 - \sqrt{-15}$  ar rezolva problema. Și iată cum „rezolvitorul“ ecuației de gradul 3 ne



dăruiește și numerele complexe de tipul  $a + \sqrt{-b}$ . Drept răsplată îl „ier-tăm“ pentru mențiunea sa privind lipsa de sens, caracterul fictiv al celor scrise de el „numai sub imperiul unei puternice tentații“.

O adevărată bombă a lansat Rafael... Bombelli, alt italian, prin algebra sa din 1572 în care radical din -1 este abordat ca „număr de

rând", adică unul care ascultă de regulile de operație ale numerelor adevărate. Formidabilă idee, căci este exact ceea ce facem noi astăzi cu revoluționarul număr! Din păcate, contemporanii nu s-au „prins” și, în consecință, minunata idee n-a prins.

Anul 1629 aduce în algebră un moment notabil atât la figurat, cât și la propriu. Ca să se înțeleagă mai bine importanța momentului respectiv, trebuie spus că în secolul XVI încă nu se notau operațiile matematice și mărimile prin semne (de pildă, pentru misteriosul  $\sqrt{-1}$  se folosea expresia „piu di neno”). Introducerea în acel an de către A. Girard a simbolului „ $\sqrt{-1}$ ” (și în general  $\sqrt{-n}$ ) în lucrarea „Invenție nouă în algebră” este într-adevăr un moment remarcabil. Din nefericire, această noutate nu a însemnat și lansarea în circulație a „istețului” simbol.

Primul dintre titanii care s-au aplecat asupra acestui „soi” de rădăcini a fost Descartes, în 1637. Din păcate, n-a prea făcut-o cu succes căci, ajungând prin procedee grafice la concluzia că rădăcinile complexe sunt puncte ce nu figurează în planul cartezian, enunță și propoziția: „nu există nici o rădăcină, nici adevărată nici falsă, ci ele sunt toate imaginare”. Și-atât!

Tot geometric, dar din alt unghi, vede numerele complexe J. Wallis. El observă posibilitatea unei corespondențe biunivoce între numerele de forma  $a+bi\sqrt{-1}$  și vectorii planului cartezian complex. Este un alt moment crucial în istoria „imposibilului”, însă produs și acesta înainte ca „lumea numerelor complexe” să-l poată înțelege. Poate alta ar fi fost situația dacă, așa cum ar fi fost de așteptat, de existența planului cartezian complex s-ar fi sesizat chiar... Descartes.

1702 este anul care pune cu adevărat în circulație semnul  $\sqrt{-1}$ , printr-un alt titan. G.W. Leibniz (1646-1716), căci el este titanul cu pricina, face acest pas prin abra-cadabranta descompunere

$$x^4+a^4=\{x+a(-1)^{1/2}\}\{x-a(-1)^{1/2}\}\{x+a(-1)^{1/4}\}\{x-a(-1)^{1/4}\}$$

ca și printre altele cum ar fi

$$\{1+(-3)^{1/2}\}^{1/2} + \{1-(-3)^{1/2}\}^{1/2} = 6.$$

Culmea este că aceste rezultate, promițătoare pentru o mai

profundă interpretare a noțiunii de număr, l-au făcut pe marele matematician să vadă în  $\sqrt{-1}$  un simbol mistic („un amfibiu între existență și neant”)...

Urmează o perioadă de succese ale utilizării simbolului  $\sqrt{-1}$ , când se cristalizează ideea că așa cum numerele negative au „emanat” din rezolvarea ecuațiilor algebrice de gradul întâi, numerele complexe trebuie să „emane”, o dată cu cele iraționale, din rezolvarea ecuațiilor de gradul al doilea ( $\pm\sqrt{-1}$  fiind rădăcinile ecuației algebrice  $x^2+1=0$ ).

Dar iată că un nou titan catadicește să coboare în „complexul” numerelor complexe. Este Euler. Îi urmează lui Leibniz nu numai cronologic, ci și logic, căci dacă primul lansează în circulație semnul  $\sqrt{-1}$ , ce de-al doilea, în cercetările sale asupra funcțiilor de variabilă complexă, înlocuiește acest semn prin „i”. Nici nu se putea ca un asemenea pas (pornit de la inițiala cuvântului imaginar) să nu fie făcut de către un titan. Numai că, întocmai ca în cazul lui  $\sqrt{-1}$ , nici „i” n-a ajuns în circulație din momentul în care, în 1777, a fost lansat...

Fosta idee a lui Wallis că numerele complexe pot fi reprezentate prin vectori situați în planul cartezian complex, idee înmormântată o dată cu el, este redescoperită de topometrul norvegian G. Wessel, prin 1797. Vesel e faptul că acesta, printre altele, reușește să dea un sens geometric relației  $i^2=-1$ . Trist e că și Wessel avea să cadă în mrejele „uitării celei oarbe”.

Mai norocos, zece ani mai târziu, tot un amator, librarul parizian Robert Argand vine cu aceleași idei ca ale topometrului norvegian. Dar și acestea „prind și nu prind” abia în 1813. „Nu prind” pentru că nici de data aceasta nu reușesc să diminueze neîncrederea matematicienilor în existența numerelor  $a+bi$ . S-ar părea că în anii aceia lumea, inclusiv cea matematică, era preocupată mai mult de „penultimele” zbateri napoleoniene...

A trebuit să apară cel de-al patrulea titan care, aplecându-se asupra acestor rădăcini de numere negative, să reușească, în fine, extragerea lor din solul neîncrederii aproape milenare. Acest mare matematician care a izbutit să facă neîndoielnică realitatea calculului cu numere complexe (pe care, de altfel, el le-a denumit așa) s-a numit

K.F. Gauss. Este matematicianul care, în lucrarea sa „Teoria resturilor bipătratică”, a făcut prima expunere sistematică a teoriei acestor numere. După el, misterul care a învăluit atâta amar de secole numerele imaginare s-a datorat abuzării tocmai de semnificația cuvintelor „imaginar” și „imposibil”. Nu putem să nu menționăm acum, înainte de final, că principalii „vinovați” de acest abuz sunt, chiar cei trei titani care în înfruntarea „imposibilului” l-au precedat pe Gauss: Descartes, Leibniz și Euler. Asta este!

Și-acum, în final, când nu știm dacă numărul urmărit este „mai imposibil” decât drumul de urmărire sau invers, judecând „biografia” expusă și faptul că pe baza lui  $\sqrt{-1}$  s-a clădit o vastă și utilă ramură a matematicii, să amintim și celelalte cuvinte de la care putea fi luat „numele” lui  $\sqrt{-1}$ : inexistent, ireal, interesant, istoric și, mai cu seamă, INCITANT...

**Fizician GH. MITROAICA**

\* *Iată cuvintele pe care generalul Bonaparte, atunci în vîrstă de 29 de ani, le-a adresat, lângă piramide, soldaților săi: „Ostașii! Din vîrfurile acestor piramide patruzeci de secole vă privesc!”*

\*\* *Cine nu acceptă celebritatea UNITĂȚII (1) și a CELULEI PARITĂȚII (2)?*

#### Bibliografie

Gamow G., „Unu, doi, trei... infinit”, Editura Tineretului, 1958.

Câmpan F., „Din istoria câtorva numere de seamă”, Editura Albatros, 1973.



## Un material pentru secolul viitor

# FULERENA

## ● mingea de cărbune ●



**FLORIN DESPA** este cercetător principal în Departamentul de Fizică teoretică al Institutului de Fizică Atomică Măgurele - București. ● S-a născut la 20 noiembrie 1967 în localitatea Nehoiu, județul Buzău. ● A absolvit Liceul de Matematică-Fizică din Pătârlagele, județul Buzău. ● A absolvit Facultatea de Fizică a Universității din București în anul 1993, iar în ianuarie 1997 a obținut titlul de doctor în fizică, specializarea Fizică teoretică, sub conducerea profesorului Marian Apostol. ● Este autorul primului model de difuzie prin poziții necentrale și a evidențiat existența unui regim tranzitoriu de transport al particulelor între clusteri atomici. ● A întreprins studii teoretice în fizica moleculei de fulerenă, în mecanismele de interacțiune a radiației X cu materia și în biofizică. ● A participat la 9 conferințe internaționale de fizică și este autorul al 15 articole științifice publicate în reviste internaționale de mare prestigiu.

Pe plan mondial, un interes deosebit în cercetarea din domeniul fizicii și chimiei a fost acordat în ultimul timp obiectelor fizice în formă embrionară: clusteri și fulerene. Clusterii sunt particule în care, în general, proprietățile fizice de suprafață sunt puternic evidențiate. Aceștia sunt compuși dintr-o mulțime numărabilă de atomi ce pornește de la molecula diatomică, dar fără a exista (încă) posibilitatea de a stabili, experimental, limita maximă.

Din punct de vedere teoretic, aceasta este determinată de momentul trecerii clusterului de la structura electronică la cea geometrică ceea ce, evident, depinde de natura atomilor ce îl compun. Limita maximă marchează, în acord cu definiția de mai sus, pragul de la care proprietățile fizice de volum le contrabalansează pe cele de suprafață.

Fulerenele sunt clusteri de carbon în care atomii se leagă în pentagoane și hexagoane pe o suprafață sferică sau cvasisferică. Prototipul pentru familia fulerenelor îl constituie molecula compusă din 60 de atomi de carbon,  $C_{60}$ , în care dispunerea pentagoanelor și hexagoanelor este ca la o minge

de fotbal. Fulerenele constituie a treia formă, după diamant și grafit, sub care se găsește în natură carbonul - elementul vieții. Descoperirea fulerenelor este considerată de specialiștii din fizică și chimie una dintre cele mai importante realizări ale acestui secol. Importanța acestei descoperiri a fost recunoscută prin acordarea Premiului Nobel pentru chimie în anul 1996. În prezent, ele pot fi obținute în cantități macroscopice la purități ridicate atât în stare solidă, gazoasă sau în solu-

venți prin diverse metode (ablație laser, descărcare în arc între electrozi de grafit, bombardare cu ioni grei a unor substraturi pe bază de carbon), ceea ce permite analiza lor ulterioară prin diverse metode: RMN, spec-

troscopie Raman, spectroscopie de fluorescență, spectroscopie de masă, difracție de neutroni etc. Conform evaluărilor specialiștilor din tehnică și inginerie, fulerenele sunt considerate ca materiale de bază ale secolului viitor. Aceste previziuni se referă la componentele electronice ale tehnicii de calcul, la vectorii principiilor active ale medicamentelor, la materiale lubrifiante în mecanica superfină, lianți etc.



### Fascinația unei mari descoperiri

Nașterea fulerenelor și ulterior dezvoltarea ca domeniu de studiu în chimie, fizică și știința materialelor probează creativitate și deosebit simț fizic și nu este lipsită de fascinația marilor descoperiri. Prima menționare a posibilității de existență a unei astfel de molecule aparține lui Eiji Osawa, în anul 1970, și este publicată în limba japoneză într-un articol din revista

*Kagaku* (Kyoto). Un an mai târziu, E. Osawa, în colaborare cu Z. Yoshida, descrie în amănunțime fulerena și face predicții asupra stabilității acesteia într-o carte referitoare la moleculele aromatice, **Kagakudajin**, tot în limba japoneză. Un pic mai târziu, mai precis în 1973, D.A. Bachvar și E.G. Gal'pern publică în limba rusă (ulterior tradus în limba engleză) un

studiu teoretic asupra moleculei  $C_{60}$ , iar în 1981, R.A. Davidson, aplicând tehnica teoriei grupurilor într-un studiu asupra compușilor moleculelor cu simetrie înaltă, printre care și  $C_{60}$ , regăsește pentru aceasta aranjamentul geometric propus inițial de Osawa. Trebuie amintit în acest moment un remarcabil articol al

lui D. Jones din revista *New Scientist* care, semnând sub pseudonimul Daedalus, discuta (în 1966!) posibilitatea creării baloanelor de cărbune similare geodezicelor lui Buckminster. Ideea este reluată și dezvoltată în cartea aceluiași autor, *The Inventions of Daedalus*, apărută în anul 1982.

### De la noi...

Moleculele de fulerenă se pot forma spontan chiar sub nasul nostru (în adevăratul sens al expresiei!) când 60 sau mai mulți atomi de carbon se găsesc în condiții propice nucleației. În general, astfel de condiții pot apărea relativ frecvent, dar, ori de câte ori s-a încercat punerea în evidență a moleculei, experiența nu a reușit. Oricum, chiar în situația favorabilă formării moleculei, multe alte reacții pot apărea în competiție obținând prin aceasta observarea celui de-al treilea membru al familiei carbonului. În acest mod, descoperirea fullerenei a trebuit să aștepte până când tehnica experimentală a putut atinge criteriile de competență. Aceasta s-a întâmplat într-un mod neașteptat în septembrie 1985.

### ... până la stele

În timpul studiilor astronomice efectuate de D. Walton, T. Oka și alți astronomi canadieni (experimentul Sussex/NRC de la Ottawa) asupra unor stele gigant formate din plasmă de carbon, s-a observat că acestea lasă să se scurgă în spațiul interstelar molecule filiforme de carbon (cyanopolyynes). Această observație a fost explicată prin metode ale fizicii teoretice de către H.W. Kroto și publicată în 1982. Aproximativ în aceeași perioadă, tehnica vaporizării clusterilor cu

radiație laser elaborată de R. Smalley și colaboratorii săi de la Universitatea Rice (SUA) revoluționează studiul experimental în acest domeniu. Această tehnică părea să ofere, prin vaporizare de grafit, o cale de simulare aproape

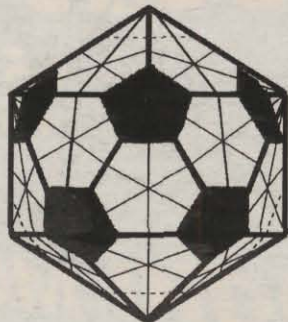


Fig. 1. Construcția geometrică a fullerenei; atomii se găsesc în vârfurile pentagoanelor și hexagoanelor. Forma este foarte asemănătoare mingii de fotbal.

perfectă a condițiilor de nucleație în miezul stelar. Trebuie spus în acest moment că vaporizarea grafitului se făcuse puțin mai devreme și de către alți cercetători experimentatori, dar fără a îndeplini condițiile de mediu din interiorul stelar. O colaborare dintre R. Curl și R. Smalley a fost inițiată în 1985, având ca scop reproducerea lanțurilor moleculare de carbon observate în spa-

țiul cosmic. Experimentele au confirmat rapid, lanțurile cyanopolyynes formându-se în plasma produsă de către radiația laser pe ținta de grafit. În cadrul acestor experimente s-a observat, în plus, un agregat deosebit de stabil, format din 60 de atomi de carbon; aceasta era, de fapt, molecula imaginată mult mai devreme de Osawa. Modul de așezare a atomilor este în vârful a 12 pentagoane și 20 de hexagoane dispuse într-o simetrie aproape sferică, identic cu mingea de fotbal (fig. 1). Molecula a fost numită atunci Buckminsterfullerene, după numele designerului/inventatorului domurilor geodezice. Este fascinant în povestea descoperirii acestei noi forme de agregare a carbonului, fullerene, că aceasta, deși fusese imaginată și descrisă teoretic cu mult timp înainte, a fost pusă în evidență accidental, în urma eforturilor depuse de cercetători pentru a înțelege rolul carbonului în stele și nu urmărindu-se, cum se aștepta de fapt, noi posibile aplicații ale materialelor pe bază de carbon. Oricum, această descoperire a fost dependentă, pe lângă eforturile de înțelegere a modului în care proprietățile fizice atomice și moleculare se corelează cu cele prezente la scară macroscopică, de o perfecționare deosebită a aparaturii de laborator și, nu în ultimul rând, de ingeniozitatea celor ce le mânuiesc.

### Cum se poate explica formarea acestor structuri?

Ele sunt, în mare parte, formate din rețele de hexagoane ce au în vârfurile lor atomi de carbon (ca în rețeaua atomică a grafitului). Pe de altă parte, structura grafitului, așa cum se cunoaște, este plată și complet rigidă. Cum este posibilă o astfel de varietate de forme având ca bază (în cea mai mare pondere) o hibridizare  $sp^2$  a carbonului? Răspunsul este ușor de anticipat dacă încercăm să înțelegem ce rol au pentagoanele în astfel de structuri. Acestea produc curbura ca o consecință a alterării hibridizării  $sp^2$  (specifică grafitului) cu



Fig. 2. Diferite forme naturale în care regăsim rețeaua moleculei de fulerenă.

hibridizarea  $sp^3$  (specifică diamantului). Aceasta a fost observația ce a dus într-un final la producerea prafului de diamant pornind de la molecule de fulerene. Natura, în schimb, cunoaște de multă vreme astfel de forme. În figura 2 avem doar un exemplu: scoarța de pin.

### Ce a urmat!

Creativitatea cercetătorilor, incitată și de succesele dobândite, a dus la descrierea (teoretică, mai întâi) a endofulerenelor și apoi la sintetizarea lor. Endofulerenele sunt molecule de fulerenă ce au în interiorul lor un atom sau un ion impuritate. Acesta se plasează chiar în mijlocul cavității, dacă este atom, sau deplasat de la centru,

Una dintre marile întrebări ce persistă încă din primele momente ale studiului fullereneilor este legată de varietatea imensă a formelor lor, precum și a derivatelor din acestea. În figura 3 sunt prezentate (într-un mod lipsit de rigoare științifică) câteva din formele des întâlnite, precum și unele de anticipație (vezi I). Unele dintre forme au fost considerate ca mari surprize. Spre exemplu h, reprezentare datorată asemănării cu un fir (spiralat)

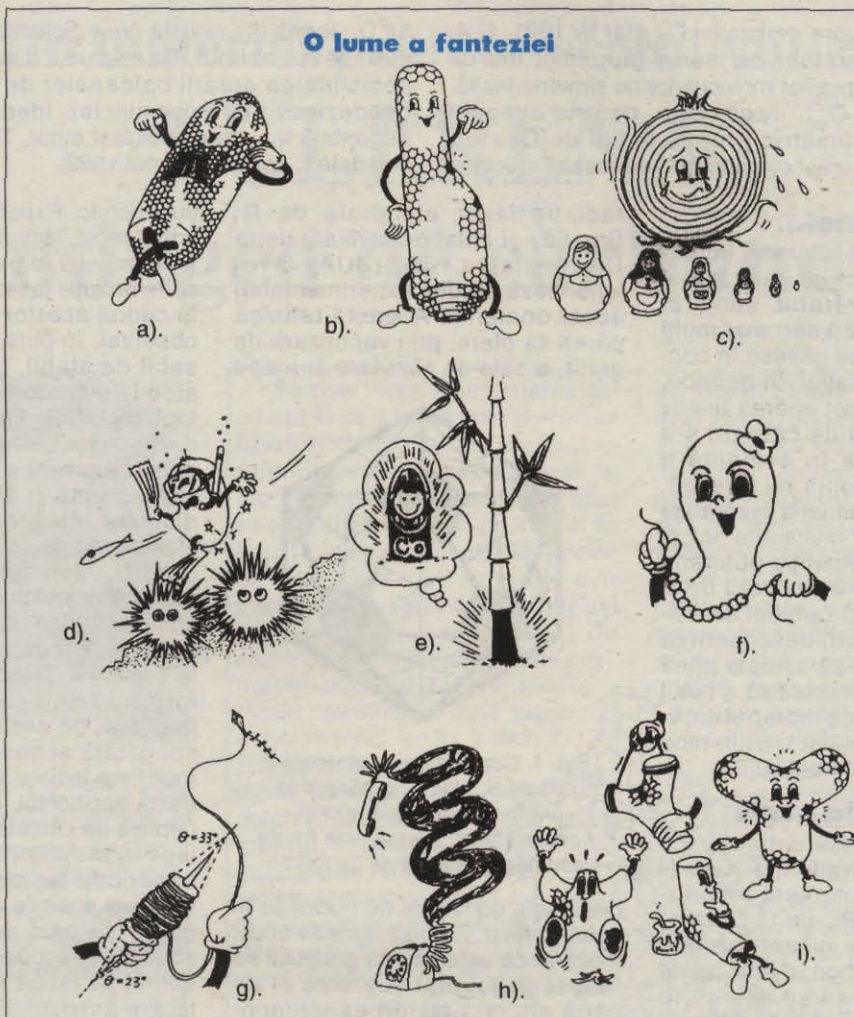


Fig. 3. Diferitele forme ale moleculei de fulerenă și a derivatelor acesteia: a) tub cu ambele capete închise, b) tub cu diametre diferite, c) particule cu diferite mărimi (ca păpușile rusești), d) forme imitând vietăți marine, e) bambus, f) mărgelă, g) mosor, zmeu, h) firul de telefon, i) diferite tipuri de conectoare. Dintre acestea, figurile de la a la h au fost observate experimental, în timp ce figura i este pur imaginară.

dacă este încărcat electric. Endofulerele sunt deosebit de importante în industria de medicamente și această importanță va crește tot mai mult. De asemenea, s-au sintetizat matrice solide, având ca unitate structurală molecula  $C_{60}$ . Aceste matrice au fost dopate cu diferite impurități, în special metale alcaline. Contrar tuturor așteptărilor, îndreptățite de simetria perfectă a vecinătății impurităților, de cele mai multe ori impuritățile preferă o așezare necentrosimetrică, cu repercusiuni deosebite în proprietățile fizico-chimice ale compușilor. Trebuie amintit aici că elucidarea cazurilor acestei rupei de simetrie și înțelegerea efectelor ei a fost făcută de prof. M. Apostol de la Institutul de Fizică Atomică București. Foarte


surprinzător a fost și faptul că astfel de compuși prezentau proprietăți supraconductoare la temperaturi înalte. Explicația supraconductivității, în cazul de față, nu este nici pe departe rezolvată.

### Ce va urma!

Interesul de moment se mută la valorificarea cunoștințelor dobândite teoretic și experimental în aplicații tehnologice, în special compuși și materiale noi. Aceasta se face concomitent cu caracterizarea noilor materiale obținute. În același timp este evidentă o deplasare a interesului teoreticienilor în studiul fullereneilor și a derivatelor lor spre conexiuni și găsirea de similitudini cu modele mai vechi, foarte bine cunoscute în fizica teo-

retică. Dacă la început calculele electronice și energetice ale moleculei s-au făcut în cadrul teoriei Hückel, folosită mai des de chimiști, și care în cazul particular al fulerenei nu este satisfăcătoare, iar ulterior rezolvarea moleculei se făcea exclusiv pe cale numerică, acum se încearcă adaptarea altor modele, cu un grad net superior de relevanță. Este lansat modelul Thomas-Fermi pentru „atomul găurit” (fulerena poate fi imaginată și într-un astfel de mod), se dau soluții analitice și numerice pentru potențialul electric, câmpul electric și densitatea de electroni în diferite aproximații și asumpții variate. Aplicând metode specifice fizicii teoretice, se dau noi înțelegeri supraconductivității și fenomenelor optice.

de telefon, a fost produs în urma pirolizei acetilenei. Cercetătorii atomiști considerau această structură, până în acel moment, ca o caracteristică intrinsecă a ADN și proteinelor unde, helicitatea era menținută prin punți de hidrogen. În situația de față nu este în nici un caz vorba de astfel de legături și nici de alte mecanisme de ancorare între tuburile de carbon!



# O JUMĂTATE DE SECOL DE INFORMATICĂ A TRECUT, SPRE CE NE VOM ÎNDREPTA ÎN URMĂTOAREA JUMĂTATE DE SECOL?

...sau nu, în februarie 1993  
...50 de ani de la apariția  
...de-a lungul  
...adus modificări  
...de existență  
...roschide

...calculatorul a  
...în prieten  
...cu el, nu  
...pentru a  
...comunica  
...rămăși

ne în  
Măm  
înto de una  
emoționează, își p  
gata oricând să ne  
adevărat că exista  
dotați și alții mai puțin  
cine este perfect?



Matematician  
Mălina Carstea



Ing. Radu Crahmailiuc

## Ce este ACM?

ACM reprezintă prescurtarea de la Association for Computing Machinery, cea mai veche și dezvoltată societate științifică și educațională din domeniul informaticii.

Din 1947, ACM a constituit un forum vital pentru schimburile de informații, idei și descoperiri. De-a lungul anilor, au aderat la ACM cele mai importante personalități și cele mai mari companii de profil care și-au adus contribuția la fenomenala ascensiune a tehnologiei informației.

Astăzi ACM oferă un impresionant număr de publicații, conferințe, ghiduri educaționale, elaborate de grupuri de lu-

Foods, General Motors, Hewlett-Packard, IBM, Intel, MIT, Microsoft, NASA, Netscape, Novell, Oracle, Pixar, Siemens, Silicon Graphics, Softimage, Sony, Stanford University, Sun Microsystems, Symantec, US Robotics, Xerox PARC.

Mulți lideri din industria software au fost îndrumați sau influențați de soluțiile și programele oferite de ACM.

Cei care aderă la ACM au acces la o largă gamă de publicații,

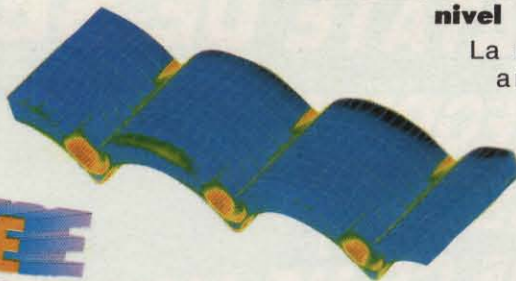
● SIGCHI - un forum interdisciplinar ce analizează toate aspectele relațiilor om-calculator;

● DESIGN AUTOMATION CONFERENCE (DAC) - manifestare dedicată cercetătorilor, dezvoltatorilor de aplicații, inginerilor și distribuitorilor din domeniul CAD/CAM;

● SUPERCOMPUTING CONFERENCE - forum care reunește mai mult de 4 500 de participanți din toate mediile științifice, industriale și comerciale.

## O întrunire la cel mai înalt nivel

La un an de la aniversarea



## ENIAC - ului

(acesta fiind numele

primului calculator), o altă manifestare omagială - cea a 50 de ani de existență ai celei mai vechi și dezvoltate societăți științifice și educaționale din domeniul informaticii -, ACM a reunit cele mai mari personalități din domeniu, ce au avut și mai au încă un cuvânt important de spus în dezvoltarea calculatoarelor și a tehnologiei informaticii.

Timp de trei zile, Convention Center, din San Jose, capitala regiunii cunoscute sub numele de Silicon Valley, a fost gazda primitoare a peste 2 000 de participanți din întreaga lume: oameni de știință, producători, profesori, jurnaliști, oameni politici. Fiecare prezentare din cadrul conferinței a reprezentat o capodoperă în sine. Și, pentru a justifica acest lucru, este suficient să amintesc numele celor care au susținut aceste prezentări:

**Gordon Bell** (Senior Researcher, Microsoft Corporation), considerat a fi tatăl „minicalculatoarelor”, unul dintre primii inițiatori ai teoriei privind calculatoarele de mare performanță și ai comunicațiilor.

**Joel Birnbaum** (Director of HP Laboratories), un pionier al dezvoltării arhitecturii distribuite de calculatoare, al achizițiilor de date în timp real, al arhitecturii procesoarelor RISC;

**Vinton Cerf** (Senior Vice President, Data Architecture, MCI Communications Corporation) „părintele Internetului”, corealizator al protocolului de rețea TCP/IP și unul

# AL PATRULEA VAL ÎNCEPE

PC-urile, Internetul și telecomunicațiile avansate și-au adus aportul cumulat la fenomenalul salt al proceselor de cunoaștere, iar omenirea este pregătită deja pentru a întâmpina cel de-al patrulea val din era informaticii. În prag de mileniu trei se vorbește deja de paleotehnologie și, la fel ca în arheologia sau paleontologia clasică, au și fost stabilite principalele repere evoluționiste. Vă prezentăm în continuare o astfel de clasificare a celor mai importante evenimente care au marcat istoria informaticii, apărută într-un număr special al publicației *San Jose Mercury News*, dedicat aniversării a 50 de ani de la înființarea ACM.

## PRIMUL VAL: 1946-1980

Au apărut paleocomputerele, iar războiul rece impunea găsirea unor noi soluții tehnologice. Informatica avansa, dar ră-

mânea în conul de umbră al goanei după materii prime. A luat ființă ACM (Association for Computing Machinery) care avea să devină cea mai extinsă asociație științifică și educațională, o adevărată piatră de fundație pentru o viitoare societate informa-

1946 - a fost realizat ENIAC, prima mașină electronică de calcul  
1947 - a fost inventat tranzistorul, componentă crucială pentru dezvoltarea ulterioară a calculatoarelor  
1955 - s-a născut Bill Gates

1957 - în urma lansării satelitului sovietic Sputnik, Departamentul Apărării din SUA a

c r u  
c u  
orientări  
generale  
sau speci-

fice, asigurând  
o infuzie perma-  
nentă de informații  
și soluții pentru inte-  
grarea inovațiilor tehnolo-  
gice în cercetare, indus-  
trie și societate.

ACM dispune la ora actuală de peste 80 000 de membri permanenți din toate domeniile industriale, științifice și guvernamentale, din toată lumea. Iată o enumerare a unora dintre cele mai cunoscute companii care au aderat la ACM:

Adobe, Apple, AT&T Bell Laboratories, Boeing, Bull, Digital, General

precum revista lunară *Communications of the ACM*, o bogată bibliotecă care este completată în permanență cu cele mai noi cărți de specialitate, precum și o serie întreagă de alte publicații coordonate de grupările profesionale care activează în cadrul grupurilor de lucru permanente. Membrii ACM pot beneficia de facilități, precum accesul la diferite baze de date și reduceri substanțiale la achiziționarea unor publicații sau pachete software, asistență și consulting, închirieri de mașini și chiar asigurări sociale.

ACM are ca obiectiv permanent promovarea celor mai noi idei, care pot fi dezbătute în cadrul a diferite forumuri internaționale și care pot fi urmărite pe termen lung în cadrul unor secțiuni cu caracter permanent, constituite în Special Interest Groups (SIG). Iată și câteva din cele mai populare dintre cele peste 100 de conferințe tehnice, organizate periodic de grupurile de lucru din cadrul ACM:

● SIGGRAPH - conferință internațională dedicată graficii computerizate și tehnicilor interactive;

● OOPSLA - conferință dedicată sistemelor, aplicațiilor și limbajelor orientate pe obiect;



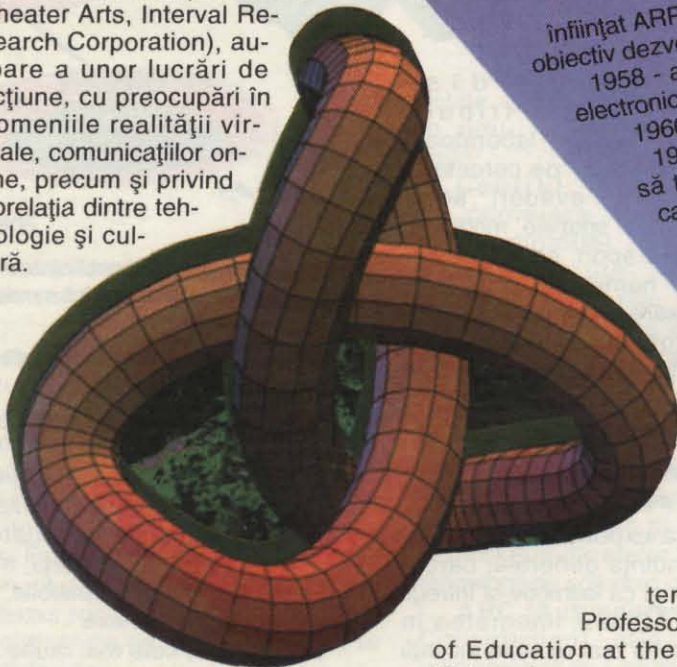
dintre principalii sponsori ai elaborării tehnologiilor privind pachetele de date relaționale în Internet la agenția ARPA a Ministerului Apărării al SUA (între 1976 și 1982).

**Bran Ferren** (Executive Vice President for Creative Technology and R&D, Walt Disney Imagineering, The Walt Disney Company), deținător al unor importante premii privind implementarea tehnologiilor IT în arta cinematografică.

**Fernando Flores** (Founder, Chairman and CEO of Business Design Associates, Inc.), fost ministru al economiei și finanțelor al statului Chile, filozof, autor a numeroase cărți de management și software.

**Murray Gell-Mann** (Professor and Co-Chair of the Science Board at the Santa Fe Institute, Robert Andrews Millikan Professor Emeritus at CalTech), deținător al Premiului Nobel pentru fizică în 1969.

**Brenda Laurel** (Actor and Researcher, Computers and Theater Arts, Interval Research Corporation), autoare a unor lucrări de ficțiune, cu preocupări în domeniile realității virtuale, comunicațiilor online, precum și privind corelația dintre tehnologie și cultură.



**Pattie Maes** (Associate Professor, MIT Media Laboratory), unul dintre pionierii cercetării privind agenții software.

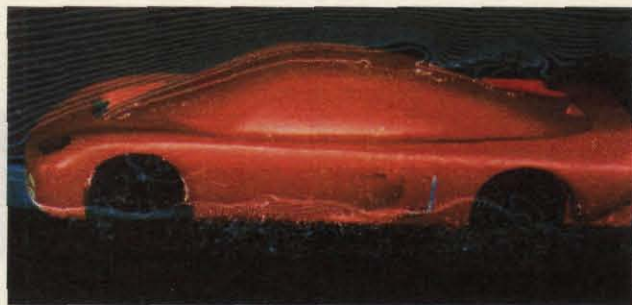
**Carver Mead** (Gordon and Betty Moore Professor of Engineering and Applied Science, CalTech), unul dintre inițiatorii proiectului VLSI, elaborator al tehnicilor CAD pentru tehnologia VLSI.

**Nathan Myhrvold** (Group Vice President of Applications and Content, Microsoft Corporation), fondator și coordonator al laboratorului de cercetare Microsoft, dedicat creării noilor tehnologii.

**William Perry** (US Secretary of Defense), profesor la Stanford University și codirecțor al Centrului pentru Securitatea Internațională și Controlul Armelor.

**Raj Reddy** (Dean of the School of Computer Science at Carnegie Mellon University and Herbert A. Simon University Professor of Computer Science and Robotics), deținător al premiului ACM Turing în 1994, unul dintre pionierii domeniului sistemelor de inteligență artificială de mare capacitate, cu preocupări în domeniul sistemelor de recunoaștere și înțelegere a vorbirii, al bibliotecilor multimedia digitale.

**Elliot Soloway** (Professor, Department of



pretăm evenimentele, tendințele și efectele inovațiilor în lumina a ceea ce cunoaștem. Unul dintre aspectele cele mai importante ale tehnologiei informației este că aceasta conferă lumii mai multă complexitate, o schimbare mai rapidă și reduce intervalul de timp dintre inovație și efect.

O inovație sau o descoperire poate produce, printr-un efect al dominoului,

înființat ARPA (Advanced Research Project Agency), care avea ca principal obiectiv dezvoltarea științifică și tehnologică în scopuri militare

1958 - a apărut primul circuit integrat, verigă de legătură între industria electronică și cea informatică

1960 - a fost lansat Echo I, primul satelit de comunicații

1967 - ARPA și nucleele de cercetare colaboratoare au început să traseze primele standarde pentru schimbul de mesaje între calculatoare, stabilind premisele viitoarelor protocoale de rețea

1968 - în Silicon Valley a fost fondată Intel, compania care avea să domine industria de semiconductoare

1969 - Departamentul Apărării din SUA a încercat să coopteze toate centrele de cercetare academice, industriale sau guvernamentale, în scopul înființării rețelei ARPANET, precursorul Internetului. Primele campusuri racordate la această rețea erau Stanford Research Institute, UCLA, UC-Santa Barbara și Utah University

1971 - s-au stabilit standardele pentru două tipuri de procese fundamentale: Telnet pentru conectarea mai multor calculatoare la rețea și FTP pentru transferul de fișiere între calculatoare

- a apărut primul calculator bazat pe un singur chip (microprocesor) incorporat

1972 - s-a realizat prima demonstrație publică pentru ARPANET, la Washington DC

- primul mesaj e-mail a fost transmis prin ARPANET

1973 - au fost

Electrical Engineering and Computer Science, and Professor in the School of Education at the University of Michigan).

**Bruce Sterling** (Author, Journalist, Editor, and Critic, science fiction and nonfiction).

Cei 14 au încercat să creioneze câteva dintre aspectele cărora se consideră că li se va acorda atenție în viitor, cu toate că, așa cum s-a subliniat în repetate rânduri, este imposibil de prezis cu exactitate ce se va întâmpla, în următorii 50 de ani, în materie de calculatoare. Pot să apară tehnologii noi care să revoluționeze întreaga știință.

### Viitorul este imprevizibil...

În mod inevitabil suntem constrânși de context, astfel încât inter-

schimbări neașteptate care pot să modifice modul de viață al întregii societăți.

Ceea ce astăzi este văzut într-o anumită lumină, mâine s-ar putea să fie radical diferit. Istoria consemnează multe erori de apreciere. Să amintim numai câteva. În anii '50, realizatorii primelor mainframe-uri credeau că în America nu se vor vinde mai mult de 5 calculatoare. Detractorii lui Guten-

(Continuare în pag. 26)

## ACM97 - Muzeul arheologic al paleotehnicii

Remarcabilă ideea organizatorilor de la ACM97 care au amenajat expoziția ce a funcționat pe toată durata manifestărilor de la San Jose după un concept cu totul original. Vizitatorii au avut posibilitatea de a realiza o veritabilă incursiune în viitor, nu numai prin caracterul vizionar al exponatelor, ci prin întreaga ambianță. Într-un decor inspirat parcă din filmele lui Spielberg, printre standurile camuflate în fel de fel de grote sau enclave, din loc în loc și se dezvăluiau, precum unor viitori arheologi, fie o tastatură, fie un șasiu carbonizat de mainframe cu păienjenișul de cabluri specific, fie o carcasă de monitor...

Trecând peste alte

parcursă un vast labirint, într-o lume a pavilioanelor și teatrelor pentru animație computerizată. Prin toate canalele senzoriale puteau fi receptate cele mai complexe mesaje transmise prin intermediul tehnologiei informatice, făcându-te să realizezi că ești deja părtaș la tehnologiile viitorului. Astfel, parcurgând rând pe rând pavilioane dedicate unor domenii, precum tehnici de animație, comunicații, educație, rețele de calculatoare, sisteme de management, calcul

# VIITORUL A ÎN

realizate primele extensii internaționale ale ARPANET, prin conectarea England's University College din Londra și Norway's Royal Radar Establishment

- 1975 - a fost creat ALTAIR, primul calculator personal
- a luat ființă Compania Microsoft
- 1977 - Apple Computers a vândut primele sisteme Apple II
- 1978 - Intel a lansat microprocesorul 8086, primul dintr-o serie de cipuri x86 care vor echipa cele mai multe dintre PC-urile realizate în întreaga lume
- Apple a introdus unitatea de floppy disk
- 1979 - a fost înființat Usenet, primul sistem de transmitere a informațiilor pe rețea între diferite grupuri de lucru
- 1980 - ARPANET asigura conexiuni între mai mult de 400 de calculatoare din centre universitare, militare sau guvernamentale, la care aveau acces mai mult de 10 000 de persoane.

**Termeni-cheie apăruiți în această perioadă:** mainframe, microprocesor, ENIAC, Micral, tuburi cu vacuum, PDP, blue box, Planar, Ethernet, Echo-1, BASIC, ICs, CP/M, circuit integrat, Usenet, Altair, tranzistor, minicomputer, GICO, Telnet, Pascal, 8086, UNIVAC, ARPA, MOS, Visicalc.

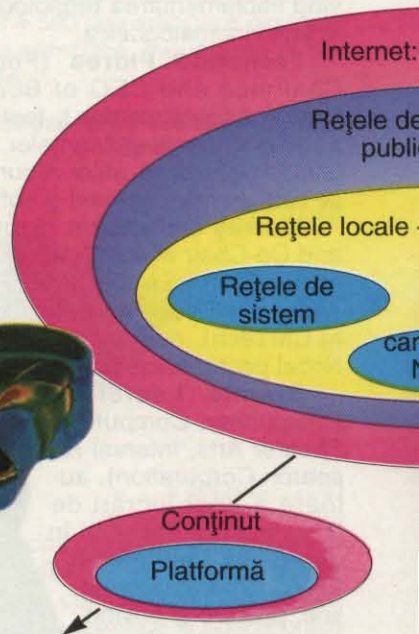
amă nunte de ordin scenografic, să abordăm expoziția prin prisma câtorva dintre impresiile receptate ca simplu vizitator. Majoritatea celor prezenți cu standuri în această insolită expoziție reprezentau renumite universități sau nuclee de cercetare ale unor mari companii, precum Boeing, Hewlett-Packard, IBM, Intel, Microsoft, NASA sau Silicon Graphics. Cei care au avut privilegiul de a vizita expoziția de la San Jose Convention Center au avut ocazia să



dis-tribuit, laboratoare de cercetare, evadări aerospațiale, medicină, sport, agenții guvernamentale, artă, relaxare și amuzament, vizitatorului i se exemplificau practic toate posibilitățile de cunoaștere, în cadrul unor experiențe interactive.

### Integrarea tehnologiilor în societate

În privința exponatelor, s-a evidențiat o tendință generală, care a reieșit ulterior și ca laitmotiv al întregii manifestări ACM97: integrarea în societate a celor mai recente inovații tehnologice din era informaticii. Cu această ocazie s-a remarcat, ca o tendință generală, o unanimitate în privința ideii că între evoluția tehnologică și asimilarea realizărilor în viața de zi cu zi trebuie să se mențină o strânsă relație de interdependență. Mai mult, specialiștii sunt conștienți de faptul că, oricât de departe s-ar ajunge cu miniaturizarea, există anumite limite peste care e greu de imaginat că se va putea trece, pe când în privința domeniilor în care pot fi folosite tehnologiile momentului, practic, nu există limite.



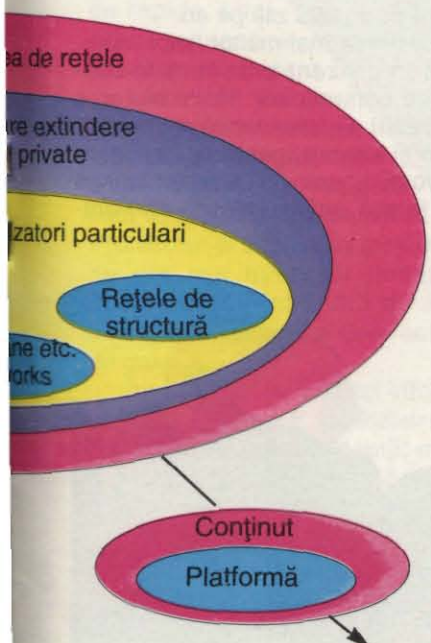
Interfețe de  
Cyberspațiul constă dintr-o ierarhie de interfață între mediul cyber

### Pășii cu noi în realitatea virtuală

Cele mai bine reprezentate domenii la expoziția ACM97 au fost: sfera educațională, realitatea virtuală și comunicațiile. Marea majoritate a produselor expuse erau legate de aceste categorii de aplicații, multe dintre ele fiind intercompatibile, fiind legate de tematici conexe.

De departe, cele mai multe aplicații erau legate de realitatea virtuală. E greu de descris într-un mod succint complexitatea domeniilor în care se pot folosi deja incursiunile în realitatea virtuală. Având o mare priză la publicul american în această perioadă (există deja o industrie a producătorilor de filme și seriale TV care exploatează acest filon), VR poate fi considerată ca o entitate distinctă în cadrul domeniilor informaticii, un univers care în mare parte poate fi asociat cu mai vechea noțiune de „cyberspace”. Iată câteva dintre cele mai interesante standuri ale căror realizări aparțin acestui domeniu:

# PUTUT ASTĂZI



către utilizatori  
 ele care conectează platforme de calcul și o  
 ului utilizatorilor și lumea fizică.

re marcat  
 conceptul  
 specific de  
 link-are dintre  
 diferitele ni-  
 veluri, care  
 se realizează  
 printr-o  
 zoomuire  
 liniară, de la o  
 viziune globală

până la cele mai mici detalii ale unei  
 clădiri (pentru zonele unde există da-  
 te de acest fel).

**Virtual Kabuki Theater** - reali-  
 zare a specialiștilor niponi de la ATR  
 Media Integration and Communi-  
 cation, teatrul virtual permite parti-  
 cipanților controlul dinamic într-un  
 model 3D al unui actor kabuki. Sis-  
 temul permite urmărirea cu fidelitate  
 a expresiilor faciale și a mimicii, spe-  
 cifice acestei forme de artă, cu  
 implicații deo-

strucție și vizualizare a formei corneei  
 umane, cu implicații majore în chirur-  
 gia optică), precum și de Twente Uni-  
 versity din Olanda (sistemul GAZE  
 Groupware, pentru controlul vizual al  
 teleconferințelor realizate pe Internet,  
 într-un mediu 3D).

**PHANTOM Haptic Interface** -  
 realizare a laboratoarelor de la  
 SensAble Technologies din Cam-  
 bridge, Massachusetts, reprezintă  
 o nouă tehnologie ce asigură interfața  
 om-calculator, permițând acționarea  
 interactivă a mașinii prin intermediul  
 unui echipament, ce simulează atin-  
 gerea obiectelor virtuale și manevra-  
 rea celor mai delicate dispozitive, pre-  
 cum un microscop ce permite ma-  
 nipularea particulelor atomice. Prin  
 această posibilitate de simulare a  
 contactului cu proprie-  
 tățile

## AL DOILEA VAL: 1981-1989

sebite  
 în edu-  
 cație.

### Centrul de cercetare al companiei

**Boeing** - a pre-  
 zentat mai multe rea-  
 lizări cu aplicabilitate în  
 sfera aeronauticii, precum  
 o serie de tehnici de pro-  
 iectare în mediu virtual folosite  
 la realizarea celebrului Boeing  
 777, echipamente pentru telecon-  
 ferințe, antrenamente și formare pro-  
 fesională, precum și un sistem de  
 control al motoarelor pe baza unei  
 tehnologii de comenzi neuronale.

**ARC (Augmented Reality for  
 Construction)** - este un sistem pro-  
 totip realizat de Columbia University  
 pentru asistarea constructorilor la  
 asamblarea unor structuri spațiale.

**Vibescape II** - este un instrument  
 prezentat de University of Illinois din  
 Chicago, ce permite realizarea unor  
 compoziții muzicale prin acționarea  
 unor instrumente virtuale, pe baza unor  
 senzori 3D, ce permit înregistrarea  
 vibrațiilor în funcție de ritmul și do-  
 meniul spațial în care se acționează.

**Aplicații ale realității virtuale în  
 domeniul medical** - au fost prezen-  
 tate de Universitatea Johns Hopkins  
 (asistența chirurgicală și suprave-  
 gherea unor operații realizate de  
 roboți), University of California, Ber-  
 keley (tehnică de modelare, recon-

Dezvoltate tehnologic pe mai multe  
 direcții, calculatoarele personale de birou  
 au devenit accesibile marilor mase de  
 utilizatori, conturându-se deja o vastă  
 utilizatori, conturându-se deja o vastă  
 utilizatori, conturându-se deja o vastă

1981 - IBM a lansat linia sa de calculatoare desktop, care a servit  
 ulterior ca etalon de compatibilitate pentru toate PC-urile.  
 - primele modemuri au intrat în componența calculatoarelor  
 1982 - au fost stabilite Transmission Control Protocol și  
 Internet Protocol, suită de protocoale recunoscute astăzi ca  
 standardul TCP/IP  
 - numărul calculatoarelor conectate la ARPANET a  
 depășit cifra de 1 000

1983 - a început să funcționeze primul sistem co-  
 mercial de telefonie celulară în SUA  
 1984 - National Search Foundation a realizat  
 rețeaua NSFNET care conecta cinci puternice  
 centre de calcul universitare, racordată  
 ulterior la ARPANET

- William Gibson a folosit pentru întâia  
 oară termenul de „cyberspace” în  
 cunoscuta sa năvelă „Neuromancer”

- Apple a introdus seria de  
 calculatoare personale Macintosh  
 1985 - Intel a lansat micro-  
 procesorul 80386 care a stat  
 la baza primelor PC-uri ce  
 asigurau o viteză mai  
 mare de lucru și o inter-  
 față prietenoasă cu  
 utilizatorul

- s-a înființat  
 Whole  
 Earth

PHANTOM  
 poate reprezenta  
 descoperirea sfâr-  
 șitului de secol, oferind  
 premisele dezvoltării de  
 aplicații în cele mai variate  
 domenii.

**Virtual Los Angeles** -  
 realizare a faimoasei Universității  
 UCLA, ce permite utilizatorilor o  
 plimbare prin diverse cartiere ale ora-  
 șului, a cărui reprezentare grafică  
 poate ajunge la niveluri de detaliu de  
 tipul realizărilor graffiti de pe pereții  
 clădirilor.

(Urmare din pag. 23)

berg susțineau că oamenii își vor pierde memoria datorită apariției tiparului. În 1982, Bill Gates credea că utilizatorii nu vor avea nevoie de mai mult de 640 kB de memorie pe calculatoarele lor. Au fost și cazuri de supraestimare a unor invenții. Astfel, în 1950, Alan Turing credea că în anul 2000 vor exista calculatoare care vor da aceleași răspunsuri ca și oamenii. Un deceniu mai târziu, fondatorii inteligenței artificiale credeau că mașinile gânditoare vor reprezenta o realitate în 10-20 ani și că, în particular, mașinile care joacă șah vor bate până în 1980 orice campion uman.

Vedeți astfel că este extrem de greu de făcut o estimare pe termen mai lung. Uneori chiar

latoarele și tehnologia informației. Cu siguranță vom asista în continuare la dezvoltarea comunicațiilor și a Internetului. Se va urmări degrabă oamenii de toate activitățile de rutină, îmbunătățirea calității vieții cu implicații în plan economic și social.

Până în 2047 aproape toate informațiile vor fi disponibile în cyberspace, incluzând o bună parte din cunoștințele existente și din lucrările aflate în studiu. Cyberspațiul va oferi noi căi de informare, educare, distracție, asigurând o ușurință deosebită în comunicare.

Gordon Bell afirma că, dacă vor fi respectate regulile evolutive existente în prezent, în 2047 calculatoarele vor fi de cel puțin o sută de mii de ori mai puternice decât cele de azi. Vor fi create cipuri specializate ce vor funcționa ca niște

● tehnologie hardware și software care să realizeze interfața care va conecta platformele de calcul cu oamenii și cu alte sisteme fizice;

● tehnologie de rețea care să realizeze comunicarea dintre calculatoare.

Toate informațiile vor fi legate în rețea, indexate și accesibile tuturor, de oriunde și în orice moment - 24 de ore pe zi, 365 zile pe an.

Existența mai multor limbi reprezentată în prezent o barieră în realizarea comunicării. Noile sisteme vor trebui să folosească mijloacele video și sonore, gesturile, traducerea vorbirii pentru a se putea ajunge la o formă universală de comunicare.

'Electronic Link, una dintre primele comunități electronice on-line

- s-a lansat sistemul de operare Microsoft Windows 1.0

1987 - numărul calculatoarelor conectate la Internet a depășit 10 000

1988 - au început să apară primele comentarii și reacții de îngrijorare privind vulnerabilitatea tehnologică a Internetului

1989 - numărul calculatoarelor conectate a depășit cifra de 100 000

- s-au realizat primele conexiuni între sistemele comerciale de poșta electronică (MCI și CompuServe) și Internet.

**Termeni-cheie apăruti în această perioadă:** sisteme periferice, PC, obiect, Xmodem, TCP/IP, compiler, worm, compilator, OS, default, RISC, bug, mouse, motherboard, WYSIWIG, RAM, MS-DOS, config.sys, BBS, desktop, virus, ASCII, bit, DRAM.

## AL TREILEA VAL: 1990-1996

PC-urile au cunoscut adevărata consacrare, faxurile, pager-ele și telefoanele celulare au devenit comune, a luat ființă World Wide Web-ul, Internetul și accesoriile multimedia au în-

inventatorii înșiși au fost surprinși de direcțiile în care au fost folosite descoperirile lor.

### Jaloane pentru următoarea jumătate de secol

Pe baza a ceea ce se cunoaște astăzi se pot face unele estimări ale direcțiilor în care se vor dezvolta calcu-

sisteme conectate în rețea ce vor fi înglobate aproape în orice echipament (telefon, întrerupător de lumină, motoare etc.), transferându-și între ele informații și luând decizii în funcție de datele corelate. Limitările vor fi legate de abilitatea oamenilor de a realiza o interfață potrivită între calculator și lumea reală sau, cu alte cuvinte, între cyberspațiu și spațiul fizic.

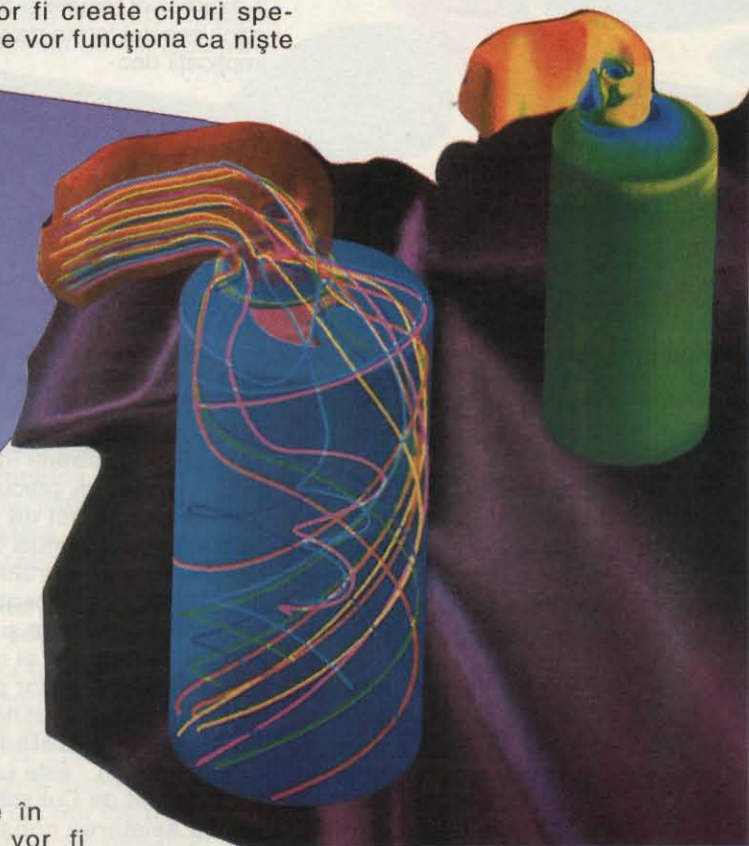
Cyberspațiul va fi constituit din trei tipuri de componente:

● platforma de calcul și conținutul pe care-l stochează, constituite din procesoare, memorii, software;

În 2047 oamenii nu vor mai fi simpli privitori sau auditori de informație, ei vor fi capabili să creeze și administreze proprietatea intelectuală.

În următorii 50 de ani vor apărea modificări radicale în aproape toate aspectele vieții și, mai mult, în relațiile dintre indivizi și instituții. Multe instituții vor înceta să existe în forma în care o cunoaștem astăzi.

Va fi modificat în mod radical modul de învățare și școala și, mai general, chiar modul de instruire. De



altfel  
instru-  
irea va fi  
continuă.

Schimbările  
fiind deosebit  
de rapide, pen-  
tru a putea ține  
pasul cu ele fiecare  
va trebui să se au-  
toinstruiască. Instru-  
mentele puse la dispoziție  
pentru a realiza acest lucru  
fiind atractive și la îndemână.  
Profesorul și școala ca instituții  
nu vor mai avea rol decât în  
scopul creării cadrului de socia-  
lizare, de realizare a unor activități  
de grup.

Într-o lume de indivizi informați,  
puternici, în care schimbarea va  
constitui singura constantă, se pun  
inevitabil tot felul de întrebări la care  
e poate prematur să încercăm să  
dăm un răspuns: Ce instrumente vor  
exista pantru a asigura stabilitatea  
socială? Ce se va întâmpla cu iden-  
titatea comunității? Ce legi vor fi  
respectate în cyberspațiu? Se va  
mai păstra identitatea culturală?

Un lucru e însă sigur (sau pare a  
fi) omul va rămâne o ființă socială.  
Noile tehnologii îl vor ajuta să mun-

cească  
mai efi-  
cient, să  
se degreve-  
ze de activi-  
tățile de rutină de  
la serviciu sau de  
acasă, să aibă mai  
mult timp liber pentru el  
și familia lui, să-și  
dezvolte noi capacități.

ceput să fie valorificate comercial, tehnologia digitală a fost asimilată de multe bunuri de larg consum,  
reglementările din telecomunicații au trasat perspectivele etapelor viitoare.

1990 - a fost dezvoltat primul program WWW care stabilea o nouă orientare grafică pentru rețele  
- a fost fondată societatea Electronic Frontier Foundation, pentru protejarea drepturilor constituționale ale  
noilor tehnologii de comunicații

- a început să funcționeze primul furnizor comercial de comunicații prin Internet

- a fost lansat Archie, ca prim sistem de căutare a fișierelor pe Internet

1991 - fișierele World Wide Web devin accesibile pe Internet

- este lansat Gopher, un sistem popular de găsim a informațiilor pe Internet

1992 - se înființează Internet Society, dedicată coordonării evoluției Internetului

- numărul de calculatoare conectate a depășit 1 000 000

- Intel face publice proiectele legate de microprocesoarele Pentium

1993 - este creat InterNIC, care găzduiește toate informațiile și registrele de adrese  
legate de Internet

- Casa Albă și-a deschis propria pagină Wen, putând fi accesată online pe adresa:  
<http://www.whitehouse.gov/>

- mai mult de 100 de țări puteau să beneficieze de serviciile Internet

1994 - ARPANET/Internet își serbează a 25-a aniversare

- numărul utilizatorilor de servicii comerciale pe Internet era de două ori mai  
mare decât cel din domeniul cercetării

1995 - un număr de companii conectate la Internet au început să-și facă  
publică oferta de stocuri prin intermediul programelor Netscape

- Vaticanul s-a conectat la tehnologia secolului 21, prin adresa:  
<http://www.vatican.va/>

1996 - a fost stabilită convenția Landmark Telecommunications Act

- iau amploare comerțul electronic și publicitatea online.

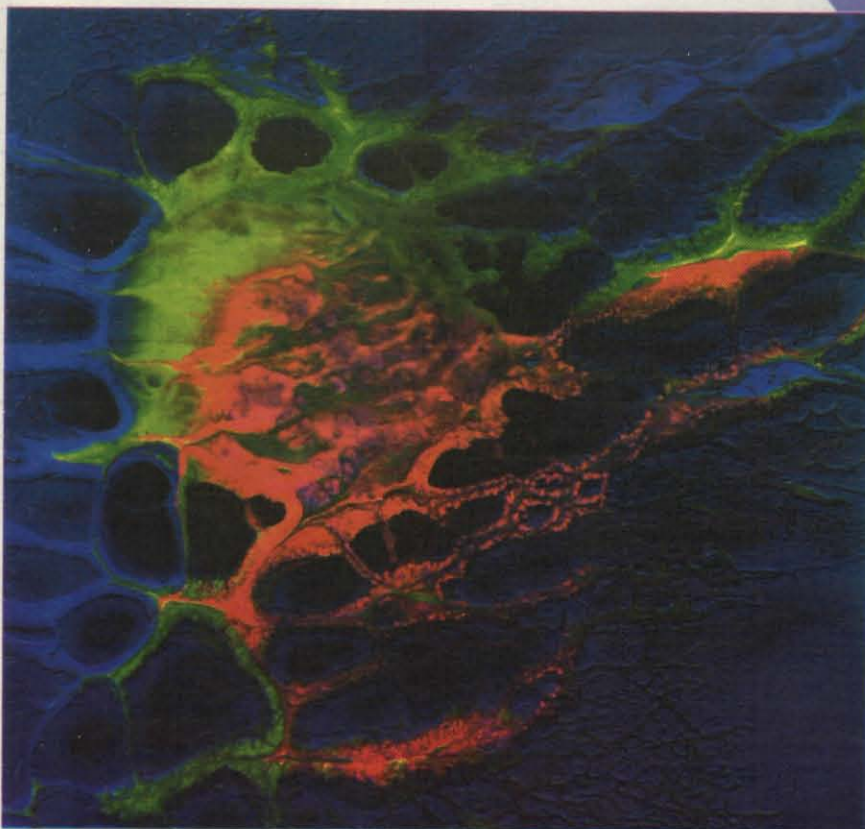
**Termeni-cheie apăruti în această perioadă:** router, browser,  
FAQ, firewall, packet, URL, cyberspace, avatar, ISP, bandwidth,  
virtual reality, dial-up, host, backbone, e-mail, http://, domain,  
bookmark, home page, search engine, .com, online, www.

## AL PATRULEA VAL: DIN 1997 ÎN VIITOR

În acest moment, premisele noii ere infor-  
matice sunt stabilite, iar accesul tuturor cate-  
goriilor de utilizatori este asigurat. Cât de  
repede se va desfășura revoluția tehnolo-  
gică și până unde se va putea ajunge?

Noțiuni care vor deveni indispen-  
sabile în perioada următoare (cu  
unele dintre ele fiind deja familia-  
rizați): căutare distribuită, fibră

Dacă  
a veți  
îndoieli,  
gândiți-vă  
că apariția  
poștei sau a te-  
lefonului nu ne-au  
făcut să mergem  
mai puțin, nici apariția  
computerului nu ne-a  
făcut să nu mai știm să  
calculăm, radioul și tele-  
viziunea ne ajută să fim mai  
bine informați sau să ne dis-  
trăm, dar nu renunțăm la cărți, la  
o plimbare prin parc sau la conce-  
diu. În fond scopul tehnicii este să  
ne ușureze viața, nu să ne pierdem  
caracteristicile care fac din noi ființe  
raționale.



# PREVIZIUNILE ACM97 PENTRU ANUL

# 2047

Pe tot parcursul Conferințelor organizate cu ocazia celei de-a 50-a aniversări ACM, mediatorul James BURKE, remarcabil autor de articole și comentator științific pe canalul Discovery, a contribuit la crearea unei ambianțe deosebite. Comentariile pline de charismă și întrebările cu substrat adresate celor care au susținut cuvântări au pigmentat lucrările conferinței, spre deliciul celor prezenți. Fiecare intervenție a fost finalizată printr-un veritabil sondaj interactiv, prin care auditoriul avea posibilitatea să-și exprime opiniile cu privire la câteva dintre cele mai importante probleme legate de evoluția tehnologiei informatice și a omenirii în următorii 50 de ani.

În afară de conținutul întrebărilor și caracterul previzional al răspunsurilor, demnă de interes este modalitatea de obținere instantanee a rezultatelor, grație sistemului interactiv dezvoltat de compania CINEMA-

TRIX. În ce constă acest sistem, care poate avea aplicații în multiple alte domenii? Orice sală de conferințe poate dispune de un sistem de camere video care emit fascicule de lumină. Fiecare participant are la dispoziție o paletă, cu fețele realizate dintr-un material reflectorizant, una verde și cealaltă roșie. Sistemul de recepție este prevăzut cu o tehnologie de scanare instantanee a spoturilor roșii și verzi, reflectate de paletele participanților, în funcție de opțiunile de DA și NU ale acestora. Informațiile captate pot fi procesate și rezultatele sunt proiectate în timp real pe orice tip de ecran, sub diferite forme grafice.

Vă prezentăm în continuare câteva dintre cele mai interesante întrebări, precum și rezultatele obținute în urma răspunsurilor celor peste 3 000 de participanți, menționând procentajele majoritare.

## PREDICȚII

### CU CARACTER

#### SOCIAL-ECONOMIC

- Vor putea calculatoarele să contribuie la eliminarea diferențelor dintre bogați și săraci până în anul 2047?

94% NU

- Vor putea calculatoarele să limiteze libertatea individuală în următorii 50 de ani?

63% NU

- În anul 2047 calculatoarele vor fi utilizate la supravegherea populației?

91% DA

- Va reuși tehnologia informatică să contribuie la eliminarea imoralității?

83% NU

- Vor putea calculatoarele să elimine pericolul de război?

89% NU

- Viitoarele generații din epoca digitală vor avea trăsături umane atenuate?

67% NU

- Vor contribui calculatoarele la creșterea semnificativă a calității vieții?

91% DA

- În 2047 vor reuși calculatoarele să asigure stabilitatea locurilor de muncă?

64% NU

- În următorii 50 de ani, engleza va rămâne limba oficială pe Internet?

84% DA

- Vor putea calculatoarele să contribuie la controlul demografic?

73% NU

- Va conduce tehnologia informatică la dispariția religiei?

89% NU

## PREDICȚII

### CU IMPLICAȚII

#### TEHNOLOGICE

- În ce an automobilele vor conduce singure?

Rezultat estimat: anul 2019

- Va elimina realitatea virtuală toate celelalte forme de amuzament și relaxare până în 2047?

91% NU

- Va exista o versiune Windows (20)47?

69% DA

- Până în 2047 calculatoarele vor înlocui publicațiile clasice?

60% NU

- Va putea fi clonată o ființă umană până în 2047?

82% DA

- Vor putea calculatoarele să se autoasambleze până în anul 2047?

60% DA

- În ce an va fi realizată deplina convergență între televiziune, Internet și telefon?

Rezultat estimat: anul 2000

- Va exista o colonie umană pe Marte în 2047?

59% NU

- Vor fi eliminate formele de plată „cash” în următorii 50 de ani?

86% DA

- Vor fi calculatoarele la fel de inteligente ca ființa umană în 2047?

90% NU

## • PROBLEME LIMITĂ DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ •

Cercetarea științifică operează la limita cunoașterii. În această zonă crepusculară există probleme mari și probleme mici. Problemele mari sunt acelea despre care cei mai mulți cred că sunt mari. Ele sunt facile, se rezolvă ușor și repede și aduc un spor minim de cunoaștere științifică. Problemele mari se dovedesc a fi mici. Cei mai mulți se înșeală cel mai mult și cel mai adesea. Progresul prin ei este progresul prin mediocritate.

Problemele mici sunt probleme singulare, puse de câțiva, foarte puțini, chiar de o singură persoană. Printre ele se află cele ce, o dată rezolvate, aduc cel mai mare spor de cunoaștere științifică. Marile probleme autentice ale cercetării științifice provin din rândul celor considerate mici. Acestea sunt extremalele cercetării științifice.

Ele perplexează prin noul și corectul ce-l conțin. Noul este ceea ce nu este cunoscut de cei mulți, iar corectul este ceea ce toți recunosc.

În fizica teoretică au apărut recent o serie de probleme pe care le consider extremale ale cercetării științifice. Aproape toate se referă la alte zone ale empiriei fizice decât cele tradiționale. Nu sunt probleme de mecanică, optică, electromagnetism etc., ci sunt probleme sociale, economice, de comunicație, de evoluție a speciilor biologice etc. Dar mai ales sunt probleme de fizică teoretică, întrucât sunt formulabile în termenii fizicii teoretice.

# MISCAREA FONDURILOR PE PIATA FINANCIARĂ (TEORIA PIETELOR FINANCIARE)

**F**luctuațiile prețurilor pe piețele financiare au fost și sunt urmărirea întotdeauna cu atenție, din motive lesne de interes.

Variația temporală a prețurilor stocurilor pe piețele „lichide”, adică pe piețele organizate, unde tranzacțiile între un număr mare de agenți sunt frecvente, este curent analizată cu metode statistice. Pe baza unor modele statistice relativ simplificatoare s-a concluzionat că variațiile prețurilor ar fi distribuite „normal”, adică după bine cunoscuta curbă „clopot” a lui Gauss („gaussiană”); adică în jurul prețului mediu există și prețuri mai mari și prețuri mai mici, dar toate practicate de mai puțini agenți, cu cât mai mari sau cu cât mai mici cu atât mai rare. Aceste concluzii se referă, în mod uzual, la piețele de schimb externe, piețe organizate de investiții, piețe ale cotei de stoc etc. În realitate, analiza empirică a variației în timp a prețurilor pe aceste piețe, unde prețurile sunt măsurate de mai multe zeci de ori pe minut, și unde se folosesc serii temporale cu pași extrem de diverși, a arătat că

există deviații mari de la distribuția gaussiană. Aceste deviații apar exact acolo unde situația este cea mai interesantă pentru speculațiile financiare, adică pe „coada” distribuției, în zona prețurilor mari și în zona prețurilor mici. Distribuția reală are o „coadă” mai groasă decât gaussiană, adică prețuri extreme se practică mai des decât ar fi „normal”. Acest fenomen este extrem de interesant, având în vedere că distribuția lui Gauss nu este degeaba numită „normală”, ea corespunde într-adevăr unei situații cu adevărat normale, unde corelațiile și alți factori externi lipsesc. Un factor de influență important pare a fi factorul psihic, psihoza ce determină corelarea speculațiilor în zona prețurilor extreme.

Multe alte distribuții au fost propuse pentru piețele financiare și concepte ca autosimilaritatea (cel puțin pe scurte perioade de timp), simetria la modificarea scalei de măsurare, turbulența piețelor financiare etc. au fost introduse pentru a obține o caracterizare mai profundă a fenomenului financiar.

Acest fenomen este tipic sistemelor complexe cu foarte multe grade de libertate, unde mulți factori interni și externi interacționează la fiecare moment pentru fixarea prețului de tranzacție. Politicul, rata dobânzilor, condițiile economice etc. afectează indubitabil comportarea piețelor, dar influența lor precisă nu este bine cunoscută. Dată fiind natura așa de complexă a mecanismului de fixare a prețului, modelele simple, deterministe, nu sunt capabile să reproducă cu precizie proprietățile observate în seriile de timp financiare. Metodele statistice ale fizicii teoretice sunt considerate a fi cele mai adecvate pentru tratarea unei astfel de probleme. Vor putea ele să dea seama de factorul psihologic din dinamica piețelor financiare?

**Prof. dr.  
MARIAN  
APOSTOL,  
Fizică  
teoretică,  
IFA Măgurele**



# LITOGRAFIA

Litografia, după cum arată și etimologia (*lithos* = piatră, *grapho* = a scrie), este denumirea generică pentru o serie de tehnici de inscripționare pe o suprafață solidă a unor figuri sau desene.

**A**ceastă tehnologie a fost inventată de Alois Senefelder în 1796 și era folosită inițial ca procedeu de reproducere și multiplicare tipografică, de pe o placă de calcar fin, a unui desen executat cu un creion special sau cu cerneală grasă. „Lithos” denumea așadar piatra folosită drept matrită. Ulterior (1852, W.H.F. Talbot), o tehnologie înrudită a fost folosită pentru realizarea unor gravuri în metale (se foloseau plăci de cupru), prin intermediul unui strat de gelatină bicromată, care devenea solubilă atunci când era iluminată. Peste placă era așezată o mască ce proteja suprafața la acțiunea luminii. După expunere, placa era mai întâi introdusă în apă (pentru îndepărtarea gelatinei bicromate din zonele care au fost iluminate), după care era introdusă într-un acid (care acționa numai în zonele neprotejate de gelatină).

De-a lungul timpului, tehnologia litografică a evoluat foarte mult, găsindu-și locul și în aplicațiile industriale. Mai întâi, după al doilea război mondial, ea a fost aplicată pentru realizarea cablajelor imprimate, într-un moment în care industria electronică lua startul cursei care avea să ducă la revoluția actuală. Mai apoi, au apărut procedeele microlitografice, care au fost puternic dezvoltate în anii '60, devenind elementul-cheie al tehnologiei planare, pe baza căruia se pot realiza componentele electronice miniaturizate fără de care calculatoarele moderne nu ar fi decât o poveste SF. Materialele, procesele fizice și utilajele folosite au fost între timp îmbunătățite, astfel încât detaliile realizate microlitografic s-au redus continuu, de la zeci de microni la sute de nanometri, fiind cunoscute astăzi tehnici de litografie nanometrică sau chiar de manipulare atomică. Termenul „litografie” este folosit acum mai mult din respect pentru tradiție.

Tehnologia uzuală în industria semiconductoarelor folosește în mod curent microlitografia optică, în care transferul sau generarea formelor pe substrat se face prin intermediul luminii, utilizând fotosensibilitatea materialelor, printr-un procedeu asemănător, în principiu, cu cel descris în cazul gravării pe metale.

Din păcate, la scurt timp de la aplicarea ei pe scară largă, s-au atins limitele detaliilor (altfel spus, a dimensiunilor minime care pot fi gravate). Acest lucru a fost provocat de un fenomen cunoscut în fizică: difracția. Datorită lui ne este imposibil să gravăm detalii cu dimensiuni mai mici decât lungimea de undă a radiației utilizată pentru iluminare. Soluția este evidentă: folosirea fasciculelor de electroni, de ioni sau raze X (care au lungimi de undă mai mici decât cele din spectrul vizibil). În cele ce urmează, vom pune accentul pe tehnicile optice de structurare a suprafețelor, modelarea fenomenelor implicate, principiile și limitările fizice ale performanțelor.

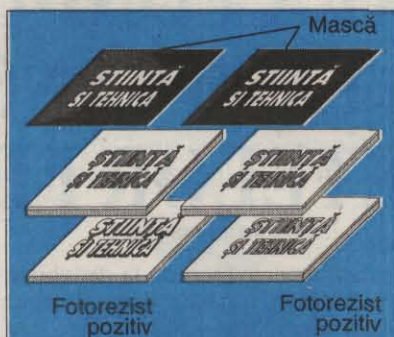


Fig. 1. Realizarea microlitografică a structurilor în fotoreziști negativi și pozitivi.

Pentru a realiza componentele electronice cerute în zilele noastre sunt necesare utilaje de o mare complexitate, finețea și acuratețea poziționării desenelor necesitând, printre altele, sisteme optice, de focalizare și expunere, sisteme de control etc., cu performanțe apropiate de limitele teoretice. Mai mult decât atât, sunt necesare, în timpul execuției, condiții de mediu foarte stricte: termostatare riguroasă (nu se admit abateri de temperatură mai mari de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ ), camerele în care se execută operațiile tehnologice trebuie să fie perfect curate ( $1\ 000 - 10$  particule/ $\text{m}^3$  de aer) etc. Toate acestea conduc la prețuri de ordinul milioane de dolari pentru utilaje și costuri ridicate ale cercetării. De aceea dezvoltarea și producerea componentelor electronice miniaturizate devine apanajul marilor pro-

ducători, care dispun de o forță financiară uriașă, deși asistăm, în prezent, la o scădere exponențială a raportului cost/performanță pe unitatea de produs.

Ordinul de mărime al detaliilor minime ce pot fi obținute prin mijloace optice variază de la cca  $2\ \mu\text{m}$  (copiere prin contact) și cca  $0,8\ \mu\text{m}$  (expunere prin proiecție, clasic) la cca  $0,3\ \mu\text{m}$  (expunere prin proiecție, măști cu translație de fază) și ajunge până la  $0,2\ \mu\text{m}$  în procedeele de scriere directă cu fascicule focalizate (laser). Aceste limitări sunt de regulă impuse de sistemele optice implicate și mai puțin de materialele fotosensibile utilizate. Sunt cunoscute, totuși, cazuri în care materialele utilizate pot îmbunătăți performanțele peste cele ale sistemelor optice (cazul sticlelor calcogenide cu fotodifuzie de argint).

Ceea ce trebuie însă menționat este că o coborâre cu  $0,1\ \mu\text{m}$  a rezoluției în domeniul micronic necesită un efort tehnologic uriaș, pentru controlul, optimizarea și menținerea parametrilor de proces ai liniei de microlitografie (altfel nu am putea obține produse cu caracteristici constante în timp), fond pe care se experimentează „mutante” propuse în urma simulărilor pe calculator, încercându-se să se înțeleagă cât mai bine și să se exploreze cele mai fine detalii ale fenomenelor fizice la scară microscopică. Aceste cercetări au un caracter interdisciplinar, ceea ce implică rezolvarea unor probleme de colaborare între specialiști, echipele de studiu făcând apel, pe lângă fizică (optică, fizica solidului, tehnici avansate de analiză), la cunoștințe avansate de chimie (chimie anorganică și organică, chimie fizică, chimia solidului), programare, matematică, știința și tehnologia materialelor etc.

Pe lângă fabricarea componentelor electronice, cu care suntem obișnuiți de câteva decenii, microlitografia optică își găsește aplicație la realizarea unor componente optice (scale, rigle, reticule, rețele de difracție, optică integrată), iar în ultima vreme, la fabricarea unor componente micromecanice (duze, console, membrane, vârfuri pentru microscopie cu efect tunel, angrenaje cu

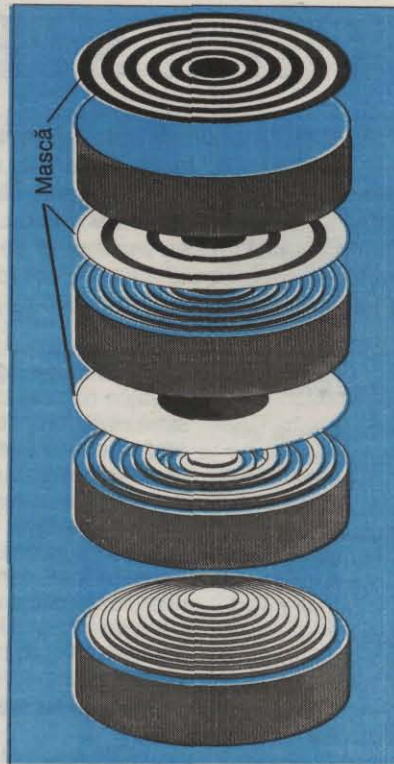


roți dințate, turbine și motoare de dimensiuni micrometrică, alcătuit din microsisteme tip senzor - etaj de prelucrare semnal - servomecanism. Ele deschid calea unei noi revoluții industriale. Imaginați-vă o lume a microroboților capabili să îmbogățească minereurile sărace sau, călătorind prin organismul uman, să vindece bolile.

Varianta, devenită clasică, de realizare a microreliefului unui substrat solid se bazează pe utilizarea unor materiale fotosensibile, care au proprietatea de a-și schimba solubilitatea în raport cu un solvent, în urma iluminării. După expunerea la lumină și îndepărtarea părții solubile, ceea ce rămâne pe substrat trebuie să prezinte rezistență la cât mai variați agenți de corodare, de unde și denumirea de fotoreziști pentru aceste materiale. Există două categorii de fotoreziști: fotoreziști pozitivi - care după procesare sunt solubili în zona expusă la lumină - și fotoreziști negativi - care sunt solubili în zona neexpusă la lumină. Fotorezistul (FR) este aplicat ca strat subțire pe substrat (de exemplu  $\text{SiO}_2$  pe Si), apoi este expus printr-o mască. Aceasta conține figuri transparente și figuri opace, care definesc desenul ce urmează să fie transferat în rezist. În cazul fotorezistului pozitiv, zonele expuse devin (sau rămân) solubile într-o soluție numită dezvoltant, astfel încât după dezvoltare se obține pe substrat o imagine pozitivă. În cazul unui fotorezist negativ, imaginea obținută este negativă. Stratul de fotorezist astfel structurat devine un strat de mascare pentru filmul de  $\text{SiO}_2$ , care poate fi corodat selectiv prin ferestrele deschise, astfel că desenul măștii se va regăsi replicat în oxid.

### Microlitografia ca tehnică de realizare a structurilor microoptice

Microlitografia a apărut ca tehnică de realizare a dispozitivelor microelectrice în cadrul tehnologiei planare. *Figura 1* prezintă schematic principiul de lucru: un strat de polimer fotosensibil este expus prin intermediul unei măști binare (cu zone opace sau transparente) și își modifică solubilitatea în funcție de gradul de expunere. După îndepărtarea polimerului devenit solubil cu un solvent adecvat, se obține un relief în fotorezist, respectând geometria măștii binare inițiale. Stratul de rezist în electronică are grosimi de ordinul 0,5-3  $\mu\text{m}$ . Studii laborioase privind expunerea, formarea



*Fig. 2. Fabricarea unei lentile binare prin expuneri și dezvoltări succesive. Asemănător, se pot realiza lentile și prin expuneri succesive și o singură dezvoltare sau prin etape succesive de litografie și corodare. Treptele se pot ulterior rotunji (dacă se dorește), astfel încât să se obțină profiluri netede.*

imaginii latente, dezvoltarea (dizolvarea), fenomenele fizico-chimice în tehnicile speciale de îmbunătățire a contrastului etc. s-au studiat în detaliu, urmărindu-se îmbunătățirea performanțelor.

Treptat, microlitografia și-a cucerit un loc important în domeniul componentelor optice. O primă aplicație, dezvoltată chiar de la început, în paralel cu tehnologia electronică, a fost realizarea hologramelor de relief în fotorezist. Relieful rezistului, conținând informația holografică (fază a câmpului luminos), poate fi transferat ulterior pe un material mai rezistent mecanic (metal - prin acoperire chimică sau electrochimică), realizându-se matrite. Cu matritele, hologramele pot fi replicate în serie mai mare în materialele termoplastice prin presare la cald (*hot embossing*). Costul de producție al acestor holograme este destul de scăzut, astfel că există numeroase reviste cu holograme-coperte de uz comercial. Aceeași tehnică poate fi folosită și pentru reaplicarea unor elemente optice holografice, unele

din ele generate pe calculator, a unor rețele zonale etc., care pot deveni componente ale unor sisteme optice mai complexe.

O altă aplicație imediată este realizarea dispozitivelor difractive binare (rețele de difracție, lentile Fresnel, lentile multifocale etc.). Prin dispozitive binare se înțeleg dispozitivele al căror relief este obținut prin aplicarea succesivă a unor etape litografice, astfel că numărul nivelurilor de relief realizate este întotdeauna  $2^n$ , unde  $n$  este numărul de măști. *Figura 2* prezintă cum prin acest procedeu se pot realiza microlentile.

În litografia optică cu tonuri de gri, când se urmărește realizarea unui relief mai adânc și mai variat (plane înclinate) prin expunerea unor măști cu tonuri de gri - reale sau simulate prin structuri sub limita de rezoluție (în loc de măști binare) -, stratul de rezist are grosimi de 10-100  $\mu\text{m}$ .

În aplicațiile din domeniul litografiei de adâncime, grosimile pot ajunge la 2 mm, dar se folosește pentru expunere o sursă de raze X (uzual radiație sincrotron). La aceste adâncimi în rezist, lumina vizibilă sau UV difuzează, se difractă pe marginile măștilor, este absorbită diferit, are nevoie de energii și timpi mari la expunere. Din păcate, apar probleme majore din cauza difracției. Structuri cu grosimi de ordinul zecilor de micrometri se pot obține prin expunere cu lasere cu excimer sau chiar prin gravare directă cu ajutorul laserului. Reziști mai groși și nu neapărat optici (PMMA-sensibil în UV, electronrezist sau rezist pentru raze X) pot fi folosiți pentru realizarea unor ghiduri optice sau elemente de fixare în dispozitive microoptice mai complexe. Metoda devenită clasică pentru realizarea structurilor adânci este litografia cu raze X (radiație sincrotron). Structurile de rezist pot constitui ele însele componente microoptice, de tipul rețelelor de difracție, hologramelor, microprismelor sau microlentilelor, sau pot fi elemente de fixare a altor componente de tipul fibrelor optice sau microlentilelor.

Materialele din care se pot obține componente microoptice nu se limitează însă la reziști. O primă posibilitate de diversificare este ca structurile de rezist să fie folosite în continuare ca strat de mascare pentru prelucrarea materialului substratului prin diferite tehnici de corodare sau prin depunere selectivă, cazul tehnicii LIGA.

ANDREEA MERTICARU

# FREGATELE STEALTH

*În paginile revistei Știință și tehnică au mai fost prezentate informații privind etapa pe care o străbate în prezent arhitectura navală în domeniul navelor de luptă. S-a arătat că forma lor, mai ales a celor mari, care aduce oarecum cu cea a unor catedrale, este complet depășită, făcându-le vulnerabile în fața armelor din ultima generație, și că aceasta ar trebui subordonată unor scopuri clare: realizarea unei mascări pasive eficiente și capacitatea de a lansa asupra țintelor maximum de material exploziv. Ținând cont de aceste deziderate s-au inițiat proiecte, ca cel al navei FRAPPEUR (despre care s-a scris în Știință și tehnică) sau al ARSENAL SHIP, asupra căruia ne propunem să revenim într-un număr viitor.*

## Ce se poate obține prin utilizarea tehnologiilor stealth?

În primele descrieri din mass-media referitoare la tehnologiile stealth, în special în legătură cu avioanele F-117 și B-2, a fost subliniat cuvântul *invizibil*. Desigur, un avion F-117 ar putea fi *invizibil* pentru un radiolocator învechit sau pentru un operator neinstruit să urmărească astfel de ținte. În acest sens, este semnificativă experiența distrugătoarelor engleze Type 42, care, în perioada ianuarie-februarie 1991, au operat în Golful Persic și au avut misiunea de a urmări intrările și ieșirile din spațiul aerian al Irakului. În timpul îndeplinirii acestei misiuni, operatorii care deserveau stațiile de radiolocație Type 1022 au observat mirați că pot descoperi avionul F-117 de la distanțe semnificative din punct de vedere militar. Pe măsură ce experiența lor s-a îmbogățit, ei au învățat să descopere avioanele F-117 de la distanțe cuprinse între 40 și 120 mile marine (Mm) și chiar să le urmărească traiectul de zbor. Contrar unor păreri de după război, operatorii respectivi nu erau avertizați din timp asupra zborurilor avioanelor F-117, iar descoperirea acestor zboruri o făceau fără a primi vreun ordin în acest sens. Spre sfârșitul operațiilor aeriene, experiența folosirii radiolocatorului Type 1022 pentru descoperirea avioanelor F-117 se îmbogățise în asemenea măsură încât devenise o chestiune de rutină, nemaifiind ceva excepțional. Avionul F-117 avea o imagine distinctă, cu o „pâlpâire” caracteristică, pe care, o dată ce operatorii știau cum să o deosebească, puteau s-o identifice imediat pe ecran. S-a dovedit, de asemenea, că puteau chiar „ținti” aeronava descoperită cu rachetele antiaeriene dirijate de pe nave. Evident, nu a fost lansată nici una, dar se părea că acțiunea ar fi avut sorți de izbândă.

Datorită unei amprente de radiolocație mai reduse, inamicii trebuie să se apropie mai mult pentru a se putea „fixa” pe țintă, ceea ce îi face mai vulnerabili la contra-măsuri. Rachetele antinavă de tipul „trage și uită”, cu autodirijare pe ultima parte a traiectoriei, sunt, la rândul lor, afectate de reducerea suprafeței efective de reflexie a navei în spectrul de radiolocație, deoarece, pe lângă faptul că ele trebuie trase de la distanțe mai mici, crește semnificativ timpul de căutare, necesar rachetelor pentru a se „fixa” pe țintă. Aceasta le mărește vulnerabilitatea și probabilitatea de a rata descoperirea țintei.

Rachetele cu autodirijare pe ultima parte a traiectoriei „văd” cu ajutorul radiolocatorului (sau detectând radiația termică emisă de țintă) și se autodirijează spre cel mai puternic semnal (de regulă centrul navei). Dacă putem micșora aceste semnale, prin bruijă activă sau de imitare (de exemplu prin folosirea unor folii de staniol pentru a realiza un „nor de ademenire”, care să imite „imaginea” navei care trebuie apărută), racheta poate fi „convinsă” să se autodirijeze spre un punct care să nu corespundă cu centrul navei.

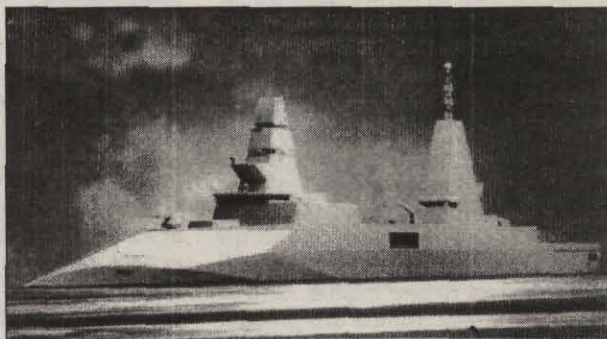
Metodele clasice au, din păcate, limite. În cazul „norului de ademenire”, pentru ca metoda să fie eficientă, suprafața efectivă de reflexie ar trebui să fie de minimum

150% din suprafața efectivă de reflexie a navei de apărut, ceea ce nu este ușor de obținut pentru o navă cu dimensiuni mari. În cazul emițătoarelor pentru bruijă activă (care emit semnale false), cu o singură întrebuintare, puterea de emisie necesară este direct proporțională cu suprafața de reflexie a navei pe care o maschează. Dacă ea nu este suficient de mică, este posibil ca puterea de emisie necesară să nu poată fi atinsă datorită limitelor tehnologice. Acestea sunt considerentele care au impus adoptarea unor soluții constructive care să micșoreze din start cantitatea de informații care să poată fi folosită, pentru dirijare, de sistemele de arme ale adversarului. În continuare vă oferim două exemple în acest sens.

## Fregata SEA WRAITH (Fantoma mării)

Firma engleză constructoare de nave Vosper Thornycroft a făcut public proiectul fregatei SEA WRAITH, conceput pe baza tehnologiei stealth. Nava are o carenă fațetată, o provă de tip special pentru străpungerea valurilor (care reduce la minimum suprafața efectivă de reflexie în sectorul anterior, pentru spectrul de radiolocație), o configurație asimetrică a bordului superior și un sistem de pulverizare a apei în borduri, pentru atenuarea amprentei în infraroșu. Ideea care stă la baza „invizibilității radar” este simplă. Geometria „obiectului stealth” trebuie să realizeze reflexia semnalului de radiolocație advers într-o direcție care să nu permită recepționarea „ecoului” de către radarul inamic. La aceasta se adaugă folosirea unor materiale de acoperire care să absoarbă radiațiile electromagnetice folosite pentru localizarea țintelor (un fel de „vopsea neagră” pentru spectrul radar). Suprastructura și componentele catargului sunt confecționate din material plastic armat cu fibre de sticlă. Antenele de radiorecepție sunt dispuse în interiorul catargului, care este transparent pentru frecvențele de lucru.

O caracteristică originală o constituie deplasarea spre tribord a catargului prova, deci el este plasat asimetric față de bordurile navei. În el este dispusă antena radiolocatorului principal. Catargul principal este deplasat spre babord. În el sunt dispuse antenele pentru telecomunicații. Această soluție a fost adoptată pentru a diviza



Nava VOSPER

amprenta de radiolocație în scopul „derutării” rachetelor antinavă autodirijate prin radiolocație. Partea superioară a catargului principal, pe care sunt fixate lumini de poziție și reflectoare poliedrice, este telescopică. Pe timp de pace, catargul este extins, tocmai pentru a asigura identificarea prin radiolocație. În timpul crizelor sau conflictelor partea superioară a catargului poate fi coborâtă în interiorul bazei catargului pentru a reduce amprenta de radiolocație a navei. Pentru micșorarea emisiei de radiații termice (infraroșii), nava dispune de un sistem de pulverizare a apei în jurul bordurilor, care atenuază emisia de radiații în benzile de 3-5  $\mu\text{m}$ , 8-14  $\mu\text{m}$  și în spectrul vizibil.

Pentru a reduce amprenta acustică (altfel spus, zgomotul), fiecare din cele două linii de arbori ai elicelor este acționată de un motor electric cu magneți permanenți de 2,1 MW. Sistemul de propulsie mixt CODLAG (Combined Diesel, Electric and Gas) este compus dintr-o turbină cu gaz simplă WR-21 ICR, cu puterea de 23,5 MW și două motoare diesel de croazieră. Astfel se poate obține o viteză maximă de peste 28 Nd și o viteză de croazieră de 15 Nd cu motoarele diesel. Nava va avea un deplasament de 2 500 t, o lungime de 115 m, o lățime de 15,5 m și un pescaj de 4,5 m.

Ca armament nava va dispune de două tunuri Oerlikon de calibru 35 mm, rachete navă-navă/sol și navă/aer, în instalații cu lansare verticală sub punte, două instalații de lansare a proiectilelor de artilerie-rachetă de calibru 160 mm, torpile și grenade antisubmarine, lansate din elicopterul ambarcat.

„Organele de simț” ale navei constau dintr-un radiolocator de cercetare și urmărire, un radiolocator de cercetare de suprafață, două radiolocoatoare pentru conducerea focului, un hidrolocator cu antenă activă remorcată și un sistem integrat de cercetare electronică și contraacțiune. Pentru anumite misiuni de cercetare îndepărtată, de pe navă vor putea fi lansate până la patru avioane-robot de unică folosință, tip BANSHEE, pentru a asigura obținerea de informații în timp real.

### Fregata spaniolă F-100

Fregata spaniolă F-100 va fi o navă de luptă multifuncțională, înzestrată cu sistemul american de cercetare și conducere a focului AEGIS (despre care s-a mai vorbit în revista *Știință și tehnică*). Nava a fost proiectată avându-se în vedere cerințele tehnologiilor stealth. Proiectul este rodul colaborării dintre patru țări. În principal Spania (firma de construcții navale Bazan), apoi SUA (firma Lockheed Martin), Germania și Olanda.

Sistemul AEGIS al fregatei F-100 cuprinde patru elemente: radiolocatorul SPY-1D, două radiolocoatoare de iluminare a țintei MK-99 și o instalație de lansare verticală VLS MK-41 cu 6 module x 8 canistre cu rachete.

Pentru protecție împotriva scufundării, fregata este împărțită în patru zone cu control independent al avariilor și cu pereți despărțitori realizați astfel încât să limiteze extinderea incendiilor. De asemenea au fost realizate 14 compartimente etanșe, având o rezervă de flotabilitate de 20%. Este construită din oțel înalt tensionat, fără aluminiu și kevlar. Zonele mai expuse sunt protejate suplimentar prin mai multe straturi de oțel suprapuse.

Cerințele tehnologiei stealth au impus evitarea suprafețelor concave, a poliedrelor și planelor înclinate, utilizarea bordurilor din suprafețe înclinate pentru a evita reflexiile semnalelor de radiolocație ale radarelor inamice sub unghi de 0°, precum și eliminarea zonelor fierbinți din apropierea turbinelor cu gaz, motoarelor diesel și generatoarelor, pentru a reduce emisia în infraroșu. Pentru reducerea vibrațiilor și zgomotului (care sunt folosite, printre altele, de submarinele adverse pentru localizarea țintelor), motoarele sunt fixate pe suspensii speciale, iar elicele au



Nava invizibilă F-100

fost proiectate astfel încât să se elimine fenomenul de anticavitație. Mai multe înfășurări de demagnetizare sunt folosite pentru reducerea câmpului magnetic al navei.

Principalele calități de luptă ale fregatei F-100 sunt determinate de înzestrarea ei cu sistemul AEGIS, fiind cea mai mică navă de luptă înzestrată cu un astfel de sistem. Până în prezent navele AEGIS aveau un deplasament de cel puțin 9 000 t.

Sistemul de apărare împotriva rachetelor antinavă la navele AEGIS este compus dintr-un radiolocator multifuncțional AN/SPY-1, un sistem de lansare verticală VLS MK-41, dotat cu un „amestec optim” de rachete navă-aer cu bătaie mică și medie și un sistem performant, integrat, de conducere a focului. În plus, pentru „iluminarea” țintelor, o pereche de radiolocoatoare asigură dirijarea rachetelor pe ultima parte a traiectoriei. Practic, acestea sunt dotate cu un receptor de semnal de radiolocație, un fel de ochi radar.

AN/SPY-1 are o putere de zece ori mai mare decât a radiolocoatoarelor clasice de pe fregate și poate descoperi rachetele antinavă la o distanță mai mare. După descoperirea unui inamic, radiolocatorul emite un fascicul radar pentru „iluminarea” țintei. Radiolocoatoarele convenționale au nevoie de câteva rotiri de antenă până se realizează confirmarea și începe urmărirea. Imediat după evaluarea amenințărilor, AN/SPY-1 poate asigura lansarea unei rachete pentru interceptare.

Pe de altă parte, sistemul de lansare verticală reprezintă o schimbare revoluționară în modul în care pe navele de suprafață se stochează, se pregătesc și se lansează rachete împotriva inamicilor din aer, de pe mare, de sub apă și de pe litoral. Lansatoarele convenționale lansau una sau două rachete, după care trebuiau să facă manevre complicate pentru a manipula piese mari din metal și exploziv de sub punte pe punte. Aceste operații consumau timp prețios și, în plus, nu erau suficiente de sigure. Mai mult, ele necesitau personal de deservire numeros și foarte instruit. Singurele părți mobile ale instalației au rămas capacele de protecție. MK-41 VLS este apărut printr-un blindaj la nivelul punții și capacele locașelor rachetelor. Electronica instalației permite pregătirea simultană a rachetelor pentru același tip sau tipuri diferite de lansare. Acest sistem de rachete realizează o cadență de tragere superioară și permite lansarea unei salve de două rachete împotriva oricărei amenințări, ceea ce, într-o bătălie, poate reprezenta diferența dintre victorie și înfrângere. Rachetele pot fi lansate în orice direcție, nefiind incomodate de suprastructura navei sau de manevra pe care nava o execută în momentul lansării.

Fregata F-100 este considerată o navă realizată în condițiile celor mai înalte tehnologii, cuprinzând și tehnologiile stealth, unică în lume în clasa sa, o navă pentru mileniul următor, cu care marina militară spaniolă poate să se mândrească.

Comandor dr. ing. NECULAI FUDULU

# CURAJUL DISPERĂRII

**Majoritatea animalelor sălbatice se apără de dușmanii lor naturali, inclusiv de om, prin fugă. Când însă atingerea distanței de fugă devine imposibilă, animalele trec la contraofensivă. Ele manifestă reacția critică de apărare, având la bază o motivație ce ar putea fi definită, pe bună dreptate, curajul disperării.**

**R**eațiile critice pot avea un caracter violent, dovedindu-se pe deplin eficiente. Ele se efectuează individual sau în grup, în funcție de modul de viață al speciei sau de conjunctură. Uneori animalul, deși capturat, reușește să scape. Ionel Pop, un excelent etolog de teren, a observat un uliu șorecar (*Buteo buteo*) lăsându-se în picaj spre sol cu o rapiditate ce contrasta cu talia sa mare, apoi ridicându-se în aer cu un animal în gheare. Acesta se zbătea, iar zborul prădătorului a devenit zmucit și neregulat până ce, brusc, a abandonat prada care a căzut pe pământ. Deplasându-se la locul respectiv, I. Pop a găsit o nevăstuică ce părea încă șocată, dar nu într-atât încât să nu se poată târi printre brazde. După opinia autorului, nici aflată în ghearele morții nevăstuica nu s-a dat bătută și a mușcat picioarele dușmanului care, în cele din urmă, i-a dat drumul. I. Pop n-a putut constata cât de grav fusese rănită nevăstuica și dacă avea șanse să scape cu viață.

Același autor menționează că nu toate confruntările dintre lupi și cerbi se termină cu moartea cerbului, mai ales a ciutei atacate. Un paznic de vânătoare a găsit spre primăvară, pe o coastă din apropierea râului Bistrița, un lup omorât, având mai multe răni produse prin împunsături, dintre care una îi străpungea gâtul dintr-o parte în cealaltă, și blana năclăită de lut și nisip. Un alt paznic a descoperit prin iunie, în munții Sebeșului, o lupoaică încă vie, dar care își trăgea pe pământ picioarele dinapoi, având coloana vertebrală ruptă în regiunea lombară, din gură scurgându-i-se salivă sangvinolentă. După ce a pus capăt cu un glonț suferințelor lupoaicei, paznicul a reconstituit, citind urmele, cele întâmplare. Într-un loc nu prea depărtat, cu frunzele și iarba răvășite, a descoperit urme de ciută și vițel. Probabil, lupoaica a atacat ciuta, încercând s-o îndepărteze de pui. Ciuta însă s-a apărat, lovind cu picioarele din față, în maniera tipică speciei, și una din lovituri a frânt spatele lupoaicei.

I. Pop descrie, de asemenea, un interesant comportament de apărare al viezurei (*Meles meles*). În mod curent, viezurele se apără mușcând cu dentiția de carnivor pe care o posedă, în ciuda regimului său nutritiv omnivor și insectivor. Confruntarea cu un câine de vânătoare dovedește clar eficiența mușcăturii de viezure. Într-una dintre escapadele cinegetice ale autorului citat, foxterierul său, un câine foarte curajos și agresiv, a luat urma unui viezure ce s-a ivit în față, la o distanță de circa 15 pași. Când câinele a încercat să înhațe viezurele de spate, acesta l-a izbit puternic cu picioarele dinapoi, cu o lovitură asemănătoare cu cea a unui cal ce zvârle cu copitele din spate: și-a ridicat trenul posterior, a împins picioarele ca acționate de un resort și l-a pocnit pe foxterier, rostogolindu-l ghem pe coastă, la vale. Câinele s-a ridicat și a reluat atacul, căutând iar să înhațe viezurele, de data aceasta ferindu-se de picioarele dinapoi. Viezurele s-a întors însă rapid și s-a apărat mușcând, făcând câinele să schiaune. Până când a ajuns în vârful dealului pe coasta căruia s-a desfășurat urmărirea, viezurele a alternat de câteva ori aceste două reacții critice, surprinzând și înșelând de fiecare dată câinele.

Alteori, tacticile de apărare par a implica inteligență. Pe când sta la o pândă la căpriori, I. Pop a văzut trecând la mică distanță de el, în goană, prin iarba înaltă, încă necosită, un iepure. În scurt timp, a apărut pe urmele sale o vulpe ce înainta exact pe traseul iepurelui, adulmecându-l. După vreo cinci minute, iepurele a reapărut alergând în sens invers pe același traseu pe care mai devreme ieșise din pădure pentru a dispărea acum iar în pădure. Aproape imediat, vulpea a apărut la rândul ei, tot cu nasul în pământ, pe urmele prăzii, și a intrat și ea în pădure. Apoi, pentru a treia oară, iepurele a revenit, ieșind din pădure pe același traseu pe care-l mai parcursese de două ori, dând însă semne vizibile de oboseală. De data aceasta însă în loc să-și urmeze traseul înainte, s-a oprit în loc pentru o clipă și cu o săritură înaltă și-a aruncat lateral în iarba înaltă la o distanță de aproape 1 m, rămânând acolo nemișcat. Imediat, a apărut și vulpea care însă, cu un comportament stereotip, a continuat să meargă cu botul tot pe urma veche, dispărând din vederea observatorului. După vreo cincisprezece minute, iepurele s-a retras încet - mișcările ierbii o arătau clar - spre pădure, oprindu-se din când în când, probabil pentru a constata dacă vulpea nu e pe urmele lui. Apoi a dispărut definitiv în pădure, intrând însă prin alt loc nu prin cel vechi.

Marile prădătoare sunt, de asemenea, înfruntate uneori direct de victimele lor potențiale, adesea cu succes. H. von Wissman a observat un leu ce se pregătea să devoreze un bivol pe care tocmai îl doborâse când, din pădurea învecinată, a ieșit o turmă de bivoli cu atitudini amenințătoare. O femelă a schițat câteva mișcări de intimidare, înaintând din când în când spre leu și scurmând pământul cu coarnele. Leul nu și-a întrerupt consumarea prăzii, ci doar amenința mârâind ori de câte ori cireada se apropia prea mult. Deodată, din pădure a ieșit un bivol mascul de talie mare care, exhalând pe nări, bătând din coadă și așezându-și coarnele în poziție de atac, a trecut printre membrii cirezii, pomind în galop spre leu. Acesta, după un moment de ezitare, a luat-o la fugă, dispărând în pădure, Bivolul l-a urmărit cu privirea, apoi a revenit la turmă și întreaga cireadă a început să pască liniștită. Într-o rezervație din Uganda, trei lei atacați de o turmă de bivoli sălbatici s-au refugiat într-un copac și au fost ținuți acolo o bună bucată de timp de bivoli care, furioși, scurmuau pământul cu coarnele la rădăcina copacului. Pe malurile lacului Tanganyka, H. Besser a văzut trei bivoli slabi care au pus pe fugă un leu. C.A. Guggisberg relatează cum o leoaică, urmărind o gazelă, și-a interferat calea cu o turmă de antilope gnu ce pășteau. Observând leoaica, antilopele s-au strâns într-un grup compact și s-au îndreptat amenințător spre ea, scuturându-și capetele, zburându-și coamele și fluturându-și cozile. Leoaica a bătut de la început în retragere, dar turma de gnu a urmărit-o în galop pe mai multe sute de metri, restabilind astfel fără nici un dubiu distanța de fugă.

**Dr. MIHAIL COCIU**

# ARTERELE LA LUCRU!

- Arterele noastre își modifică în mod constant diametrul ● Un nou instrument medical poate să măsoare, prin intermediul ultrasunetelor, aceste variații și frecvența cardiacă
- În perspectivă, se speră într-o mai eficientă prevenire a hipertensiunii, a arterosclerozei și a infarctului ●

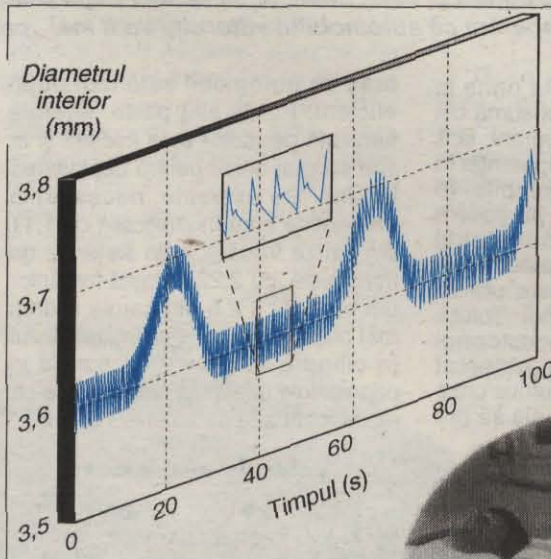
*La fiecare bătaie a inimii, sângele este împins în artere, al căror diametru se mărește cu circa 10% sub presiunea sangvină. De la această constatare a apărut ideea fabricării unui ceas care să indice atât presiunea arterială, cât și pulsul prin „ascultarea” de la distanță, cu ajutorul ultrasunetelor, a arterelor brațului.*

**A**ventura a început în 1987. Inginerii și medicii elvețieni sondeau cu ultrasunete brațele voluntarilor. Surpriză. Ei au constatat că arterele nu își schimbă diametrul numai datorită impulsurilor sangvine. El se modifică, de asemenea, conform unui ciclu mult mai lent, amplitudinea acestor variații fiind de la 5 până la 10 ori mai importantă decât cea provocată de bătăile inimii. Descoperirea este de o mare importanță, o astfel de caracteristică a aparatului circulator trecând neobservată până acum.

Foarte intrigată, cercetătorii au început să observe arterele șobolanilor, izolate și plasate într-un lichid fiziologic. Această experiență stă la baza unei a doua descoperiri: ciclul de modificare a arterelor este independent de sistemul nervos. În concluzie, arterele noastre se dilată și se contractă într-o manieră autonomă, după un ritm lent și mai degrabă haotic.

De ce? Profesorul Jean-Jacques Meister, director de laborator la Centrul universitar din Lausanne, precizează într-un articol apărut în revista *Science et vie* 957/1997: „Aceasta poate fi o modalitate adoptată de sistemul vascular pentru a se debarasa de depozitele interne ce amenință să obstrueze o arteră. Este ca și cum s-ar curăța o țevă de calorifer de calcarul ce s-a depus în interiorul său”.

O asemenea descoperire nu a rămas fără urmări. Firma Asulab începe să comercializeze un nou instrument medical, capabil să măsoare cu ajutorul ultrasunetelor frecvența cardiacă, presiunea, variațiile diametrelor arterelor și grosimea



## Un tempo palpitant

*Un emițător-receptor de ultrasunete este plasat pe artera radială a pacientului. Presiunea arterială se măsoară la nivelul degetelor. Variațiile autonome ale diametrului arterial de mare amplitudine și de joasă frecvență se observă pe cele 100 de cicluri cardiace (vezi desenul). Dilatările minore legate de presiunea arterială sunt evidențiate în detaliu de pe desen.*

peretelui lor. NUIS (așa a fost denumit aparatul) este supus, actualmente, unui vast studiu medical, ce se derulează, concomitent, în 14 servicii de cardiologie din Europa. Se știe acum că la anumiți pacienți hipertensivi, amplitudinea acestor variații de diametru este mai mică, comparativ cu subiecții care au tensiunea normală. Există deci posibilitatea ca infarctul să se datoreze unei mai mici capacități a arterelor de a se dezobstrua.

Alte observații întăresc această idee. Atunci când se instalează hipertensiunea, excesul de presiune sangvină se constată în întregul sistem arterial. Totuși stenozele se formează aproape întotdeauna în aceleași locuri, și anume la bifurcațiile coronarelor, provocând infarctul de miocard, sau la bifurcațiile carotidelor, conducând la atacuri

cerebrale.

„Noi am studiat deci fenomenul cu ochiul inginerului confruntat cu o problemă de hidraulică, spune același Jean-Jacques Meister. Cercetările s-au desfășurat pe artere in vitro. De asemenea, suntem interesați de celulele care îmbracă vasele sangvine. Ele au servit la acoperirea interiorului unor tu-



buri subțiri de plastic și au fost apoi supuse la tot felul de debite.”

Așa s-a ajuns la concluzia că bifurcațiile sunt zonele cu dublu risc, aici eforturile mecanice fiind cele mai intense în timpul bătăilor inimii. Și tot aici arterele au cea mai mare greutate în a-și modifica diametrul. În zona acestor bifurcații, fluxul sangvin poate fi atât de puternic încât să exercite un efect abraziv asupra celulelor endoteliale (care tapitează interiorul arterelor), existând posibilitatea să le „smulgă” de pe suport. Or, tocmai în dreptul acestor leziuni se depune, de preferință, colesterolul și alte substanțe transportate de sânge, formând, încetul cu încetul, acele redutabile trombusuri, ce pot duce la obstrucționarea totală a arterei și deci la infarct.

**VOICHIȚA DOMĂNEANȚU**

# NOUA GENERAȚIE DE AUTOMOBILE

**Există o preocupare crescută în țările industrializate pentru realizarea de automobile care să consume mai puțin carburant și care, implicit, să fie mai puțin poluante. Progresele din ultimii ani ne fac să sperăm că automobilul viitorului va fi mai „prietenos“ cu mediul.**

Industria automobilului pune la punct vehicule care consumă din ce în ce mai puțin carburant, fără reducerea confortului, a siguranței în trafic sau a puterii disponibile. În viitor, vom putea vedea pe șosele automobile electrice sau hibride (care combină propulsia electrică și un motor termic ce poate utiliza diferite tipuri de combustibil). Totuși, până la generalizarea acestor noi concepte, vom avea de așteptat câteva decenii (dacă nu cumva criza de combustibil nu ne va sili să fim mai rapizi).

Chiar dacă pionieri ca Rudolph Diesel și Carl Benz au prevăzut, cu aproape un secol în urmă, aproape toate perfecționările care pot fi aduse motoarelor cu ardere internă, multe dintre acestea nu au văzut lumina zilei decât în ultimul deceniu. Au trebuit să apară microprocesoare și traductoare, capabile să optimizeze regimul de funcționare a motorului, și materiale noi, mai rezistente, mai maleabile și mai ușoare. În prezent, calculatoarele sunt folosite pe scară largă nu numai pentru optimizarea formei exterioare a automobilului, ci și pentru simularea proceselor care au loc în motor (pentru alegerea unei geometrii care să mărească eficiența energetică).

## Putem mări randamentul vehiculelor cu benzină?

Dorim să atragem atenția asupra unui fapt, care este neglijat adesea: consumul de carburant depinde mai mult de stilul de conducere, de starea drumului, de nivelul traficului, decât de caracteristicile tehnice propriuzise ale automobilului (cum ar fi randamentul motorului). Se știe că în

oraș un automobil este mai puțin eficient. Pe de altă parte, energia furnizată de motor este folosită și în alte scopuri decât pentru deplasarea în sine. De exemplu, necesitățile energetice sunt multiplicat cu 1,11 din cauza frecărilor din sistemul de transmisie, cu 2,22 datorită frecărilor din motor, cu 2,5 din cauza arderii mai puțin eficiente a combustibilului în cilindru etc. De aici rezultă și principalele direcții în care trebuie să se concentreze cercetările viitoare.

## Vehicule mai ușoare

Realizarea unor automobile mai ușoare va spori randamentul vehiculelor cu piston datorită efectului cumulativ: un vehicul ușor are nevoie de un motor mai puțin puternic, la rândul său acesta va fi mai mic ceea ce va contribui la reducerea greutății totale.

În primul rând, ne-am putea gândi să micșorăm dimensiunile de gabarit, dar, din păcate, nu putem apela la această soluție deoarece aduce cu sine o reducere a confortului pasagerilor. De aceea, se preferă căutarea unor materiale mai ușoare și mai rezistente, combinate cu o mai bună utilizare a spațiului interior, alături de tehnici de proiectare moderne care ne-ar permite să reducem masa totală a autovehiculului cu 25%. Va diminua aceasta securitatea pasagerilor? În principiu, cei care călătoresc în mașini mai grele sunt mai bine protejați în caz de accident în detrimentul altora (imaginați-vă ciocnirea frontală dintre un camion și o Dacie). Totuși, în ultimii ani (datorită trecerii la utilizarea noilor materiale, a ameliorării sistemelor de securitate de la bordul vehiculelor, a realizării de caroserii proiectate astfel încât să transfere cât mai puțin din energia impactului către pasageri etc.), siguranța pasagerilor automobilelor ușoare a crescut foarte mult, depășind-o pe cea a ocupanților mașinilor clasice.

## Un motor mai eficient

Așa cum arătam mai sus, reducerea masei vehiculului ne permite să utilizăm motoare mai puțin puternice, deci cu o cilindree mai mică. De aici rezultă, pe lângă o scădere a consumului de carburant, o reducere a pierderilor cauzate de frecările din interiorul motorului.

În momentul de față, inginerii caută soluții pentru realizarea unui amestec mai bun între aer și combustibil în interiorul cilindrului, deci o îmbunătățire a admisiunii. O idee ar fi creșterea numărului



de supape. De exemplu, dacă se montează 4 supape pe cilindru, în loc de două, se obține o creștere cu 40% a puterii specifice.

Pe de altă parte, trebuie găsite soluții pentru reglarea amestecului aer-combustibil în funcție de puterea necesară. În motoarele obișnuite, momentul deschiderii supapelor depinde de poziția pistoanelor în cilindrii și nu de regimul motorului sau de energia care trebuie furnizată. Ne putem imagina că, într-un viitor nu prea îndepărtat, la bordul autovehiculelor vor fi montate diferite traductoare care vor furniza, în timp real, informații către un calculator central care, la rândul lui, va controla deschiderea și închiderea supapelor de admisiune sau evacuare. Algoritmul de lucru ar fi următorul: dacă necesitățile de putere sunt scăzute, atunci se reduce timpul de deschidere a supapelor. Invers, atunci când este necesară o putere sporită, timpul de deschidere a supapelor crește. Din păcate, în momentul de față, costurile instalării unui asemenea sistem sunt foarte mari, ceea ce limitează generalizarea lui.

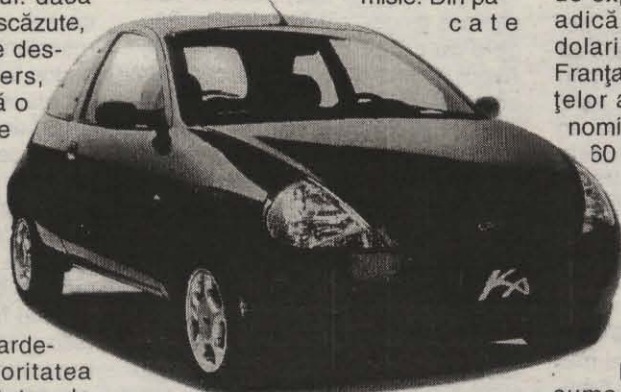
Alte ameliorări privesc arderea propriu-zisă. La majoritatea motoarelor actuale, cantitatea de oxigen care este introdusă în cilindru este stabilă astfel încât să asigure arderea completă a combustibilului. Ce s-ar întâmpla dacă am crea un exces de aer? Evident, arderea ar fi mai eficientă. Din păcate, există niște constrângeri (altfel această soluție ar fi fost adoptată mai de mult). În primul rând, crește temperatura în cilindru, deci vom avea nevoie de materiale mai rezistente la temperatură. De asemenea, o temperatură mai ridicată duce la formarea de oxizi de azot, care sunt foarte toxici. Aceștia sunt greu de eliminat, excesul de oxigen împiedicând folosirea catalizatorilor folosiți în prezent.

### Cuția de viteze

O altă cale de îmbunătățire a eficienței energetice a autovehiculelor este modificarea sistemului de transmisie a mișcării de rotație de la motor către roți. Din câte știți, un motor are un randament maxim la un anumit regim de funcționare. Pe de altă parte necesitățile de transport impun modificarea continuă a vitezei de deplasare. De aceea între motor și roți este intercalată o cutie

de viteze, care are rolul de a modifica raportul de transmisie a mișcării de rotație furnizată de motor. Este evident că o creștere a numărului de trepte al cutiei de viteze ne va permite să păstrăm motorul în zona optimă de funcționare pe o perioadă mai îndelungată. Se pune întrebarea dacă un șofer obișnuit ar putea utiliza în mod eficient un asemenea sistem. Răspunsul fiind negativ, s-au căutat soluții. În primul rând, se va apela la prietenul nostru bun la toate: calculatorul de bord. El va putea modifica automat treptele cutiei de viteze, adaptându-le la necesități. În al doilea rând, se caută realizarea unor dispozitive cu variație continuă a raportului de transmisie. Din pă-

c a t e



această soluție, pe lângă faptul că, din punctul nostru de vedere, este mai puțin elegantă, va duce la creșterea costurilor.

### Reducerea poluării

Putem fi mulțumiți dacă am reuși să construim o mașină care consumă mai puțin combustibil? Răspunsul este negativ. Aceasta este o condiție necesară, dar nu suficientă. Mai există un parametru deosebit de important: poluarea. Aceasta nu este legată numai de poluarea datorată gazelor de eșapament, ci și de un factor mai puțin luat în seamă. Este vorba de modul în care ne putem „debarasa” de un automobil atunci când i-a expirat durata de funcționare. Vechile cimitire de mașini nu vor mai fi o soluție din momentul în care vor fi folosite pe scară largă materialele plastice și a celor compozite. Aici va trebui găsit un compromis între cerințele producătorilor, pe care îi interesează mai puțin modul în care sunt reciclate materialele (pentru ei fiind mai importante caracteristicile mecanice, estetice și costurile), și firmele de recuperare a

acestora. În ceea ce privește poluarea produsă de gazele de eșapament nu avem prea multe lucruri de spus. Procedeele moderne de limitare a ei sunt și vor rămâne satisfăcătoare pe termen scurt și mediu. În plus, diminuarea pierderilor de energie (cu metodele pe care le-am arătat mai sus) duce la o scădere a consumului de combustibil și, implicit, a poluării.

### Problema costurilor

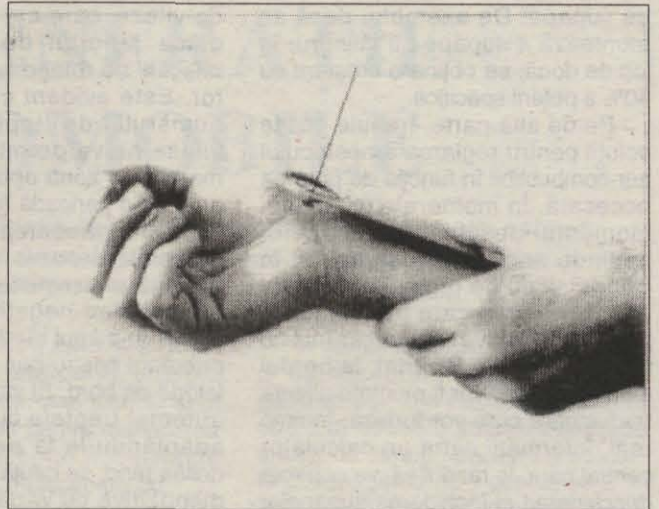
Orice ameliorare a performanțelor duce, în general, la o creștere de costuri. Dar costurile în sine nu ne spun mare lucru. De exemplu, o reducere a consumului pentru autovehicule cu 35% duce la o creștere a lor cu aproximativ 700 de dolari. Economia de carburant, pe durata de exploatare, reprezintă 8 000 l, adică ceva mai mult de 7 500 de dolari. Se estimează că, numai în Franța, prin ameliorarea performanțelor autovehiculelor se vor economisi zilnic, în 2010, aproximativ 60 000 t de petrol. Astfel se vor economisi aproximativ 200 miliarde de franci cu o investiție suplimentară de 10 miliarde de franci.

Aceste avantaje economice sunt mai puțin vizibile pentru consumator. El este preocupat în primul rând ca suma pe care o achită la cumpărarea unui automobil să fie cât mai mică. De aceea, în acest domeniu, statul va trebui să își impună punctul de vedere printr-un sistem de taxe inteligent. De exemplu, se pot taxa suplimentar automobilele care sunt mari consumatoare de benzină sau care au motoare excesiv de puternice. Aici trebuie avut în vedere și un alt aspect: un automobil care consumă puțin îl va stimula pe automobilist să-l folosească mai intens. Consumul total de combustibil ar rămâne neschimbat. Deoarece obiectivul nostru este reducerea generală a consumului, va trebui luată o măsură impopulară: creșterea accizelor pe benzină. Să precizăm că, în general, analiștii economici raportează prețul benzinei la puterea de cumpărare a cetățenilor din țările puternic industrializate, deoarece aici se înregistrează cel mai mare consum. Nouă, cetățenilor dintr-o țară aflată într-o tranziție prelungită, nu ne mai rămâne decât să așteptăm ce ne va aduce viitorul.

CRISTIAN ROMÂN

# INDICATOR DE PULS

Dacă în numărul trecut vă propuneam să realizați un dispozitiv electronic care să vă ajute să înțelegeți anumite mecanisme biologice, acum vă propunem să construiți un „indicator de puls”. Nu trebuie să vă duceți la magazin pentru a cumpăra materialele necesare. Este suficientă puțină imaginație și, respectând indicațiile noastre, veți realiza un dispozitiv care vă va oferi satisfacție.



**T**oate mamiferele, și nu numai, au în comun un minunat „mecanism hidraulic”, care face ca un fluid vital, sângele, să circule prin organism. Pentru aceasta este nevoie de o pompă, inima, și de un complicat sistem circulator, vasele sangvine. Nu este scopul nostru să intrăm în amănunte privind fiziologia organismului uman; vom prezenta, succint, doar fenomenele fizice implicate în curgerea pulsatorie a unui fluid vâcos.

Acest fluid vâcos, sângele, care nu reprezintă la un om normal mai mult de 5 l, adică aproximativ 5 kg, trebuie deplasat printr-un complicat sistem de conducte, lung de câteva zeci de metri. Problema se complică dacă avem în vedere că aceste conducte au diametre diverse, de la ar-

tere cât degetul mic, până la vase capilare groase cât firul de păr. Sângele nu curge de la sine prin ele. Avem nevoie de o pompă care să-l antreneze. Aceasta este, evident, inima. Natura nu a știut să „fabrice” pompe rotative, așa cum nu a realizat roți (care sunt foarte eficiente) în locul picioarelor. Ea a putut să realizeze numai pompe ciclice, cum sunt pompele manuale care scot apa din puțuri, cele care prin intermediul unui mâner acționează un piston. În cazul inimii, avem de-a face cu o pompă aspiro-respingătoare, alcătuită din patru camere. Pentru a asigura pomparea propriuzisă, ea posedă două „supape”, numite în limbaj medical valve (pentru detalii suplimentare puteți consulta orice manual de anatomie).

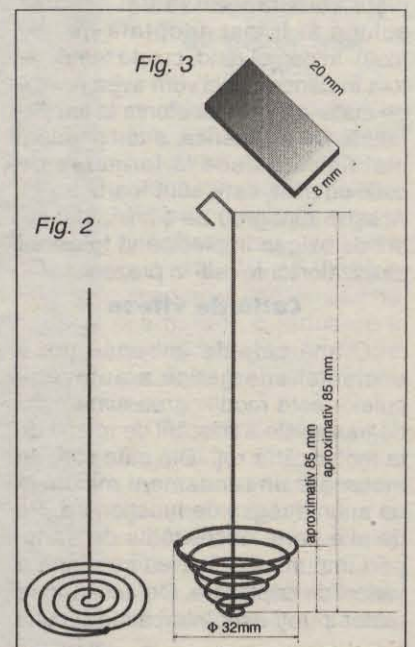
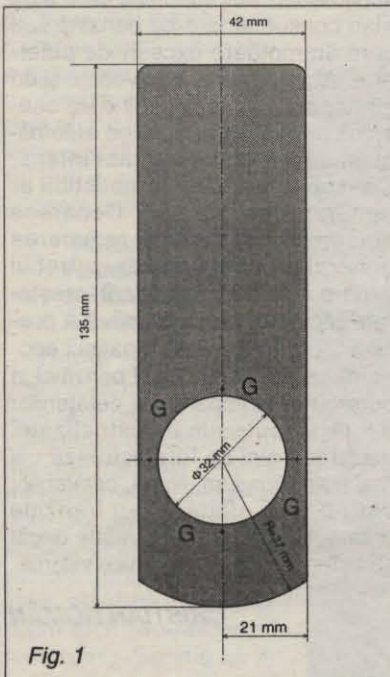
Șpuneam că pomparea sângelui este pulsatorie. Totuși, pe măsură ce ne îndepărtăm de inimă, datorită pierderii de energie prin frecare, curgerea sângelui își pierde caracterul sacadat, ajungând ca la nivelul vaselor capilare curgerea să fie continuă. (Trebuie să subliniem aici că sângele este un fluid incompresibil și deci se supune legii conservării debitului. Aceasta înseamnă că oricât de mare ar fi distanța de la punctul de „pompare”, debitul rămâne constant.) De aceea atunci când se ia pulsul este căutat un vas de sânge care să respecte două condiții: să fie aproape de inimă și de suprafața pielii. De obicei se caută o arteră de la încheietura mâinii.

Acestea fiind zise, putem trece la descrierea micului nostru dispozitiv. Vom realiza un sfigmometru (*sphygmos* = puls și *metron* = măsură). După cum am mai spus, materialele necesare vă sunt foarte la înde-

mână. Aveți nevoie de o oglindă (pe care o tăiați la un geamgiu la dimensiunile 8 x 10 mm), o bucată de carton tare (de preferat preșpan) sau de placaj subțire de 140 x 45 mm, de o bucată de sârmă groasă de 0,6 mm și de puțină bandă adezivă (sau un adeziv universal). Uneltele necesare sunt cleștele, foarfecile (eventual un ferăstrău de traforaj), hârtia abrazivă pentru îndepărtarea asperităților și ceva... răbdare.

Mai întâi veți realiza din carton (sau placaj) suportul din *figura 1*. Vă recomandăm să rotunjiți muchiile ascuțite cu hârtie abrazivă.

În cea de-a doua etapă veți realiza arcul, dintr-o bucată de sârmă de oțel moale, groasă de 0,6 mm și lungă de aproximativ 0,5 m. În *figura 2* puteți vedea ce aveți de făcut. Măsurăți și îndoiiți sârma la 10

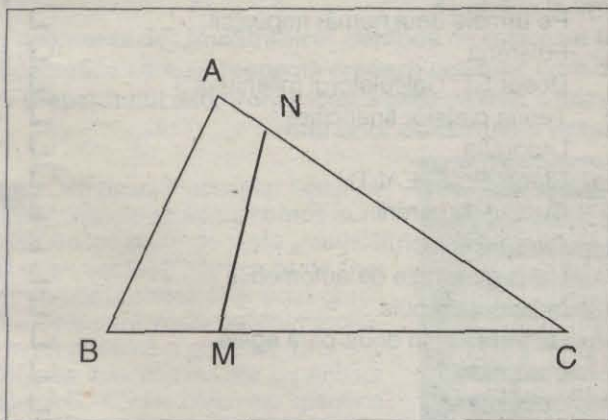




# UN TORT TĂIAT ÎN DOUĂ PĂRȚI EGALE

Să presupunem că ați primit, de ziua dumneavoastră, un tort de formă triunghiulară. În calitate de sărbătorit, aveți obligația să-l tăiați în felii de suprafață egală. Noi vrem să simplificăm problema și vă cerem să împărțiți tortul în două părți egale printr-o singură tăietură de cuțit. Dar, pentru a vă da bătaie de cap, trebuie să găsiți o soluție care să o evite pe cea banală (orice mediană împarte un triunghi în două părți de suprafață egală).

Enunțând în termeni geometrici problema noastră vom spune: fie un triunghi oarecare ABC și un punct N pe latura AC. Să se găsească punctul M, pe latura BC, astfel încât suprafața patrulaterului ANMB să fie egală cu cea a triunghiului MNC.



cm de unul din capete și realizați cele 5 spire ale arcului, ultima terminându-se cu o mică „agățătoare” (pe care o vedeți în figură). Verificați ca diametrul acestei spire să fie de aproximativ 32 mm. Există riscul să nu reușiți din prima încercare. De aceea ar fi bine dacă ați avea la îndemână „materie primă” pentru câteva arcuri. Dacă sunteți mulțumiți de rezultat, puteți trece la figura 3. Aici veți vedea dimensiunile orientative ale arcului și felul în care trebuie să îndoiiți sârma pentru a realiza suportul pentru oglindă.

Acum urmează un moment mai dificil: fixarea oglinzii. Cea mai simplă soluție constă în utilizarea unei benzi adezive de bună calitate. Puteți folosi, de asemenea, un adeziv

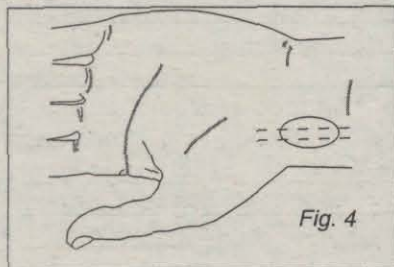


Fig. 4

(trebuie să fiți atenți: acesta ar putea afecta stratul protector de pe spatele oglinzii) pe care să-l aplicați pe o bucată de pânză. În acest fel veți obține o bandă de lipit satisfăcătoare. Puteți încerca și orice altă soluție care să nu obtureze prea mult suprafața reflectantă a oglinzii.

În ultima etapă vom trece la asamblarea dispozitivului. Veți fixa ansamblul arc-oglinză de suport. Pentru aceasta vă veți folosi de un fir de ață, trecut prin găurile G (le vedeți marcate în figura 1). Practic veți coase spira exterioară a arcului de suport. Este bine să folosiți și un adeziv de tipul „superglue” pentru a asigura o fixare mai bună.

Acum construcția noastră este finalizată și, dacă sunteți mulțumiți de ea, puteți trece la vizualizarea pulsului. Mai întâi trebuie să localizați, prin palpate, zona în care se simte pulsul, la încheietura mâinii (pentru orientare priviți figura 4). Marcați zona în care intensitatea pulsului este maximă. În continuare, căutați o cameră cu fereastra orientată către Soare, lângă care mutați o masă (dacă este noapte puteți folosi,

Așteptăm soluțiile dumneavoastră până pe data de 30 octombrie 1997. Câștigătorul concursului, stabilit prin tragere la sorți dintre cei care au oferit soluții corecte, va primi un abonament pe un an la revista Știință și tehnică.

CRISTIAN ROMÂN

*Soluția problemei din numărul precedent - tradusă din babiloniana veche și completată cu explicațiile lui Oskar Becker, preluată din Fundamentele matematicii, Editura Științifică, București, 1968:*

„Iată cum trebuie să procedezi: formează inversul lui 10, numărul de oameni, și vei avea 0;6. Înmulțește 0;6 cu  $1\frac{2}{3}$  mine (uncii) de argint și vei avea 0;10. Dublează 0;10 și vei avea 0;20 (adică ceea ce numim astăzi cotă mijlocie dublă). Dublează 0;6, cota celui de-al optulea, și vei avea 0;12. Scade 0;12 din 0;20 și vei obține 0;8. Păstrează în minte 0;8. 1 adunat cu 1, cel mai mic, dă 2. Dublează 2 și obții 4. Adaugă la 1 pe 4 și obții 5. Scade 5 din 10, numărul oamenilor, și obții 5. Formează inversul lui 5 și vei avea 0;12. Înmulțește 0;12 cu 0;8 și vei obține 0;1,36. 0;1,36 reprezintă cu cât s-a ridicat frate peste frate.” (Diferența dublă a cotei celui de la mijloc și a celui de-al optulea, adică diferența dintre cota a treia și a opta, se împarte prin numărul intervalelor care formează această diferență, anume 5, și astfel se obține valoarea unui interval.)

ca sursă de lumină, o lanternă). Sprijiniți mâna, cea pe care ați marcat punctul de intensitate maximă a pulsului, pe masă, cu dosul palmei în jos. Așezați sfigmometrul astfel încât spira interioară a arcului spiralat să fie poziționată pe punctul marcat. Orientați-vă astfel încât pe tavan să proiectați fasciculul luminos reflectat de oglindă. Fixați sfigmometrul cu ajutorul unei curelușe (puteți folosi o bandă velcro sau, în lipsa ei, folosiți cureaua de la ceas). O dată finalizate aceste pregătiri, puteți trece la măsurătorile propriuzise. În primul rând puteți măsura pulsul, adică numărul de bătăi ale inimii într-un minut. Vă propunem să faceți această măsurătoare înainte și după efort. În al doilea rând, cu puțină experiență, puteți să estimați amplitudinea pulsului. Ar fi bine dacă pe tavan ați fixa o coală de hârtie pe care să trasați niște cercuri concentrice. În acest fel veți avea niște repere cu ajutorul cărora să măsurați această amplitudine.

Acestea fiind spuse, vă urăm succes.

CRISTIAN ROMÂN

# SONDAJ PENTRU CITITORI

Cu intenția constantă de a realiza o revistă al cărei conținut să satisfacă necesitățile dv. de cunoaștere și informare în domeniul științei și al tehnicii, vă invităm, stimați cititori și cititoare, să colaborați cu noi și să completați cu maxim discernământ chestionarele pe care le vom publica pe parcursul a câtorva numere. Fiecare articol/rubrică din numărul curent va fi apreciat cu note cuprinse între 1 și 5 (5 fiind nota maximă).

Chestionarele vor fi trimise pe adresa redacției:

**Știință și tehnică, Piața Presei Libere nr. 1, București 79781.**

Chestionarele completate vor participa la o tragere la sorți în urma căreia vor fi acordate 10 premii constând în abonamente anuale la revista **Știință și tehnică**.

<input type="radio"/> Localitatea: _____	Psihoistoria: fizicieni sau psihologi? <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Vârsta: _____	Pe urmele unui număr imposibil <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Sexul: _____	Fulerena <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Studii:       medii <input type="checkbox"/> superioare <input type="checkbox"/>	Dosar ST: Calculatorul mileniului 3 <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Locul de muncă	Teoria piețelor financiare <input type="checkbox"/>
firmă particulară <input type="checkbox"/>	Litografia <input type="checkbox"/>
firmă de stat <input type="checkbox"/>	Fregatele STEALTH <input type="checkbox"/>
instituție de învățământ <input type="checkbox"/>	Curajul disperării <input type="checkbox"/>
șomer <input type="checkbox"/>	Arterele la lucru! <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Profesia: _____	Noua generație de automobile <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Care este frecvența cu care cumpărați revista?	Indicator de puls <input type="checkbox"/>
lunar <input type="checkbox"/>	Un tort tăiat în două părți egale <input type="checkbox"/>
ocazional <input type="checkbox"/>	Ceramidele <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Ce reviste de profil consultați?	Conexiuni <input type="checkbox"/>
Science & vie <input type="checkbox"/>	Pilulă de umor <input type="checkbox"/>
La Recherche <input type="checkbox"/>	Apariții editoriale <input type="checkbox"/>
Scientific American <input type="checkbox"/>	Corabia regală a faraonului Kheops <input type="checkbox"/>
Altele _____ <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Ce ați cumpăra de la un chioșc de presă dacă ați fi în situația de a alege?
<input type="radio"/> Cum apreciați informația transmisă în Știință și tehnică?	un cotidian <input type="checkbox"/>
Actuală <input type="checkbox"/>	o revistă săptămânală <input type="checkbox"/>
Depășită <input type="checkbox"/>	o revistă lunară <input type="checkbox"/>
Utilă <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Ce anume vă determină să citiți revista?
<input type="radio"/> Apreciați cu note de la 1 (cea mai mică) la 5 (cea mai mare):	Pasiunea pentru știință și tehnică <input type="checkbox"/>
Aspectul grafic <input type="checkbox"/>	Este singura revistă de profil din țară <input type="checkbox"/>
Prețul <input type="checkbox"/>	Alte motive. Detaliați <input type="checkbox"/>
Conținutul <input type="checkbox"/>	_____
Difuzarea <input type="checkbox"/>	_____
<input type="radio"/> Apreciați, cu note de la 1 la 5, articolele și rubricile din acest număr al revistei.	<input type="radio"/> Enumerați, în ordinea preferinței, trei domenii/rubrici pe care le-ați dori incluse în revistă:
Eficacitate și transparență <input type="checkbox"/>	1 _____
Cartea de știință și tehnică în derivă? <input type="checkbox"/>	2 _____
Interball <input type="checkbox"/>	3 _____
Interviu cu dl. academician <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Alte sugestii
C. Bălăceanu-Stolnici <input type="checkbox"/>	_____
Stingerea familiilor - hazard sau fatalitate? <input type="checkbox"/>	_____
	_____

Pentru o piele tonică,  
un principiu activ de natură vegetală:

# CERAMIDELE

## • Bariera lipidică a stratului cornos •

Este bine cunoscută tendința ultimilor ani de a se crea produse cosmetice de o diversitate uimitoare, cu denumiri sugestive, pe care foarte mulți dintre potențialii utilizatori probabil nu le înțeleg.

În esență, toate problemele „cosmeticii” se învârtesc în jurul stratului cornos al epidermei și al posibilității de rehidratare a acestuia. Procesul de pierdere a apei din celulele epidermice începe o dată cu vârsta de 18-20 ani pentru persoanele cu un ten normal, iar pentru cele cu pielea uscată, chiar mai devreme. Această pierdere a apei celulare conduce la transformări ale constituenților celulari, care în final duc la îmbătrânirea pielii.

Fenomenul de „îmbătrânire” depinde de interesul fiecăruia pentru îngrijirea de sine, iar producătorul de cosmetice care se respectă creează produse care demonstrează științific acțiunea dermato-cosmetică a preparatului său. Vom încerca prezentarea câtorva elemente despre noțiunea de „lifting”, precum și rolul unor constituenți naturali în obținerea acestui efect.

**E**ste unanim acceptat faptul că celulele stratului cornos sunt înconjurate de niște „matrice lipidice ceroase” care sunt de fapt ceramide, colesterol și acizi grași. Lipidele sunt vitale pentru funcționarea normală a stratului cornos și legarea apei în straturile superioare ale pielii. Aceste ceramide specifice pielii formează în cea mai mare parte „bariera lipidică a pielii”, a stratului cornos, barieră ce controlează permeabilitatea apei prin piele și de aceea are o importanță deosebită.

Ceramidele utilizate ca principii active în cosmetică sunt amestecuri de fosfolipide, fitosteroli și acizi grași provenind din plante.

Au fost efectuate numeroase studii in vitro și in vivo referitoare la

**Liftingul reprezintă ridicarea tonusului celulelor epidermice ca urmare a hidratării acestora, precum și încetinirea proceselor de oxidare la nivel celular. Acest lucru poate fi realizat prin tratamente zilnice cu produse cosmetice având în componență principii active care străbat bariera stratului cornos și care asigură o hidratare permanentă a epidermei. Aceste principii active trebuie alese cu mare atenție deoarece este esențial ca ele să fie de proveniență naturală, deci cât mai compatibile cu celula umană.**

proprietățile biochimice ale ceramidelor. S-a constatat că ceramidele contribuie în cea mai mare măsură la reținerea apei și la reducerea descumării pielii. Ele formează vezicule lamelare multi-concentrice (cristale lichide), care au proprietatea de a lega apa, ceea ce conduce la efectul de reducere a pierderii de apă transepidermală. Deoarece sunt produși naturali, nu există probleme de toxicitate pentru piele.

Farmacist  
**ELENA CREMENESCU,**  
director „Elmplant”-București

### La îndemâna oricui

Multe plante din flora spontană din țara noastră conțin elementele de bază ale ceramidelor: fosfolipide, fitosteroli, acizi grași:

Rădăcina de brusture conține fitosteroli (beta-sistosterol, stigmasterol), acizi grași (palmitic, stearic), poliine.

Arnica montana conține fitosteroli, acizi grași, pe lângă o serie de alți compuși deosebit de importanți pentru epidermă.

Calendula officinalis (gălbe-

neaua) conține, pe lângă flavonoide și carotenoizi, tocoferoli și acizi triterpenici cu acțiune emolientă, antiiritantă.

Acestea sunt doar câteva exemple de plante care conțin substanțe active din gama ceramidelor. De efectele lor terapeutice poate beneficia oricine, folosind procedee tradiționale: infuzii, măști (plantă mărunțită + glicerină + apă + gălbenuș de ou), comprese, băi calde.





# CONEXIUNI

Fiecare persoană percepe mediul ambiant într-un mod unic, se adaptează și îi răspunde specific în funcție de propriile sale interese, atitudini, stări afective, dorințe, așteptări etc.

Testarea proiectivă a personalității umane pune în evidență nu ceea ce este comun tuturor oamenilor (condiția măsurării), ci ceea ce este specific fiecărei persoane, implicând intervenția individualului și, implicit, diferențierea dintre oameni.

Prin acest TEST, fiecare dintre noi proiectează elemente din fondul intim, substratul motivațional și pulsional al propriei conduite, nota sa de specificitate și de originalitate; este o tehnică eficientă de evaluare a manifestărilor și conduitelor inconștiente, a afectivității, a agresivității, imaginii de sine și atitudinii față de ceilalți. Răspundeți cât mai spontan și original cerințelor testului prezentat mai jos.

**CRISTINA ANISESCU-MIHĂILĂ**, psiholog, Policlinica de Copii Eforie, București

## PERSONALITATEA DV. ÎN DIALOG DIRECT CU PSIHOLOGII

*Un test de interpretare proiectivă a personalității*

A. Dați 3 semnificații (cuvinte sau expresii) pentru fiecare simbol:

I = .....

□ = .....

Z = .....

△ = .....

⊙ = .....

B. Denumiți animalul preferat. Scrieți 3 trăsături specifice acestuia.

C. Denumiți culoarea preferată. Scrieți 3 semnificații specifice acesteia.

D. Ce trăiri și sentimente personale asociați cuvântului ZID?

E. Completați următoarele începuturi de fraze.

1. Îmi place să .....
2. Împreună .....
3. Cei din jurul meu .....
4. Clipa cea mai fericită .....
5. Mi-e teamă .....
6. Întorcându-mă .....
7. Mă frământă .....
8. Mă urmărește .....
9. Scopul meu .....
10. Copilăria mea .....

TALONUL CITITORULUI  
ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ - CONEXIUNI

Numele și prenumele .....

Adresa .....

Vârsta .....

Telefon .....

Ocupația .....

**ATENȚIE!** Decupați testul completat de dv. și talonul alăturat și trimiteți-le pe adresa revistei ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ, Piața Presei Libere nr. 1, București, cod 79781, pentru rubrica **CONEXIUNI**, împreună cu un plic timbrat autoadresat.

INTERPRETAREA rezultatelor testării va fi trimisă **personal**, prin poștă, în cel mai scurt timp. Contactați redacția revistei Știință și tehnică pentru informații suplimentare la telefonul: 617 58 33.

**IMPORTANT!**

## ABONAȚI-VĂ LA PUBLICAȚIILE NOASTRE!

CONEXIUNI

Vă informăm că, începând cu 1 ianuarie 1998, abonamentele la publicațiile noastre se pot face și direct la redacția noastră astfel:

	3 luni	6 luni	1 an
Știință și tehnică	12 000	24 000	48 000
Psihologia	—	8 500	17 000

Banii vor fi vărsați prin mandat poștal în contul SC „ȘTIINȚĂ & TEHNICĂ” SA, 40 34 01, Banca Agricolă SĂ SMB, specificând adresa exactă pe care să vă trimitem abonamentele.

*Atenție! Veți vedea că este mult mai avantajos să vă abonați direct la redacție! Vă asigurăm că, o dată realizat abonamentul, orice eventuală creștere de preț a revistelor nu vă va afecta!!! În plus, beneficiați de o reducere importantă. Taxele de expediție ale revistelor sunt incluse în costul abonamentului.*

### RĂSPUNDEM CITITORILOR

**Aura Stoian, Constanța:** *Există în România organizații implicate în informarea și educarea sexuală a tinerilor? Care sunt acestea și ce anume fac pentru ca problematica familiei, a vieții sexuale în general, să fie corect cunoscute de către tineri?*

După 1989, întreaga societate românească cunoaște un intens proces de schimbare a mentalităților, evidentă în modul în care tânăra generație privește problematica familiei, a sănătății reproducerii și a vieții sexuale în general. Deși numărul publicațiilor care dezbate aceste probleme este în continuă creștere, informația care ajunge la tineri este, de multe ori, insuficientă sau incorect receptată.

Experiența a demonstrat că procesul de educare a tinerilor derulat în mediu informal are rezultate mult mai bune, caracteristicile acestui tip de mediu permițând un alt mod de abordare a problemelor; o comunicare mult mai eficientă cu tinerii; cunoașterea mult mai profundă și mai exactă a necesităților informaționale ale tinerilor; implicarea activă a tinerilor în educarea celor de vârstă apropiată prin intermediul componentei de „peer-education” (formarea unor „discipoli” care, la rândul lor, vor putea transmite mai departe informațiile primite, formând alți „discipoli”).

În România, există mai multe organizații neguvernamentale (ONG) implicate în educația tinerilor, cu experiență în cadrul unor programe naționale sau locale. Acestea au realizat un parteneriat, având drept scop conceperea și implementarea unui program unitar în domeniul sănătății reproducerii și sexualității. Aceste ONG-uri sunt: Asociația „Adolescentul”; Societatea de Educație Contraceptivă și Sexuală (SECS); Fundația „Tineri pentru tineri”; Fundația „Marie Stopes”; Asociația Română AntiSIDA (ARAS); Asociația Umanitară ProVobis; Asociația SAKURA; ODT Maris.

Existența unei astfel de „coalitii” oferă o serie de avantaje: realizarea unui schimb de experiență între ONG-urile participante, precum și o colaborare mai strânsă cu structurile guvernamentale implicate în acțiuni similare. Pentru ca rezultatele să poată fi interpretate corect, este necesar ca un asemenea program de educație să fie derulat în cât mai multe regiuni ale țării, elaborându-se apoi strategii distincte de informare/educare pentru tineri în funcție de particularitățile care se vor delimita la nivelul mediilor de implementare și realizându-se un program unitar, adaptat însă caracterelor fiecărui mediu vizat.

Componenta-pilot a programului s-a derulat, la Coștinești, în intervalul iulie-august 1997.

**Dr. Cristina Roiu,**  
Asociația „Adolescentul”

○ A 2-a Conferință națională „Drumul și mediul înconjurător” va avea loc în perioada 23-25 octombrie 1997, la Băile Herculane. Discuțiile se vor purta pe baza următoarelor teme:

- relația drum - mediu înconjurător
- relația vehicul - cale rutieră - mediu natural
- legislație - economie și ecologie rutieră.

### EVENIMENT

- La 4 octombrie a.c., între orele 14 și 16, în Sala Prezidiului a Academiei Române va avea loc o dezbateră științifică în cadrul Comisiei „Cibernetică economică”.
- În 14-15 octombrie, ora 9, în Aula Academiei Române se va desfășura Sesiunea de comunicări științifice a Comisiei de acustică.

- Pe 31 octombrie, ora 10, Aula Academiei Române va găzdui Simpozionul „Știința silvică românească la cumpăna dintre milenii” (Secția de științe agricole și silvice).
- În prima decadă a lunii decembrie a.c., la Muzeul Tehnic „Prof. ing. D. Leonida” va avea loc Salonul Inginozității. Propunerile pentru idelle și realizările specifice salonului se primesc până pe data de 15 noiembrie a.c. pe adresa redacției.

# ALGORITM PENTRU FOLOSIREA MIJLOACELOR DE TRANSPORT

Dacă încă nu ai învățat să mergi pe cele două sau mai multe picioare pe care le posezi, vezi Algoritmul pentru manipularea mamelor sau Algoritmul pentru manipularea oamenilor în general și a rudelor și celor apropiați în special.

Dacă:

0 Nu poți să te deplasezi pe propriile-ți picioare, atunci cheamă pe cineva care să te ajute să faci deplasările din pașii algoritmului, apoi mergeți la Pasul zero.

0 Poți să te deplasezi pe propriile-ți picioare, dar

1 ești puturos

sau

1 nu ești puturos, dar

2 ai o distanță mare de parcurs sau

2 nu ai o distanță mare de parcurs, dar

3 ai o cantitate mare de mărfuri pe care nu le poți transporta singur.

sau

1 trebuie să însoțești pe cineva care:

2 nu poate să se deplaseze singur și te-a rugat să parcurgi algoritmul împreună cu el (vezi cazul 0) sau

2 are nevoie de tine la destinație sau

2 nu suportă să meargă singur

sau

0 ai chef să folosești un asemenea mod de locomoție

sau

0 din obișnuință

sau

0 trebuie să ajungi urgent undeva, dar

1 ai bani doar atât cât să folosești un astfel de mijloc de locomoție

sau

0 ai chef să faci cunoștință cu:

1 șoferul sau

1 controlorii sau

1 cu unul sau mai mulți dintre ceilalți utilizatori ai respectivului mijloc de transport în comun

sau

0 nu ai altceva mai bun de făcut.

Atunci execută următorul algoritm:

*Pasul zero:* Dacă nu circuli pentru prima oară pe acea rută, mergi la pasul trei. Dacă da și dacă ai de ales între mai multe mijloace de transport, atunci vezi dacă:

0 viteza deplasării este maximă sau nu

0 curățenia vehiculului este impecabilă sau nu

0 costul

1 unui bilet sau

1 al unei cartele sau

1 al unui abonament

este minim sau nu

0 reputația liniei este bună sau nu

*Pasul unu:* Afiă dacă trebuie să cumperi

1 bilet sau

1 cartelă sau

1 altceva

și dacă este

2 dus sau

2 dus-întors.

*Pasul doi:* Întreabă pe cineva acreditat în a oferi informații dacă respectivul mobil ajunge în locul dorit de tine.

Dacă ajunge, atunci întreabă tot pe respectiva persoană la a câta stație/oprire/escală trebuie să cobori și mergi la Pasul trei.

Dacă nu, atunci repetă algoritmul de la Pasul zero.

*Pasul trei:* Parcurge Algoritmul de urcare.

*Pasul patru:* Numără stațiile/opririle/escalele prin care ai trecut deja și

4 citește o carte sau un ziar sau altceva sau

4 fumează o țigară sau un trabuc sau o pipă sau altceva sau

4 dormi sau

4 fă politică pro sau contra guvernului sau președinției sau altcuiva sau

4 altceva

Când numărul stațiilor/opririlor/escalelor este egal cu numărul de stații/opririi/escale ce trebuie parcurse mai puțin o unitate mergi la Pasul cinci. Altfel, repetă Pasul patru.

*Pasul cinci:* Execută Algoritmul de coborâre.

*Pasul șase:* Dacă nu ai ajuns la destinație, atunci repeți algoritmul de la Pasul zero. Altfel, vezi Algoritmul de alegere a unui algoritm.

MARIA MAI

## Donație pentru Planetariu - București

Pentru ca bucureștenii, și nu numai ei, să poată urmări simularea eclipsei de Soare prevăzută pentru 1999, 11 august, precum și alte fenomene astrale, se preconizează construcția unui planetariu modern care va beneficia de o importantă donație din partea Japoniei. Cei care doresc să sprijine această realizare sunt rugați să depună donațiile în contul Asociației internaționale "Eclipsa '99".

conturi "Banca Țiriac"

Lei 4014020800

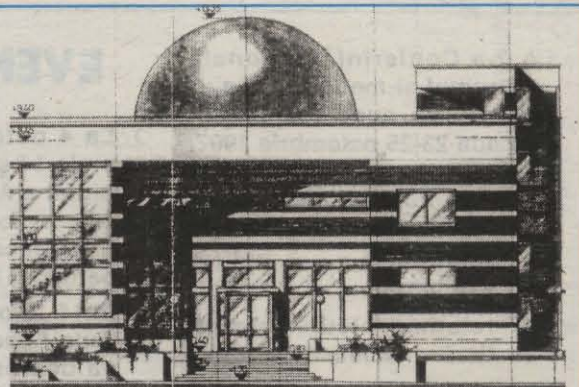
Valută: \$ 4024020830

FF 4024020835

Informații la telefon: 335 68 92

"Institutul Astronomic": 335 80 10

Pentru construcția unui Planetariu al orașului București



CONSTRUCTIE PROIECTATA ETAPA I  
(PLANETARIU 60 LOC.)



**Stephen W. Hawking,  
Visul lui Einstein și alte eseuri,  
Editura Humanitas, București, 1997**

Editarea unei cărți care poartă semnătura lui Stephen Hawking este întotdeauna un eveniment. Cine a citit **Scurtă istorie a timpului** poate înțelege acest lucru.

**Visul lui Einstein** este o carte mai specială, deoarece se compune din eseuri independente în care se îmbină elemente autobiografice ale autorului, cel care este considerat "fenomenul Hawking", cu însemnări despre teorii cosmologice - principala preocupare științifică a lui Hawking.

Atins de o boală incurabilă - scleroza laterală amiotrofică sau maladia nervilor motori -, Hawking, în stare de paralizie generală, lipsit complet de voce, continuă să gândească. Prolific. Emițând teorii despre Univers.

În fața atâtor mistere care învăluie cunoașterea Universului, Hawking nu este de acord cu punctul de vedere că Universul ar fi un mister, despre care am putea avea numai intenții, fără a-l putea însă analiza sau înțelege vreodată în întregime. El are încredere în inteligența umană, considerând că "o înțelegere completă nu poate să fie mai presus de puterile noastre".

Speranța puternicului om lipsit de putere fizică este că oamenii vor ajunge stăpânii Universului pentru că vor fi capabili să formuleze o teorie completă a acestuia. Și chiar dacă această speranță nu este decât un miraj, ea este preferabilă abandonării stării de disperare.

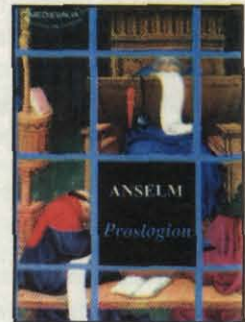
**Dr. ing. Adriana Dumitraș, Proiectarea  
rețelelor neurale artificiale, Editura Odeon,  
București, 1997**

Această lucrare, care se adresează unui public larg, cu cunoștințe elementare de matematică, este utilă tuturor celor interesați de studiul rețelelor neurale artificiale, de realizarea propriilor aplicații bazate pe structuri neurale. Cartea este în același timp un instrument de lucru util pentru cadrele didactice și pentru studenți, dar și pentru ingineri, fizicieni, matematicieni, adresându-se în același timp biologilor, psihologilor și medicilor, autoarea fiind de părere, în Cuvântul înainte al lucrării, că aceștia vor putea regândi abordările specifice din perspectiva modelelor artificiale prezentate.



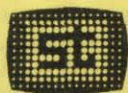
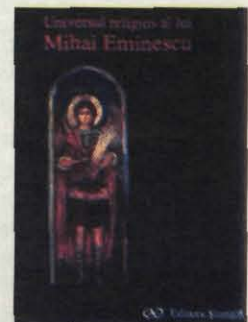
**Anselm, Proslgio,  
(ediție bilingvă),  
Editura Științifică,  
București, 1997**

Cartea a fost tradusă din limba latină de prof. univ. dr. Gh. Vlăduțescu, cel care a scris postfața și notele.



**Universul religios al lui  
Mihai Eminescu,  
Editura Științifică,  
București, 1997**

Lucrarea a fost întocmită cu concursul unor renumiți specialiști: Prefață de prof. univ. dr. Gh. Vlăduțescu, Studiu introductiv de prof. univ. dr. Aurel Petrescu, Antologie, Notă asupra ediției, Tabel cronologic, Bibliografie și Indice lector univ. dr. Gh. Angheliescu.



**SOCIETATEA  
ȘTIINȚĂ & TEHNICĂ SA**

**Număr realizat cu sprijinul Ministerului Cercetării și Tehnologiei**

**Consiliul de administrație:** Ioan Albescu - director, Nicolae Naum, Viorica Podină.  
**Director adjunct:** Constantin Petrescu. **Director economic:** Carmen Teodorescu.  
**Difuzare:** Cornel Daneliuc, Cristian Angheliescu (telefon: 617 58 33 sau 223 15 10 interior 1151). Cont: 403401 BASA - SMB. Registru comercial: 40/6775 1991.  
Cod fiscal: R 1578216.

**știință și  
tehnică**

Revistă lunară de cultură științifică și tehnică, anul XLIX, seria a IV-a.

**Redactor-șef:** Anca Roșu. **Secretar general de redacție:** Voichița Domăneanțu. **Publicist-comentator:** Cristian Român. **Redactor:** Lia Decei.

**Tehnoredactare computerizată:** Radu Dobreci.

**Adresa:** Piața Presei Libere nr. 1, București, cod 79781. **Telefon:** 223 15 10 sau 223 15 20 interior 1151 sau 1258. **Fax:** 222 84 94.

**Tiparul** executat la SC INFOPRESS SA, Odorheiu-Secuiesc.

**ABONAMENTELE** se pot efectua la oficiile poștale - număr de catalog 4116 - și direct la redacție. Citorii din străinătate se pot abona prin RODIPET SA, P.O. Box 33-57, telex: 11 995, fax: 0040-1-222 64 07, tel.: 222 41 26, România, București, Piața Presei Libere nr. 1, sector 1

**ISSN 1220 - 6555**

# CORABIA REGALĂ A FARAONULUI KHEOPS

- În urmă cu multe milenii, egiptenii știau să construiască ambarcații cu care călătoreau sau făceau negoț în țara lor, dar și mult mai departe
- Erau bărci cu pânze și vâsle, pe care le cunoaștem din descoperirile făcute în temple și morminte, dar și din descrierile autorilor antici
- Cea mai cunoscută este „corabia solară” a faraonului Kheops



*„Ca o pisică, am închis ochii.  
Și atunci (...) am simțit (...)  
un parfum divin (...)  
Am simțit timpul, am simțit  
secolele, am simțit Istoria...  
Și am avut certitudinea  
că nava aceea era acolo...”*

**Kamal el-Malakh,  
descoperitorul  
corabiei lui Kheops**

**S**e pare că anumite descoperiri revin în actualitate după o perioadă de timp. Acesta este și cazul bărcii regale a faraonului Kheops; la începutul anilor '90, mass-media anunța că o a doua ambarcație a fost găsită nu departe de latura sudică a marii piramide construită în timpul dinastiei a IV-a (cca 2613 - 2494 î.e.n.). De fapt, deși existența ei era cunoscută de mai multă vreme, aceasta nu a fost încă exhumată\*.

În anul 1954, în timpul unor lucrări de curățare a sitului din jurul piramidei lui Kheops, un arheolog egiptean, Kamal el-Malakh, descoperirea, la câțiva metri de marea pi-

ramidă de la Ghizeh, două rânduri de blocuri de piatră care acopereau două spații vide, asemănătoare unor tranșee tăiate în roca platoului, măsurând 32 m lungime și 2,6 m lățime. Erau în total 80 de blocuri enorme (cântăreau între 17 și 20 t fiecare) din calcar, aliniate de la est la vest, situate la aproximativ 18 m de marea piramidă.

Încă de la sfârșitul secolului al XIX-lea, din vremea campaniei egiptene a lui Napoleon, marea piramidă fusese cercetată, desenată, fotografiată și se părea că nu mai are nimic de ascuns. Dar iată că pe latura de sud a acesteia erau descoperite acum două ca-

faraonului Kheops, de fapt, părțile componente ale acestora, căci au fost descoperite și inventariate 1 224 de piese separate. Constructorii egipteni își dăduseră seama, după toate probabilitățile, de dificultățile acoperirii etanșe a unei gropi de o lățime corespunzând unei nave și hotărâseră să opteze pentru soluția demontării.

Descoperirea ambarcației demontate în „tranșeea” estică i-a făcut pe specialiști să presupună că în „tranșeea” vestică există o altă barcă solară, dar în același timp au hotărât că aceasta poate să mai aștepte. Pentru că era vremea restauratorilor, a căror muncă nu a fost deloc ușoară și care a durat mai bine de zece ani.

Nu se știau prea multe lucruri despre șantierele navale, nici despre felul în care se construiau navele în timpul faraonilor. Fuseseră, desigur, descoperite ambarcații de mici dimensiuni la

Dahshur, lângă un mormânt datând din timpul dinastiei a XII-a, dar metodele folosite la reconstituirea acestora nu fuseseră, din păcate, descrise nicăieri. Specialiștii aveau însă la dispoziție



vități în care se adăposteau, de milenii, ambarcațiile „solare” ale



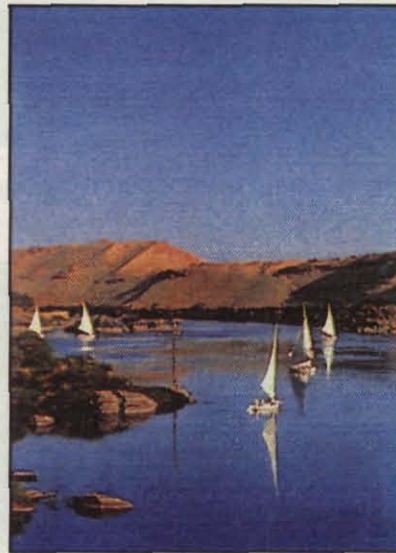
Călătoria pe apă și deci ambarcațiile au reprezentat, încă din cele mai vechi timpuri, o necesitate pentru locuitorii Văii Nilului. La început, ele erau construite din papirus, acel „dar al Nilului“ din care se făceau frânghii, pânze, rogojini, care era folosit la confecționarea materialului pe care se scria, a îmbrăcăminte, încălțăminte, dar și a ambarcațiilor care brăzdau apele fluviului. Din scrierile lui Herodot știm că în Egiptul antic existau șantiere navale și tot el ne descrie modul în care navigau vechii egipteni. Desigur, în vremea „părintelui istoriei“ ambarcațiile nu mai erau confecționate din papirus, ci din lemn, de salcâm sau cedru, adus din Liban, Siria sau din Creta, dar „tehnologia de fabricație“ era aceeași. Egiptenii nu erau numai iscuși constructori - tainele meșteșugului, ca și uneltele necesare, se transmiteau din tată în fiu -, ci și navigatori pricepuți, care străbăteau nu doar Nilul, ci și mările, ducând pe corăbii lor principala bogăție a mănoaselor sale câmpii egiptene - grâul -, dar și papirus, ceramică etc. și aducând aur,

scrierile lui Herodot, frescele și picturile ce descriau construcții navale și machetele de ambarcații descoperite în morminte. Zaki Iskander, șeful laboratoarelor de chimie ale Serviciului antichităților egiptene, a primit sarcina de a restaura piesele descoperite, iar Hag Ahmed Youssef Moustafa, șeful Departamentului restaurare, trebuia să reconstituie imensul puzzle alcătuit din cele peste o mie de fragmente. Studiul în bibliotecă și munca de teren, pe șantierele navale egiptene, unde a încercat să afle cât mai mult posibil despre modul în care erau construite ambarcațiile din lemn, construind el însuși mai multe modele la scara 1/10, l-au ajutat să reconstituie barca regală.

Pe șantier trebuia păstrată umiditatea aerului din cavitatea ce adăpostise vreme de aproape cinci milenii barca regală. Specialiștii au

reușit să stabilizeze umiditatea la 88%, iar temperatura în jur de 22°C. A fost necesar un an pentru ca primele bucăți de lemn să fie deplasate, fără riscul de a fi deteriorate. Specialiștii au fotografiat, numerotat și ridicat la suprafață fragmentele ambarcației. În același timp, acestea erau tratate pentru a fi conservate. După două campanii de săpături, cele 651 de elemente ale navei se aflau în atelierul de restaurare situat nu departe de locul descoperirii. Erau în majoritate bucăți din lemn de cedru și câteva cuie și agrafe de bronz - singurele elemente metalice găsite în situl respectiv.

Restauratorii au observat că diferitele părți ale navei nu fuseseră așezate la întâmplare în „mor-



mântul“ lor. Numeroase piese erau marcate cu semne hieratice, indicând căreia parte a ambarcației îi aparțineau; prora fusese plasată la vest, pupa la est, tribordul la nord, iar babordul la sud. În primii ani, asistenții lui Moustafa au executat aproximativ 300 de desene la scară și au realizat 90 de modele ale pieselor descoperite (aceasta pentru a nu solicita lemnul antic, care oricum trebuia să fie manipulat cu foarte mare atenție deoarece devenise extrem de fragil în cei aproape 5 000 de ani petrecuți în mormântul subteran). Îi așteptau zece ani de muncă...

După cinci tentative de montare, barca „solară“ a lui Kheops a fost reconstituită așa cum poate fi

admirată astăzi în micul muzeu din apropierea mării piramide. Ea măsoară 42,3 m lungime și 5,6 m lățime, are fundul plat, iar coca sa este alcătuită din scânduri legate între ele cu cuie de lemn, dar mai ales cu un sistem de cordaje. Corabia lui Kheops nu a navigat niciodată; ea trebuia să îl poarte pe faraon în călătoria sa din viața de dincolo. Dar descoperirea și studierea bărcii regale au ajutat la îmbogățirea cunoștințelor noastre despre ambarcațiile anticilor egipteni și a modului în care erau ele construite.

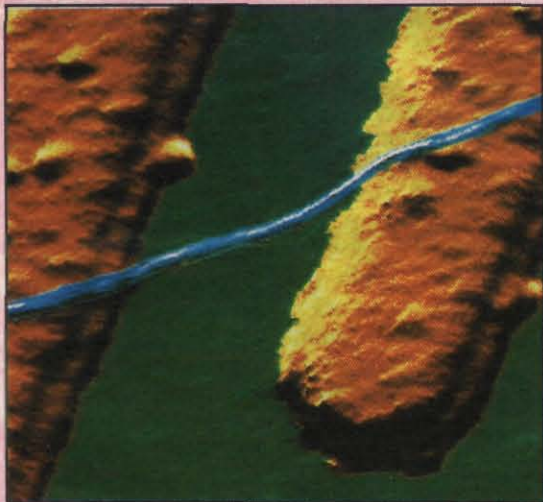
## LIA DECEI

*\* Se presupune, de altfel, că ar exista cinci ambarcații, două pe latura sudică și alte trei pe latura vestică a mării piramide.*

pietre scumpe, mirodenii, untdelemn sau vin. O știm datorită reprezentărilor descoperite în temple și morminte, dar și din descrierile autorilor antici.

Cea mai veche navă cu pânze cunoscută datează din jurul anului 3100 î.e.n. și ea a fost construită în Egipt. Forma sa nu s-a schimbat prea mult de-a lungul mileniilor; ambarcații asemănătoare celor confecționate în antichitate din tulpini de papirus legate între ele mai plutesc încă pe apele Nilului, dar și pe cele ale Lacului Titicaca din Anzi\*. În partea din spate are o minicabină, de fapt un cort: o pânză întinsă pe un cadru din tulpini de trestie, iar în față un catarg și o mică velă. Barca putea fi manevrată și cu ajutorul vâslelor.

*\*Unii specialiști sunt de părere că egiptenii au ajuns chiar pe țărmurile îndepărtatei Americi, așa cum a dovedit-o în urmă cu douăzeci de ani Thor Heyerdahl, care a străbătut Oceanul Atlantic cu ambarcațiile sale Ra I și II, confecționate din papirus după metodele meșterilor antici egipteni.*



## CEL MAI SUBȚIRE FIR DIN LUME

Cursa către infinitul mic continuă. Cercetătorii de la Universitatea Rice din Huston (Texas, SUA) și de la Universitatea tehnologică din Delft (Olanda) au obținut un nanotub conductor de electricitate cu diametrul de numai 1,5 nm, echivalentul a 10 atomi! Aceasta deschide calea electronicii moleculare (materialul poate fi utilizat, la temperaturi scăzute, pentru fabricarea tranzistoarelor). Astfel vom putea micșora dimensiunile calculatoarelor actuale de mii de ori.

## PILULA MEMORIEI

O plantă medicinală, *Huperzia serrata*, utilizată de secole în medicina chineză sub numele de qian ceng ta, pare să fie un excelent inhibitor al acetilcolinesterazei, o enzimă implicată în pierderile de memorie constatate în maladia Alzheimer. Aceasta s-ar datora huperzinei A, o substanță foarte activă, aparent lipsită de efecte secundare.

## STILOU BILINGV

Quickdictionary este numele lui și este dotat cu un scanner în miniatură, plasat în vârf, un soft de a caracterelor și un traductor. Nu trebuie decât ca posesorul său să plimbe vârful stiloului peste cuvântul problemă și traducerea acestuia apare direct pe ecran. Comercializat în Franța (la prețul de 1 000 de franci), de către firma Linguistic Electronic System, Quickdictionary poate traduce 400 000 de cuvinte din engleză în franceză sau din franceză în engleză.



## ASCENSOR FĂRĂ CABLU

Noul ascensor construit de societatea franceză Schindler va renunța la... folosirea clasicelor cabluri. El va utiliza 4 roți din poliuretan pentru a transporta pasageri în clădiri de cel mult 7 etaje. Roțile, cuplate la un motor montat sub cabina ascensorului (prin intermediul unui reductor), vor aluneca de-a lungul unui ghidaj din aluminiu. Pentru asigurarea aderenței necesare ele sunt presate de ghidaj cu ajutorul unor arcuri puternice. Șina de ghidare are o rugozitate controlată astfel încât să asigure un coeficient de frecare maxim. Aceste soluții tehnice au fost testate cu minuțiozitate și s-a constatat că oferă siguranța necesară. Chiar și atunci când ghidajele au fost unse cu ulei funcționarea ascensorului este ireproșabilă.



## DOLARI ȘI... „MOARTEA ALBĂ”

78% din bancnotele de 1 și 2 dolari care circulă în marele oraș american Chicago conțin cocaină. Acest lucru a fost pus în evidență de analizele (cromatografie gazoasă și spectrometrie de masă) efectuate la Laboratorul Argonne din capitala statului Illinois. Nu, traficanții de droguri nu au inventat o nouă metodă de răspîndire a „morții albe”, ci este vorba despre o contaminare involuntară: cristalele de cocaină pătrund în fibrele bancnotei în buzunarul posesorului de cocaină sau prin atingere. Autoritățile precizează că persoanele care manipulează bancnotele respective nu riscă nimic... Fotografiiile alăturate, luate cu ajutorul microscopului cu baleiaj, confirmă prezența cristalelor de cocaină (albe în fotografie).





## MAI MULTĂ SECURITATE

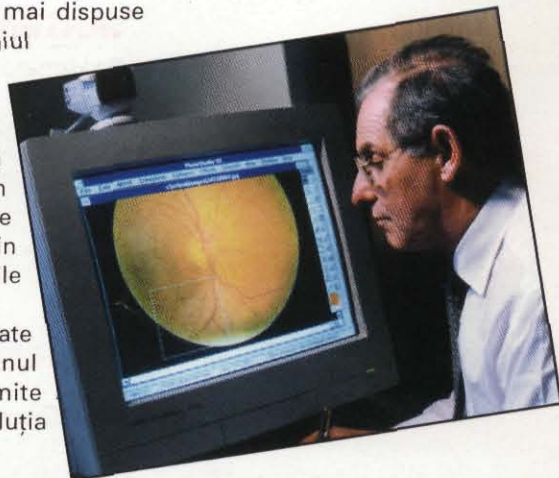
Un nou sistem menit să crească siguranța pasagerilor în caz de accident își face apariția în lumea automobilului.

Acesta va combina calitățile centurii de siguranță și ale airbagului. Firma Renault a regândit modul de funcționare a airbagului astfel încât să preia o parte din sarcinile care acționează la nivelul centurii. Astfel solicitările la nivelul părții superioare a corpului se reduc la 60-70%, rezultând o reducere cu 50% a rănilor toracice. Se estimează că, prin introducerea acestui nou sistem, numărul de decese și răniții grave provocate de ciocnirile frontale ar putea scădea cu 30%. Se prevede comercializarea lui începând cu anul 1998.

## CALCULATORUL PREVINE RISCUL ORBIRII

În Marea Britanie, persoanele ce suferă de diabet sunt cele mai dispuse riscului orbirii. Recent, dr. D. Owens și dr. R. Gibbins de la Colegiul de medicină al Universității din Țara Galilor, care se ocupă de cercetări în domeniul diabetului, au pus la punct o tehnică de studiere a ochiului cu ajutorul calculatorului; o cameră digitală poate fotografia interiorul ochiului pacientului, imaginea respectivă fiind apoi stocată în memorie sau afișată pe un ecran pentru a fi studiată de specialiști. Se speră că această formă de "telemedicină" le va fi de mare ajutor echipelor de medici din zonele mai îndepărtate, ea putând fi pusă în aplicare atât în unitățile fixe, cât și în cele mobile.

Medicii sunt de părere că problemele pacientului pot fi rezolvate mai repede și mai eficient dacă fotografiile sunt examinate pe ecranul computerului. Noua metodă denumită Telelink, le permite specialiștilor să examineze pacienții și să-și dea seama de evoluția bolii fără ca aceștia să se deplaseze la spital pentru control. (LPS)



## ÎNTOARCEREA ZEPPELINELOR

Firma germană Zeppelin Luftschifftechnik va lansa pe piață un dirijabil de concepție nouă. În anii '30 zeppelinele erau adevărate pacheturi aeriene care asigurau, pentru câteva zeci de pasageri, condiții de lux asemănătoare cu cele de la bordul transatlanticelor. Din nefericire, tragedia dirijabilului Hindenburg, care a luat foc la aterizare deasupra pistei din Lakehurst (SUA), a pus capăt unei cariere care părea glorioasă. Inginerii din zilele noastre nu au abandonat ideea dirijabilelor de transport. Ei s-au folosit de tehnologiile moderne pentru a le da o nouă tinerețe. Structura este realizată din rășini epoxidice armate cu fibre de carbon, hidrogenul (prea inflamabil) a fost înlocuit cu heliu (care este neutru), un radar meteorologic este folosit pentru detectarea zonelor în care există riscul descărcărilor electrice etc. Noul dirijabil poate transporta 12 pasageri, plus echipajul format din doi piloți.



## O IDEE REVOLUȚIONARĂ PENTRU PĂSTRAREA ALIMENTELOR

Cercetătorii de la Horticultura Research International din Kent, Marea Britanie, au pus la punct o tehnologie de păstrare în atmosferă controlată a fructelor proaspete, prin care acestea își pot regla singure nivelul oxigenului și dioxidului de carbon. Specialiștii au pornit de la ideea că pe măsură ce se micșorează concentrația de oxigen, se îmbunătățește calitatea fructului, cu condiția ca această concentrație să nu scadă sub un anumit prag de toleranță. În prezent, la depozitarea alimentelor sunt respectate recomandările standard în ceea ce priveș

te nivelurile de oxigen și dioxid de carbon pentru fiecare varietate de fructe. Din păcate, acestea sunt numeroase și greu de urmat. În abordarea adaptativă propusă de specialiștii britanici, computerul este cel care reduce nivelurile oxigenului pînă ce fructul îi „spune” să se oprească. În ultimii trei ani, specialiștii de la HRI au studiat „răspunsurile” merelor la schimbările din atmosferă: astăzi ei sunt în măsură să deosebească semnalele emise de fructe și săle interpreteze (LPS).





## PROGRAM ANTISTRES

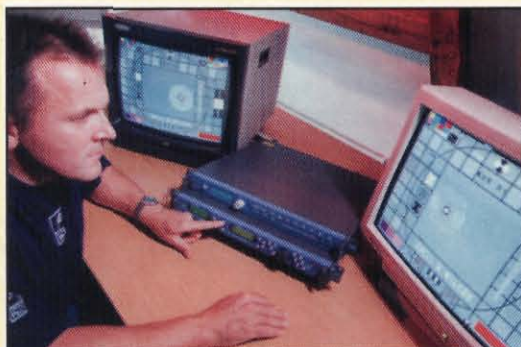
Cercetătorii din Marea Britanie (ce au efectuat studii în două spitale londoneze și la compania Ultramind) și din Israel (Tel Aviv) au pus la punct o tehnologie biofeedback care tratează stresul și alte afecțiuni provocate de acesta. Royal Free Hospital din Londra, Marea Britanie, Royal Air Force și British Airways folosesc deja tehnologia Ultramind în tratarea afecțiunilor provocate de stres.

Conceptul Ultramind nu este nou. Susținătorii acestuia afirmă că primind feedback în legătură cu funcțiile noastre interne și reacțiile organismului, putem învăța să îmbunătățim și să corectăm aceste sisteme. Cercetările științifice din ultimii 30 de ani au confirmat eficacitatea biofeedbackului - folosit cu succes de medici încă de la începutul anilor 1970 pentru tratarea depresiei, hipertensiunii și sindromului iritabilității provocate de stres -, dar au existat impedimente în punerea în aplicare datorită costurilor ridicate. Noua tehnologie - mult mai accesibilă - se bazează pe un periferic activat mental și pe un sistem software care le permite utilizatorilor să controleze animația, grafica și sunetul prin mijloace psihologice ce

folosesc principiile biofeedbackului. Electrozii atașați pe piele trimit date legate de nivelurile de stres unui calculator personal, care afișează pe ecran, grafic, starea de spirit a pacientului. Pe măsură ce acesta învață să își controleze mental reacțiile fizice - ajutat de faptul că poate vedea schimbările pe display -, se simte tot mai bine. Tehnologia Ultramind se va afla la dispoziția publicului larg din Marea Britanie, fără restricții, începând din toamna acestui an. (LPS)

## IMAGINI TV PERFORMANTE

O companie de inginerie electronică din Marea Britanie a primit în vara acestui an un prestigios premiu pentru cele două aparate prezentate în fotografia (în centru): Kudos TTPG20 și Supervisor. Primul servește la calibrarea și măsurarea acurateții echipamentelor TV, iar al doilea la optimizarea calității imaginii ecranelor TV de mari dimensiuni, cum sunt cele folosite, de exemplu, în expoziții ori în timpul concertelor rock. Monitorul, aflat în fotografie în stânga, indică utilizatorului dacă Supervisor mărește corect semnalul. (LPS)



## O SOLUȚIE ECOLOGICĂ

Cercetătorii de la Horticulture Research International, East Malling, Kent, Marea Britanie, au pus la punct un test rapid care detectează prezența, chiar și în mici cantități, a unor paraziți în intestinul unor coleoptere. Cantitatea detectată poate fi infimă. Boala produsă de acești paraziți atacă cel puțin 150 de specii vegetale, având predilecție pentru florile acestora sau pentru fructele dulci (viță-de-vie, căpșuni). Testul poate preciza exact stadiul din ciclul de viață al parazitului în care a fost înghițit acesta. Coleopterele care îl consumă cu plăcere sunt, între altele: *Pterostichus melanarius*, *Pterostichus madidus*, *Harpalus rufipes* etc. Precizând exact momentul în care acestea consumă ouăle, larvele sau adulții parazitului, vor putea fi puse la punct tehnici de control al maladiei respective. Se estimează că cel puțin 50% din recolte pot fi infectate dacă nu sunt tratate. Cultivatorii cheltuiesc mai multe milioane de lire sterline anual pe pesticide pentru a combate boala, dar controlul biologic le va oferi, speră cercetătorii, o soluție mult mai practică și ecologică. (LPS)