



GALAKSIJA

Izdaje BIGZ

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE BROJ 92 — DECEMBAR 1979. — 20 D.

Leteći tanjiri —

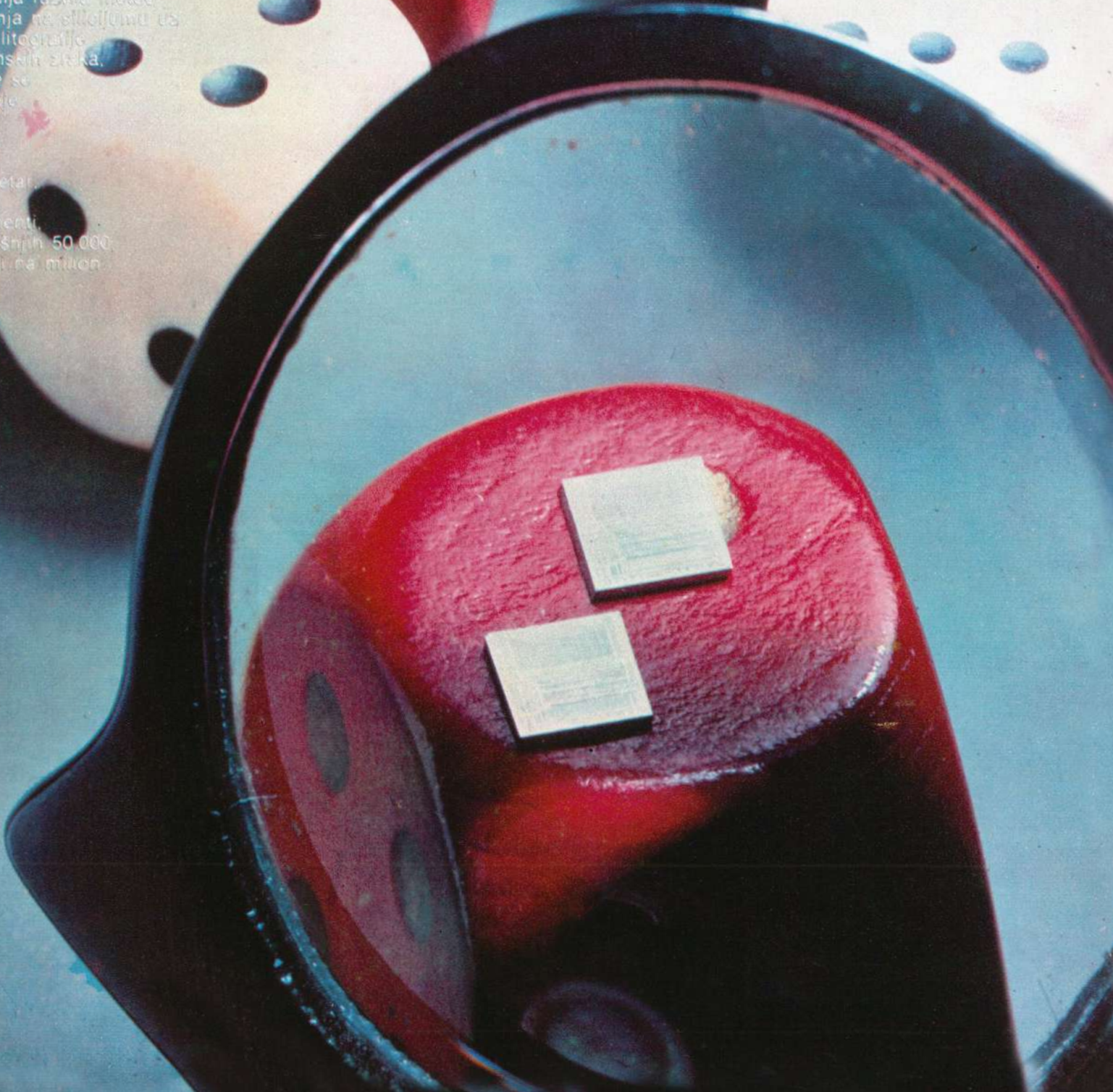
moderni mit



Fotografija meseca Era mikroprocesora

Foto: British-Information Services

Snažni kompjuter, koji je pre deset godina zauzimao čitavu jednu veliku prostoriju i sastojao se od više stotina elektronskih cevi, više hiljada drugih elektronskih delova i kilometara kablova, danas se sveo na „čip“ manji od ljudskog „čipova“, zavisi od oblika litografije kojim se crteži impregniraju na naročito pripremljenim komadima silicijuma. Ti crteži označavaju položaj komponenti — tranzistora, otpornika, kondenzatora — prema njihovoj nameni. Komponente se stvaraju nanošenjem atoma drugih materijala na silicijumsku podlogu. Najčešće primenjivan postupak je optičko štampanje — projektovanje elektromagnetnih zraka kroz odgovarajuću rešetku, kako bi se na silicijumu dobio „otisak“ crteža. Broj elektronskih komponenti koje se mogu urezati udvostručavao se svakih 18 meseci od 1960. godine, a rastojanje između komponenti svedeno je na 5 mikrometara. Nedavno je jedna britanska kompanija razvila metod štampanja na silicijumu sa pomoć litografije rendgenskih zraka, čime će se rastojanje uskoro smanjiti na 1 mikrometar, a broj komponenti sa sadašnjih 50.000 povećati na milion.





BROJ 92
DECEMBAR
VIII GODINA
CENA 20 D
12/79

GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

Izdaje

Beogradski izdavačko-grafički zavod
OOJR Novinska delatnost „Duga“
11000 Beograd, Bulevar vojvode
Mišića 17

Telefoni

650-161 (redakcija)
650-528 (pretplata)
651-793 (propaganda)

Generalni direktor BIGZ-a

LUKA MALIKOVIĆ

Direktor OOJR „Duga“

VOJIN MLADENOVIĆ

Glavni i odgovorni urednik

GAVRILO VUČKOVIĆ

Centralni izdavački savet OOJR „Duga“

MILAN ZEČEVIĆ (predsednik), dr
STEVAN BEZDANOV, BRANKO OBRADOVIĆ,
VOJIN TODOROVIĆ, MOMIR BRKIĆ, DUŠAN
POPOVIĆ, PETAR VASILJEVIĆ, SLOBODAN
VUJIĆ, VOJIN MLADENOVIĆ, LJUBOMIR
SRETENOVIĆ, ESAD JAKUPOVIĆ, ZORKA
RADOJKOVIĆ, GAVRILO VUČKOVIĆ, VELIMIR
VEŠOVIĆ

Izdavački savet „Galaksije“

dr ALEŠ BEBLER (predsednik), ŽIKA
BOGDANOVIĆ, VOJA ČOLANOVIĆ, dipl. inž.
MOMČILO DIMITRIJEVIĆ, KARMELO GASPIĆ,
ESAD JAKUPOVIĆ, dipl. inž. MILIVOJ JUGIĆ,
dipl. inž. SRĐAN MITROVIĆ, VOJIN
MLADENOVIĆ, ZORAN VEJNOVIĆ, GAVRILO
VUČKOVIĆ

Redakcijski kolegijum

TANASIJE GAVRANOVIĆ, urednik
ESAD JAKUPOVIĆ, urednik
ALEKSANDAR MILINKOVIĆ, novinar
JOVA REGASEK, novinar
ZORKA SIMOVIĆ, sekretar redakcije
GAVRILO VUČKOVIĆ, glavni i odgovorni
urednik

Urednik za likovno oblikovanje

DOBRILLO NIKOLIĆ

Tehnički urednik

DUŠAN MIJATOVIĆ

Stalni spoljni saradnici:

dr Vladimir Ajdačić,

Aleksandar Badašnjak, Veljko Bikic,
Dragoljub Blanuša, Nenad Bivoljev,
dr inž. Zdenko Dizdar, Rade Ivančević,
dr Branislav Lalović, Milan Knežević,
Lazar Marković, dipl. inž. Srđan
Mitrović, Momčilo Peleš, Vlada Ristić,
Ilija Slani, dr Dragan Uskoković,
Miodrag Vuković, Zoran Živković

RUKOPISI SE NE VRACAJU

Stampa

Beogradski izdavačko-grafički zavod
11000 Beograd, Bulevar vojvode
Mišića 17

PRETPLATA

(s obaveznom naznakom:
pretplata na „Galaksiju“)

JUGOSLAVIJA:

na žiro-račun kod SDK
60802-603-17132 Beogradski izdavačko-
grafički zavod

— za jednu godinu — 240 din,
— za pola godine — 120 din.

INOSTRANSTVO:

na devizni račun kod BEOGRADSKE BANKE
60811-820-16-82701-999-01066 III
međunarodnom poštanskom uplatnicom,

— za jednu godinu: 26 US dolara, 13 funti
(LSTG), 50 DM, 356 austr. šilinga, 42
švajc. franka (SFRS), 110 franc. franka
(FFR), 111 šv. kruna (ŠVKR), 21530 ita.
lira

— pretplata za inostranstvo (izvršena u
zemlji) za godinu dana 480 dinara
— Dopлата za avionsko slanje posebno.



SADRŽAJ

NAUKA I DRUŠTVO: Odjeci konferencije UN o nauci i tehnologiji	4
SA NAŠIH MERIDIJANA: Naučni tokovi u Hrvatskoj	6
BIOLOGIJA: Rak posle smrti	8
SPEKTAR „GALAKSIJE“	10
ANTROPOLOGIJA: Mit o ljudožderima	12
FIZIKA: Prodor u pikokosmos	15
MEDICINA: Oprezno s pilulom za spavanje	16
PSIHOLOGIJA: Klopka roditeljske ljubavi	17
INOVACIJE: Testiranje muzičkih instrumenata	19
CRNO NA BELO(M): Vidim, dakle postojim	20
MEDICINA: Kako nastaje senilnost	22
GENETIKA: Univerzalna vakcina protiv gripa	24
OPŠTENARODNA ODBRANA: Sve snažniji odbrambeni stroj	26
ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE: Čovek, društvo i životna sredina	28
DIJAGNOSTIKA: X- zračenje — koristi i rizici	30
KONTROVERZE: Čučuna — rođak Jetija	31
ZANIMLJIVA NAUKA	32
SAMOZAŠTITA: Bez panike u vodi	34
ELEKTRONIKA: Kompjuterski šah — velémajstor ili pacer?	36
PRONALAZAŠTVO: Okvir velikog pronalazačkog sna	37
FELJTON	
<i>Leteći tanjiri — moderni mit</i>	42
<i>Svemir u crnoj rupi?</i>	48
<i>Poster: Maglina Kalifornija</i>	50
<i>Junak koji je izgubio rat</i>	54
<i>Podvale s kartama</i>	56
<i>Živeti na Marsu</i>	58
AGROGEOLOGIJA: Osvajanje pustinje	62
KATASTROFE: Gore od zemljotresa	64
HOBI: Vodeni kolektor	66
NAUČNA FANTASTIKA: Anatolij Dnjeprov: PODVIG	68
Jugoslovenska SF organizacija	70
ENERGETIKA: Povratak crnom zlatu	72
TEORIJSKA FIZIKA: Sonda neutrino	75
VAZDUHOPLOVSTVO: Savremeni Ikari	76
MOZAIK	78
PRAKTIČNA ASTRONOMIJA: Astronomska fotografija	80
ASTRONAUTIKA: Raketoplan „Hermes“	82
Vatreni kraj „Skajlaba“	84
Čovek koji meri rekorde	85
ASTRONOMIJA: S pektroskopom do zvezda	88
REČNIK ZABLUDA	92
MALA ENCIKLOPEDIJA „GALAKSIJE“	93
MLADI ISTRAŽIVAČI: površno o etnologima	94
REGISTAR „GALAKSIJE“	95



Uređuje:
Aleksandar Milinković

**Odjeci Konferencije UN
o nauci i tehnologiji**

Stranputice u razvoju

Tri meseca posle održavanja Svetske konferencije o nauci i tehnologiji za razvoj (Beč, 20—30 avgusta), rasprave o dometima i značaju postignutih dogovora ne jenjavaju. U periodičnoj štampi, posebno naučnoj, iznete su različite ocene skupa. Većina se, međutim, slaže da Bečka konferencija nije ispunila sva očekivanja. Slično mišljenje nedavno je izneo i Arnaldo Ventura, tehnički direktor Saveta za naučna istraživanja Jamajke:

„Bečki skup je, s obzirom na kompleksnost problema hiperrazvijenosti i nedovoljne razvijenosti, i s obzirom na to da još nije definisan precizan odnos između nauke i tehnologije, s jedne, i razvoja, s druge strane, radio na bazi pretpostavki zasnovanih samo na površnom posmatranju i — dobrim namerama. Zbog toga je i program koji je rezultirao iz tih pretpostavki u osnovi sačinjen od nepreciznih uopštenih postavki, koje sada traže više preciznosti i praktičnu primenu.

Debatama je nedostajala odgovarajuća mera specifičnosti: bilo je jasno da ni razvijene zemlje ni zemlje u razvoju nisu potpuno vladale poznavanjem sistema i uočavanjem onih faktora nauke i tehnologije koji su bitni za rešavanje problema



nastalih usled stranputica u razvoju. Malo se vodilo računa o tome da je, uprkos činjenici što je u mnogim studijama ukazano na čvrstu povezanost između porasta industrijalizacije i fermenta naučne tehnologije, malo njih konkretno ocrtao moguće strategije za rešavanje nedovoljne razvijenosti, strategije koje bi bile zasnovane na zajedničkim iskustvima Evrope, SAD, Japana i nedavno industrijalizovanih zemalja.

U stvari, presudne komponente u procesu razvoja nauke i tehnologije koje su dovele do uspeha razvijenih zemalja treba još odrediti. Zbog toga su diskusije na Bečkom skupu bile nabijene emocijama i defanzivnom

retorikom, a manje ispunjene duhom kompromisa, koji bi proisticao iz naučnih činjenica i iz dobro dokumentovanih iskustava. „Program akcije“, koji je poslužio kao bazični dokument za pregovore, nije bio orijentisan na akciju, usled oskudice u konkretnim informacijama o primarnim putevima korišćenja nauke i tehnologije za uravnotežen razvoj u još nedovoljno razvijenim zemljama.

Iako je načelno prihvaćeno od strane svih učesnika konferencije da je „pristojan“ nivo domaće tehnologije neophodan za odvijanje ovog procesa, danas još nedostaje osnovna infrastruktura za njegovo obezbeđenje. Nalaženje zajedničkog

rešenja još je više otežano usled postojanja različitih koncepata razvoja kao i usled toga što među pojedinihim zemljama u razvoju postoje velike razlike u pogledu prirodnih bogatstava.

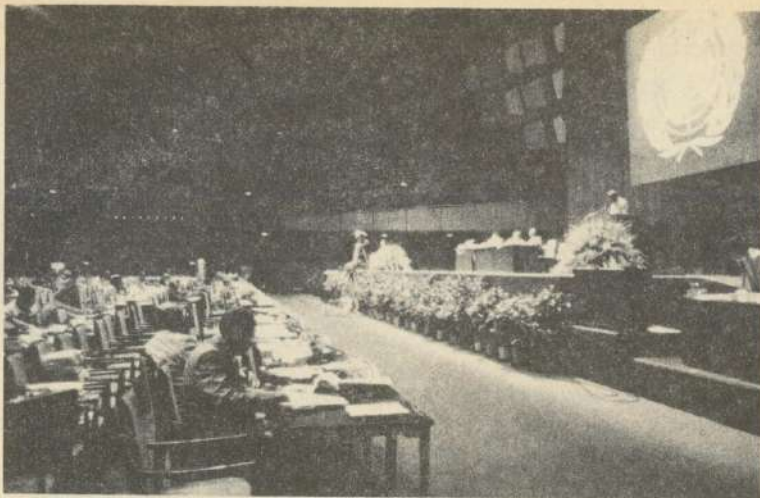
Osim toga, imajući u vidu da zemlje u razvoju pretežno raspolazu samo ograničenim tehnološkim kapacitetima i da mnoge od njih nisu ni sigurne koji im je tip investicija — potreban za povećanje njihovih kapaciteta, razvijene zemlje su na Bečkoj konferenciji pokazivale tendenciju da problem nedovoljne razvijenosti posmatraju sa gledišta onoga što bi moglo umesto onoga što bi trebalo da bude urađeno.

Loše posledice koje neke moderne tehnologije imaju po društvo, kulturu i čovekovu sredinu još su više komplikovale pitanje uticaja nauke i tehnologije na razvoj, budući izvesne sumnje u pogledu transfera najmodernije tehnologije sa gledišta ublažavanja siromaštva.

Posmatrano u ovom kontekstu, bila je nesrećna okolnost što su neke specijalizovane agencije, bez ustručavanja, pokušavale da Bečku konferenciju iskoriste kao priliku da prošire svoju bazu moći. Ovo skretanje od glavnog pravca Konferencije još jače podvlači dilemu siromašnih zemalja, koja se kod njih javlja kad god institucionalna politika zapreti da baci u zasedak potrebu za rešavanjem problema nedovoljne razvijenosti. Ovo, dalje, ukazuje da je neophodno da se bliže ispita rad agencija Ujedinjenih nacija i njihov doprinos ublažavanju ljudskih patnji.

No, mada mnogo toga može da se kaže o propustima Konferencije Ujedinjenih nacija o nauci i tehnologiji u službi razvoja, ne bi trebalo prevideti značaj ove Konferencije kao signala. Pored toga što je ojačala svest o nezaobilaznosti nauke i tehnologije u procesu razvoja — a to je postignuto već

Čitaocima i saradnicima čestitamo 29. novembar — Dan Republike



Traganje za pravim putem: Druga svetska konferencija UN o nauci i tehnologiji za razvoj, Beč

samim brižljivim priprema- ma za Konferenciju — na ovom skupu našle su se na zajedničkom poslu ličnosti koje su na nacionalnom nivou odgovorne za donošenje odluka i funkcioneri naučnih tela: oni su vodili diskusije o konceptima koji su od životnog značaja za jedne i druge.

Simpozijum UNU održan u Beogradu

Uloga nauke i tehnologije u preobražaju sveta

Krajem oktobra Beograd je bio domaćin prvog simpozijuma UN „Uloga nauke i tehnologije u preobražaju sveta“, koji su zajednički organizovali Univerzitet Ujedinjenih nacija (UNU) i Beogradski univerzitet. U toku višednevne debate, stručnjaci iz nekoliko naučnih disciplina iz svih delova sveta razmatrali su probleme savremenog čovečanstva i uloge nauke i tehnologije u njihovom rešavanju.

Značajna pažnja posvećena je analizi ekonomskog stanja u svetu, jer po oceni većine neravnopravni ekonomski položaj predstavlja osnovni kamen spoticanja u rešavanju gorućih razvojnih problema. Posebno je istaknuta sve veća uloga multinacionalnih kompanija, koje sve više izmiču kontroli svo-

jih zemalja. Iznet je zanimljiv podatak da bi u skoroj budućnosti 300 do 400 kompanija mogle da zauzmu dominantan položaj u svetskoj industrijskoj proizvodnji, a da će već 1980. godine nekih 300 kompanija kontrolisati tri četvrtine svetske manufakturne proizvodnje.

Kakve razvojne alternative stoje na raspolaganju zemljama u razvoju u postojećoj situaciji i kako nauka i tehnologija određuju ove alternative? Prenosimo odgovor koji je novinaru Tanjuga dao Anouar Abdel-Malek, koordinator projekta UNU-a za socio-kulturna komparativna proučavanja razvojnih alternativa u svetu:

„Trebalo istaći da nauka i tehnologija nisu dobre ili loše po sebi. Nauka i tehnologija mogu se smatrati dobrima ako se primenjuju radi razvoja najširih masa stanovništva, ali njih isto tako mogu da koriste male grupe koje hoće da sačuvaju svoju moć eksploatacije većine čovečanstva. Pitanje nauke i tehnologije nije po sebi etički problem, iako o nauci i tehnologiji na taj način govore neke grupe na Zapadu u vezi sa nuklearnom energijom.

Zar zbog ovoga da se zemlje u razvoju odreknu nuklearne tehnologije? Argumenti protiv nuklearne energije u svakom slučaju neće zvučati nimalo ubedljivo sve dok se glavne svetske sile ne odreknu svoje trke u nuklearnom naoružanju i izgradnje nuklearnih

elektrana. Ne možemo zaboraviti da je tehnologija sredstvo sticanja moći i izvor moći razvijenih zemalja. Zemlje u razvoju ne mogu da se odreknu tehnologije. Međutim, što se alternative tiče, njih tek treba da odredimo.

Naš zadatak jeste da proučimo mogućnosti, teškoće, međusobnu povezanost problema sa kojima se suočavaju zemlje u razvoju, bez pretenzija da ćemo ove probleme brzo da rešimo. To je sve što možemo kao naučnici da učinimo. Međutim — bez preciziranja alternativa — ono što danas sa izvesnošću možemo da tvrdimo jeste da ključ razvoja ne leži u čekanju na pomoć, već u međusobnoj saradnji zemalja u razvoju i u mobilizaciji ljudskih potencijala i nacionalnih resursa u svakoj zemlji u razvoju“.

Aktivnost Saveta SZNJ

Sednica u Velenju

Sledeća XIX sednica Saveta SZNJ održava se 6. i 7. decembra u Velenju, u organizaciji Raziskovalne skupnosti slovenije. Centralna tema sednice biće izveštaj radne grupe Saveta o samoupravnom interesnom organizovanju nauke u SFRJ, kojom rukovodi dr Uroš Peruško. Takođe, biće razmatran i izveštaj radne grupe i Projektnog saveta za izradu predprojekta „Osnove dugoročnog razvoja naučno-istraživačke delatnosti u SFRJ“.

Komisija, kojom rukovodi dr Radmila Dimitrijević, podneće izveštaj o radu na koordinaciji republičko-pokrajinskih projekata.

Društvene implikacije savremenih bioloških i medicinskih dostignuća

Promašena tema

Početkom prošlog meseca Centar za marksizam Univerziteta u Beogradu orga-

nizovao je prvi, u seriji najavljenih, naučni skup sa temom: „Društvene implikacije savremenih bioloških i medicinskih dostignuća“. Skupovi će imati za cilj produblivanje teorijskih i metodoloških osnova problematike u pojedinim disciplinama i ispitivanje društvene angažovanosti i marksističke suštine u domenima o kojima se raspravlja. Tako zamišljeni, simpozijumi bi trebalo da doprinesu i boljem upoznavanju sa novim teorijskim prodorima u svetu i razvoju interdisciplinarnog pristupa.

Prvi simpozijum, i pored dobrih namera i dovoljne angažovanosti organizatora, nije u potpunosti ispunio očekivanja. Pristup problemima razvoja nauke, kakvi su predviđeni u programu simpozijuma, nesumnjivo mogu da imaju krupan značaj i za rešavanje određenih društvenih teškoća. Kada je reč o prvoj temi, izvesno je da su takvi problemi u poslednje vreme prilično zaoštreni. Nosioći glavnih referata, međutim, uglavnom su se zadržali na terenu teorije. Praktična pitanja, implikacije bioloških i medicinskih dostignuća, iscrpljena su najčešće navođenjem primera iz drugih, mahom razvijenih zemalja. Nemamo utisak da su učesnici skupa bili dovoljno upoznati sa stvarnim posledicama primene naučnih dostignuća, a ako nešto može biti opravdanje onda je to činjenica da takva istraživanja kod nas još uvek zauzimaju provincijalno mesto i da praktično ne znamo ni koja ni kako se biološka i medicinska dostignuća primenjuju.

U celini, skup nije odgovorio na temu, ako je trebalo da se bavi društvenim implikacijama, niti je zadovoljio potrebu publike za upoznavanjem sa zaista novim u ovim oblastima. Skup se uglavnom bavio nekim starim teorijskim razmiricama, na koje se svakako nije loše podsetiti, koje nemaju i aktuelan naučni značaj.

NAUČNI TOKOVI U HRVATSKOJ

Svakog meseca u našoj zemlji održava se čitav niz naučnih skupova, objavljuju značajni rezultati iz gotovo 500 naučnoistraživačkih jedinica, započinju novi projekti, odvija se živa međunarodna saradnja. Sistem naučnog informisanja kod nas, na žalost, ne omogućava uvid u sve značajniji razmah jugoslovenske nauke. Priznajemo da smo i mi sami u redakciji najčešće zatečeni zblvanjima. O nekim događajima nikada ne čujemo, informacije o drugima pristignu kasno, a tek o malom delu zblvanja o kojima nas obaveste u pravo vreme stižemo da nešto zabeležimo. Naši stari čitaoci znaju da smo u nekoliko mahova nastojali da održimo rubrike („Čitaoci javljaju“, „Nauka i tehnika širom Jugoslavije“ i slično) sa namerom da proširimo krug saradnika i pružimo dostojno mesto jugoslovenskom naučnom dostignuću. Nijedan od ovih pokušaja nije u potpunosti uspeo. Ovoga puta nastojaćemo da problem rešimo malo drugačije — nekim izmenama u koncepciji rubrike i angažovanjem profesionalnih novinara — ali i dalje smatramo da će nam pomoć čitalaca, naučnih radnika i naučnoistraživačkih institucija biti neophodna da naša, autentična misao i delo u nauci, čobije zasluženno mesto. Ovoga puta naš saradnik Tomislav Krčmar pripremio je prilog iz Hrvatske. Sledeći put u rubrici ćemo doneti raznovrsne informacije iz svih delova zemlje.

Jadranska eurofizikalna studijska konferencija o statističkim svojstvima atomske jezgre

Aktuelni problemi nuklearne fizike

Stari grad Hvar na prekrasnom istoimenom otoku početkom listopada (oktobra) bio je po drugi puta u nešto više od godinu dana domaćin vodećim evropskim nuklearnim fizičarima. Pod pokroviteljstvom Odjela za nuklearnu fiziku Evropskog fizikalnog društva u hotelu „Amfora“ održana je Jadranska eurofizikalna studijska konferencija o statističkim svojstvima atomske jezgre. Taj skup spada u red onih što ih tek nekoliko godina Evropsko fizikalno društvo priređuje po uzoru na vrlo uspjele i u svijetu neobično cijenjene Gordonske istraživačke konferencije koje se već dugo održavaju u Sjedinjenim Američkim Državama.

Eurofizikalne studijske konferencije zamišljene su na osebujan način. Umjesto uobičajenog prikazivanja postignutih rezultata na

njima se iznose nove ideje i raspravlja o mogućim daljnjim pravcima razvoja. Tu se na najbolji način upoznaju vrhunski svjetski stručnjaci s onim najnadarenijim mladim znanstvenicima koji su tek krenuli njihovim stopama. A svi zajedno, u svojevrsnoj akademskoj raspravi, pronalaze nova rješenja za najaktualnije probleme koji trenutno stoje pred nuklearnim fizičarima.

Na Hvarskoj konferenciji kojoj su predmet bila statistička svojstva nuklearne jezgre, pažnja je bila poklonjena trima temama koje u posljednje vrijeme pobuđuju osobito zanimanje. To su u prvom redu statistička spektroskopija, zatim reakcijski mehanizmi preravnatežnih i ravnotežnih nuklearnih reakcija, te konačno statistički aspekti prijenosa mase u reakcijama teških iona. Među pozvanim predavačima, kojih je zbog karaktera konferencije bilo samo desetak, za konferencijskom govornicom pojavila su se i takva imena kao što su Frenč (J. B. French) sa Sveučilišta u Rochesteru, zatim Brusar (P. J. Brussaard) iz Fizikalnog laboratorija Državnog sveučilišta u Utrehtu, pa dr Mor (M. S. Moore) iz poznatog Znanstvenog laboratorija Kalifornijskog sveučilišta u Los Alamosu, te dr Feshah (H. Feshbach) sa čuvenog Instituta za tehnologiju u Mašačusetsu.

O uspjehu ovakvog znanstvenog skupa može se govoriti sa dva stajališta. U prvom redu, činjenica koja je dovoljna sama za sebe jest da su se na Hvaru pojavili svi koji su bili očekivani, što govori o mišljenju koji o tom skupu vlada u svijetu.

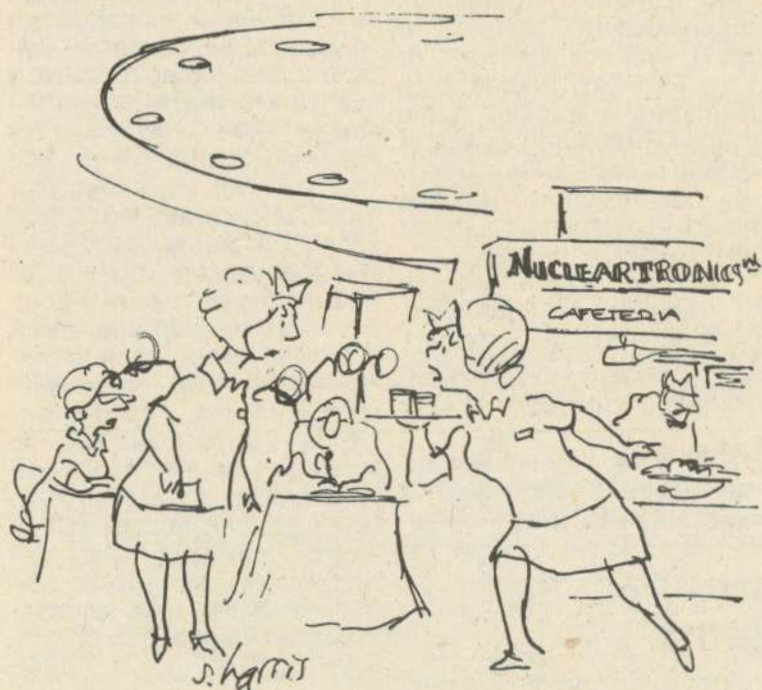
Što se tiče same nuklearne fizike i svih onih znanstvenika diljem svijeta i naše zemlje koji nisu prisustvovali Hvarskom skupu, za njih se pobrinuo časopis „Fizika“. I ovaj puta, upravo uoči Hvarske konferencije, u drugom dodatku 11. volumena tiskani su kraći sinopsisi svih pozvanih predavanja. A to je ujedno i dokaz da je taj časopis, u suradnji sa svim fizičarima naše zemlje, našao svoj pravi put.

Znanstveni skup na Hvaru o statističkim svojstvima nuklearne jezgre, inače, pripremio je Laboratorij za nuklearnu spektroskopiju Odjela za fiziku Instituta „Ruđer Bošković“ iz Zagreba, a u njegovom finansiranju sudjelovali su Republička zajednica za znanstveni rad u SR Hrvatskoj, Odjel za nuklearnu fiziku Evropskog fizikalnog društva i Savez matematičkih, fizikalnih i astronomskih društava Jugoslavije.

Simpozij Hrvatskog prirodoslovnog društva

POVIJEST ZNANOSTI

Sekcija za povijest znanosti Hrvatskog prirodoslovnog društva održala je u Zagrebu između 8. i 10. listopada (oktobra) svoj treći simpozij iz povijesti znanosti. Ovaj puta tema je bila „Prirodne znanosti i njihove primjene krajem XIX i početkom XX stoljeća u Hrvatskoj“. Tom znanstvenom skupu prisustvovalo je pedesetak povjesničara znanosti što na najbolji način dokazuje sve veće



— Znaš šta ovde najviše mrzimo? Tešku vodu.

zanimanje što vlada za tu temu.

Na početku simpozija predsjednik Sekcije za povijest znanosti dr Žarko Dadić govorio je o općoj znanstvenoj situaciji u Hrvatskoj potkraj devetnaestog i početkom dvadesetog stoljeća. Primjenjujući nove metode proučavanja prošlih zbivanja dr Dadić je prisutne zainteresirao i zaokupio njihovu pozornost mnoštvom skica i grafikona kojima je zorno pokazao da su znanstvena zbivanja nedjeljiva od sudbine društva u kojem nastaju, te da su logičan i razumljiv proizvod ukupnih društvenih odnosa i društvenih kretanja.

Na red je zatim došla tema, o odrazima znanstvenih ideja i znanstvenih istraživanja u Hrvatskoj krajem devetnaestog i početkom dvadesetog stoljeća. Riječ je zatim bila o i utemeljenju i razvoju znanstvenih ustanova i znanstvenih društava, te o prirodnoznanstvenoj izdavačkoj djelatnosti. A na kraju iznošeni su i referati o znanstvenicima i njihovom djelovanju, te o primjeni znanstvenih istraživanja.

Mnoga od izlaganja koja su se čula u prostorijama Hrvatskog prirodoslovnog društva zaslužuju i da se s njima upozna šira javnost. Stoga će i s ovog trećeg simpozija radovi biti tiskani u prigodnom zborniku, ali valja čekati na potrebna novčana sredstva. Upravo zbog istog razloga tek se uoči ovogodišnjeg simpozija pojavio zbornik radova s prvog takvog skupa, održanog u svibnju (maju) 1975. No i to je bolje nego nikada!

Stogodišnjica rođenja velikana naše psihologije

Dani Ramira Bujasa



Društvo psihologa SR Hrvatske, u suradnji s Psihologijskim institutom Sveučilišta u Zagrebu i Odsjekom za psihologiju Filozofskog fakulteta istog Sveučilišta organizirali su od 11. do 13. listopada (oktobra) u Zagrebu peti znanstveni skup psihologa pod nazivom „Dani Ramira Bujasa.“ Proslavom tog jubileja Društvo psihologa Hrvatske željelo je izraziti trajnu zahvalnost jednom od svojih najzaslužnijih članova.

Psiholog Ramiro Bujas u svom osamdesetogodišnjem životu proučavao je, među ostalim, i probleme opće i eksperimentalne psihologije, kao što su osjeti,

objektivni izrazi emocija, zatim pojave umora, te inteligencija, a bavio se i primjenom psihologije u pedagogiji. Njegove zasluge za osnutak i razvitak psihologije u nas takve su da ga je ugledni slovenački psiholog prof. dr Anton Trstenjak s pravom nazvao „utemeljiteljem hrvatske psihologije“. No to nije sve: prof. Bujas je i jedan od osnivača psihologije u južnih Slavena. Njegovo ime, uz imena prof. Mihajla Rostohara i prof. Borislava Stevanovića, pripada zlatnom trolistu eminentnih psihologa koji su svoje napore ugradili u temelje zgrade naše suvremene psihologije.

Osobito vrijedno je upozoriti na aktivnost prof. Ramira Bujasa na području populariziranja psihologije. Samo na nekadašnjem Pučkom sveučilištu u Zagrebu održao je stotinjak predavanja, od kojih su mnoga zbog velikog zanimanja ponavljana pred prepunom dvoranom. Bogatom predavačkom i publicističkom djelatnošću bitno je utjecao na formiranje ispravnog javnog mišljenja o znanstvenoj psihologiji i njenim dostignućima. A jednako tako vrijedne su i mnoge druge djelatnosti prof. Ramira Bujasa, primjerice formiranje prve zbirke psihologijskih aparata i pribora, izrada psihologijskog rječnika i pisanje prvog udžbenika iz psihologijske statistike.

Na znanstvenom skupu „Dani Ramira Bujasa“ sudjelovali su psiholozi iz svih naših republika i pokrajina koji su podnijeli pedesetak referata od kojih su mnogi bili iz područja primjenjene psihologije. Osobito zanimanje javnosti pobudilo je izlaganje Anđelka Krkovića s Filozofskog fakulteta u Zagrebu koji je govorio o odnosu Ramira Bujasa prema parapsihologiji i pri tome podsjetio da je taj velikan znanstvene misli već prije nekoliko desetljeća razotkrio mistifikacije pobornika te para-znanosti. Ništa manji interes vladao je i za referat Dinka Staryja iz Više

tehničke škole za sigurnost pri radu i zaštitu od požara, koji je govorio o pokušaju povezivanja bioritmičkih ciklusa i nezgoda pri radu, te za izlaganje Damira Lučanina s Filozofskog fakulteta i Krunoslava Matešića iz Zavoda za zaštitu zdravlja u Zagrebu o dnevnicima varijacijama i uspješnosti rada na zadacima za ispitivanje kratkoročne memorije. Kad se tome doda i zanimanje za referat Bože Jusića iz Ekonomskog instituta u Zagrebu koji je iznio kriterije za vrednovanje rada, tada postaje jasno da su „Dani Ramira Bujasa“ protekli u razmatranju obilja vrijednih i privlačnih tema.

„Dani Ramira Bujasa“, inače, započeli su otkrivanjem spomen-ploče tom velikanu psihologije na pročelju zgrade u Jukićevoj 14 i otvaranjem izložbe njegovih djela u prostorijama Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. A zatim su, na prigodnoj svečanosti, po prvi put podijeljene „Psihologijske nagrade Ramiro Bujas“. Njih su dobili Želimir Pavlina iz Centra za pedagošku izobrazbu kadrova Sveučilišta u Zagrebu za populariziranje psihologije, zatim Ivan Koren iz USIZ-a za zapošljavanje u Sisku, za uvođenje metode za odabiranje posebno nadarene djece, te apsolutnica Ksenija Bosnar za svoj diplomski rad. Time je Društvo psihologa Hrvatske još jednom na najprikladniji način izrazilo priznanje prof. Ramiru Bujasu, koji ... nije bio samo izvrstan znanstvenik i svojim briljantnim raspravama ostavio trajni trag u našoj kulturi, nego je i osnovao i razvio mnoge institucije i djelatnosti bez kojih je nezamisliv razvitak naše znanosti i struke u Hrvatskoj.“

Godišnjica smrti akademika dr Grge Novaka

Krupna naučna zaostavština

Pod predsjedavanjem predsjednika Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti akademika Jakova Širotkovića u Zagrebu je prigodom obljetnice smrti prvog počasnog predsjednika Akademije prof. dr Grge Novaka 15. listopada (oktobra) održan komemorativni sastanak. Na tom skupu što ga je u zgradi Akademije na Zrinskom trgu u Zagrebu priredio njezin Razred za društvene znanosti prisutni su bili i mnogi kulturni i javni radnici Hrvatske.

O životu i radu akademika Grge Novaka govorio je izvanredni član Akademije prof. Mate Suić. On je pri tom među ostalim, rekao:

„Kako bi stari Rimljani kazali, Grga Novak je umro pošto je u svojoj domovini bio obasut svim počastima, patriae suae amibus honoribus functus ispunivši svojim životnim tijekom gotovo punu vedvedeset i jednu godinu. Od kada je završio studije 1911. godine, pa sve do pred smrt koju je dočeka smirenošću antičkog filozofa, bile su to godine marljiva rada i neprekidnog stvaralaštva. Priroda mu je podarila dugačak radni vijek kao malo kome. On joj je uzvatio golemim znanstvenim djelom pred kojim ostajemo zbunjeni i pomalo nesigurni zbog njegove veličine i sveobuhvatnosti. Iza sebe Grga Novak je ostavio stotine naslova djela različitih karaktera ... koja su, zbog svoje trajne vrijednosti onaj pjesnikov monumentum aere perennius — spomenik trajniji od mjedi, koji kao primjer služi nama i budućim generacijama.“

Uz ovaj komemorativni sastanak Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti je, kao prvu u seriji posvećenoj preminulim akademikima, izdala spomenicu Grgi Novaku. U njoj su — uz ostalo tiskani i riječi predsjednika Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti akademika Jakova Širotkovića izrečena u Akademiji na dan pogreba Grge Novaka 11. rujna (septembra) 1978., zatim spomenuto izlaganje profesora Mate Suića, te popis radova Grge Novaka što su ga izradili Božidar Čečuk i Aleksandar Stipčević. Urednik Spomenice je akademik Vladimir Stipetić.

ISPRAVKA

U vezi sa člankom „Kompiuterski kriminal“, koji je objavljen u „Galaksiji“ br. 10/78, primili smo protestno pismo iz centrale poznate međunarodne organizacije „Technicon GmbH“ u Beču, koja na taj članak stavlja primjedbu. Reč je o međunaslovu „Poslovni partner — nepostojeća firma“ i o sadržaju pod tim međunaslovom.

Mada se radi o očiglednom nesporazumu, jer nije reč o poznatoj međunarodnoj organizaciji „Technicon GmbH“, sa kojim mnoga naša preduzeća i ustanove održavaju uspješne poslovne veze, nego o nekoj izmišljenoj švajcarskoj firmi „Technicon“ (bez važne oznake GmbH), mi se — donoseći ovo naknadno dopunsko objašnjenje — izvinjavamo našim čitaocima i organizaciji „Technicon GmbH“.

RAK POSLE SMRTI

Naučnici danas poznato da su mnoge nasledne bolesti i pojave raka posledica delovanja različitih hemijskih supstanci. Za sada se, međutim, ne zna da li mutageni i karcinogeni agensi imaju neku zajedničku karakteristiku na osnovu koje bi mogli da se eliminišu iz upotrebe, bez testova na živim organizmima. Poznato je, uglavnom, kako mutageni i karcinogeni deluju na ćeliju; ako bi naučnici intervenisali i predupredili razvoj oboljenja i određenih poremećaja, da li bi to moglo da preseče put prirodnim evolucionim procesima?

Pogrešno je mišljenje da su se određena oboljenja javljala samo u određena doba. Tačnije je reći da je svako ljudsko biće u bilo koje vreme rođeno uvek sa sobom donosilo jedan isti potencijal oboljenja, samo su uslovi i način života bili ti koji su određena oboljenja inicirali.

Čovek se u ovo doba, po prvi put ozbiljnije u istoriji medicine, počeo da bavi tim spoljnim faktorima, životnim prostorom, koji je jedino on, od svih vrsta, uspeo tako drastično da menja, i za blagodet i na sopstvenu štetu.

Pokazalo se, međutim, da priroda i svet oko nas, građeni po priručnicima „sam svoj majstor“, nisu uvek najzgodniji „materijal“ za obradu. Od eksplozija atomske bombe do eksplozija na tržištu hemijske industrije, čovek je u sopstveni dom uneo najpogubnija oružja koja je ikada stvorio i za koja se, verovatno nikada ne bi svesno odlučio. To su sva ona neobična čudesa koja ne napadaju spolja, ne uvlače se pod kožu, već skriveni ulaze i godinama se prikriju u našim sopstvenim redovima, u genima.

Tog ponekad podmuklog neprijatelja, mutagene, prva je otkrila među bojnim otrovima Šarlota Auerbah, osamdesetogodišnja starica, doajen i učitelj mnogih danas poznatih mutagenologa i karcinogenologa.

telj mnogih danas poznatih mutagenologa i karcinogenologa.

Uzročnici raka

Većina njih susrela se početkom oktobra u našoj zemlji, u Tučepima, da održe svoj deveti godišnji skup i razmotre ključne probleme u oblasti kojom se bave, svesni da njihova reč u medicini i biologiji danas privlači sve veću pažnju.

Ljudi danas, rekli su oni, žive u svetu hemikalija. Sada postoji oko dva miliona hemijskih jedinjenja. Svake godine tom broju se dodaje još oko 25.000 novih. Od njih, najmanje 1.000 plasira se na tržište, dakle u svakodnevni svet oko nas. Za mnoge supstance: vinil hlorid, ugljentetrahlorid, azbest i druge, pouzdano se zna da štetno deluju na ljudski organizam. Neki odmah ostavljaju vidne tragove, izazivaju određena oboljenja, ali postoji i niz onih čije se delovanje teško otkriva, a posledice nastupaju posle nekoliko godina ili se javljaju tek na potomstvu. To su takozvane mutagene supstance.

Na osnovu onoga što smo čuli od domaćih i stranih naučnika, okupljenih u Tučepima, izgleda da više nema sumnje da su mutageni — i prirodni i



Mutageni ili atomske bombe: Dr Marija Alačević

veštački — glavni uzročnici raka, srčanih oboljenja, starenja i urođenih nedostataka. Savremeni čovek izložen je mutagenima iz prirodne sredine, preko hrane, ili veštačkih tvorevina kao što su industrijske hemikalije, pesticidi, boje za kosu, kozmetička sredstva i lekovi, zatim cigarete i zagađen vazduh i voda...

Identifikovanje mutagena i karcinogena i dalje predstavlja ozbiljnu teškoću, jer od izlaganja karcinogenu do pojave određene vrste raka može da prođe i 20—30 godina. Dobar primer je pušenje cigareta. Ljudi su počeli učestalije da puše oko 1900. godine. Porast oboljenja raka pluća javlja se tek 20 do 25 godina kasnije. Slično tome, žene su češće počele da puše negde u vreme drugog svetskog rata i tek poslednjih godina došlo je do naglog porasta raka pluća i kod njih. Isti period od 20 godina javlja se i kod većine karcinoma izazvanih eksplozijama atomskih bombi.

Pušenje se i dalje smatra za jedan od najčešćih karcinogena. Najglasniji protivnik pušenja bio je zapaženi britanski naučnik iz mlađe garde, Ričard Pito, sa Oksfordskog univerziteta. On kaže: „Neki ljudi koje je ubilo pušenje možda bi i onako ubrzo umrli, ali neki drugi mogli su da žive još 10, 20 ili 30 godina. U proseku, pušači gube 10 do 15 godina životnog veka. Ne postoji neka određena doza do koje je pušenje bezopasno, ali je rizik svakako niži ako se puši manje, ostavlja duži opušak, ili puše „slabije“ cigarete.

Promene u genima

Posebno je zadovoljstvo istaći da je najveću pažnju na skupu izazvao u svetu već zapažen rad na ovom području našeg naučnika Miroslava Radmana, profesora molekularne biologije na Univerzitetu u Briselu. Dr Radman je ove godine dobio godišnju nagradu francuske nacionalne lige za borbu protiv raka. Ovo visoko priznanje dodeljeno mu je upravo za istraživanje mehanizma promena u molekularnoj strukturi gena, izazvanih spoljnim elementima.

Istraživanja dr Radmana i njegovih saradnika u laboratoriji kojom rukovodi, otvorila su potpuno novi pristup borbi protiv raka. Polazeći od činjenice da ćelija, jednom zahvaćena kancerogenom, uspeva da se brani i čitavih dvadeset godina, naš naučnik smatra da bi nam bolje razumevanje tog odbrambenog procesa stvorilo uslove za veštački delujemo na metabolizam ćelije i tako latentno razdoblje produžimo na pedeset ili šezdeset godina: „Tako bismo mirno mogli da živimo u svetu karcinogena, lišeni opasnosti da će se rak pojaviti. U tom slučaju rak bi bio sporiji od prirodne smrti“.

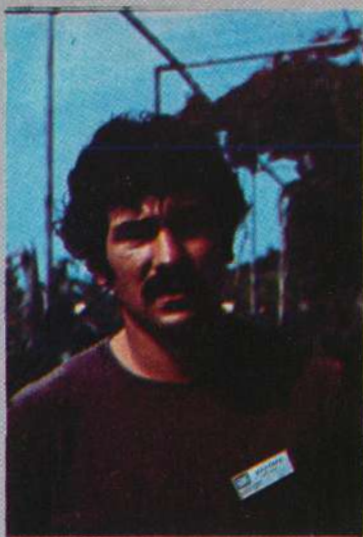
Međutim, dr Radman, kada smo sa njim razgovarali o tome u Tučepima, nije sklon da rak „okrivi“ za sve:

„Rak ni izbliza nije toliko rašireno oboljenje kao što se misli. Kada bi se oboljenja od raka potpuno eliminisala, prosečan životni vek bi se produžio samo za dve godine; ili, ako bismo umirili samo od raka, životni vek bi bio 150 godina“.

U svom izlaganju, naš naučnik ističe da se danas uzalud mnogo očekuje od leka protiv raka, pokazujući pri tom zanimljivu krivulju smrtnosti u opštoj populaciji, koju su sačinili statističari. Prema grafikonu, najveći procenat smrtnosti je od rođenja pa do 20 godine. Tada nastupa miran period do 40. godine, a zatim krivulja naglo skače. „To se potpuno poklapa sa latentnim periodom mutagena i karcinogena. Sve što treba da uradimo to je da poboljšamo kvalitet života od 20. do 40. godina, jer je prema današnjem načinu života čovek najviše izložen naporima i stresovima upravo u to vreme, koje se inače opravdano smatra za najvitalnije čovekovo doba“, kaže dr Radman.

Faktori okoline

Mišljenje našeg naučnika podupiru i istraživanja u svet-



Tajna mehanizma delovanja mutagena i karcinogena: Dr Miroslav Radman



Danak pušenju: Dr Ričard Pito



Ispitivanje mutagena u Beogradu i Zagrebu: Dr D. Kanazir i dr Trgovčević



skoj zdravstvenoj organizaciji. Direktor organizacije, Džon Higginson (John Higginson) kaže: „Većina ekologa smatra da su veštačke hemijske tvorevine znatno opasnije za zdravlje od prirodnih, i drugo, da se političkom akcijom takva opasnost može eliminisati. Kao rezultat, dolazi do poplave legislativnih (zakonodavnih) mera, od kojih mnoge izazivaju suprotne efekte“.

Faktori okoline, kaže Higinson, uzročnik su raka u 80 odsto slučajeva, ali na industrijske hemikalije otpada samo 5 odsto. To su, naravno, najnoviji podaci; međutim, zbog dugog latentnog perioda, kroz 20 godina ovaj odnos može potpuno da se izmeni. Higinson, ipak, smatra da su način ishrane, života i društveni običaji najčešći uzročnici raka. Pri tom, on navodi dva primera. U Ženevi, gradu u kome praktično nema industrije, ljudi češće oboljevaju od raka nego u Birmingemu, centru engleske industrije. Slično je i sa nekim američkim gradovima. Među američkim muškarcima rak prostate je 30 puta češći (među crncima čak 60 puta) nego kod Japanaca. Takvi odnosi se pripisuju razlikama u seksualnom ponašanju. Dr Radman, dugo godina evropski, a zatim američki đak, svoja istraživanja teži da postavi u drugačiji kontekst.

Na kapiji dugovečnosti

„Bili bismo srećni, kaže naš naučnik, ako bi uspeli da poboljšamo kvalitet života u najkritičnijem životnom razdoblju ili da pronađemo sredstva koji-

ma bi se bar dvostruko produžio latentni period. To bi značilo da smo na samom pragu kapije dugovečnosti. Ali, ne treba zaboraviti da bi to istovremeno stvorilo probleme koje danas još nismo u stanju da rešimo, kao što je, na primer, prenaseljenost“.

U želji da detaljnije obrazloži svoje mišljenje, dr Radman naglašava:

„Nagli porast smrtnosti posle 40. godine možda predstavlja jedan od bioloških regulatora za održavanje vrste. Naučnici bi, dakle, jednim pozitivnim zahtovom sa stanovišta biološke jedinice, učinili zapravo negativnu biološku intervenciju. Kao i u oblasti genetskog inženjeringa, nauka i ovde stoji pred opasnošću da se neovlašćeno umeša u tokove evolucije.

Rak je, najverovatnije, cena koju plaćamo evoluciji da bi se proširila varijabilnost ljudske vrste“.

Dr Marija Alačević, sa Tehnološkog fakulteta u Zagrebu, i predsednik Organizacionog odbora, primećuje da su mutageni danas u istoj „korpi“ sa atomskim bombom: „Svi ih se plašimo i svi se trudimo da njihovu ogromnu moć usmerimo u željenom pravcu“. Dr Alačević nas podseća i na jednog našeg zemljaka, prof. Miroslava Demerca, danas nastanjenog u SAD, koji je još za vreme prošlog rata prvi uspeo da mutacijama izazove povećanu proizvodnju antibiotika.

Najznačajniji uspeh do sada postignut je u proizvodnji penicilina. Klasičnim putem nekada se dobijalo 50 jedinica po jed-

nom kubnom centimetru. Sada se mutacijama dobija 50.000 jedinica.

Da li su naši naučnici, upitali smo Mariju Alačević, spremni da prate razvoj i vrše istraživanja u oblasti mutageneze i karcinogeneze?

„U Jugoslaviji još niko ne radi službeno na ispitivanju mutageneze tvarima iz okoline, ali ima laboratorija u kojima postoji interes i oprema za takva istraživanja. U Beogradu, u Institutu „Boris Kidrič“ u Vinči, radi grupa prof. Kanazira. U Zagrebu, u Institutu „Ruder Bošković“, ovim problemima bave se dr Trgovčević, dr Petranović, dr Petrović i drugi, a sličan interes postoji i u Institutu za medicinska istraživanja i na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu“.

Nove knjige

Leopold Infeld: Albert Ajnštajn njegova dela i uticaj na naš svet



Izdavač: Nolit, Beograd 1979. Prevod i predgovor: dr Branislav Lalović

Stogodišnjica Ajnštajnovog rođenja, koja se navršila 14. marta 1979. godine, u čitavom svetu je proslavljena kao jedan od onih datuma koji obeležavaju epochalne događaje. Njegovu teoriju relativiteta fizičari danas smatraju klasičnom teorijom, i burna vremena kada je ona pobijena i napadana izgledaju daleka i zauvek prošla. Ipak, ne tako davno, 1921, jedan istaknuti fizičar, fon Laus, pisao je u predgovoru svog udžbenika:

„Mnogo se obožava i mnogi prezire danas opšta teorija relativiteta. One koji najglasnije kliču i na jednoj i na drugoj strani karakterišu jedna zajednička stvar: konačni nerazumevanje onoga o čemu govorim.“

Leopold Infeld, Poljak, jedan od najbližih saradnika Alberta Ajnštajna i tvorac poznate studije „Evolucija fizike“, napisane sa Ajnštaj-

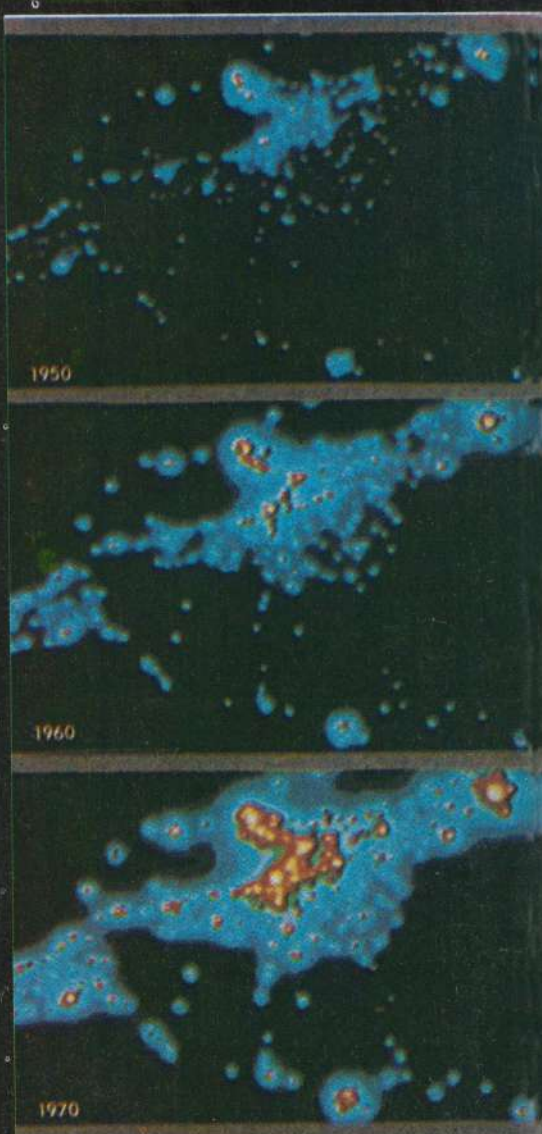
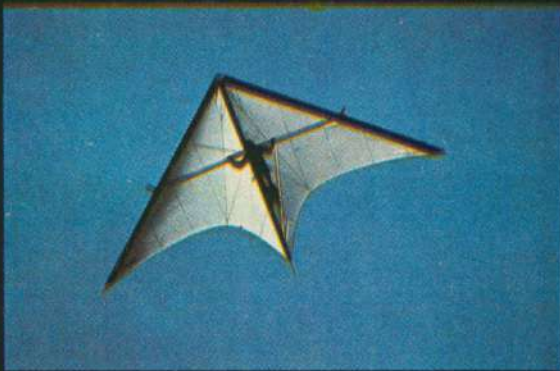
nom 1938. godine, veoma uspešno ovom knjigom razvija nagonom predrasude o Ajnštajnovom delu. Infeld to čini dopadljivo, izvannredno jasnim i popularnim izlaganjem ovog ozbiljnog štiva. On je u celini uspeo da objasni sve glavne postavke teorije relativiteta, kao i Ajnštajnov ideo u razvoju kvantne teorije.

Infeldovo delo je već sedma knjiga iz Nolitove biblioteke „Zanimljiva nauka“. Ova izdavačka kuća, koja popularnoj nauci daje posebnu pažnju, već je objavila dela Igora Akimuškina: Zanimljiva biologija; L. Vlasova i D. Trifonova: Zanimljiva hemija; J. I. Pereljmajna: Zanimljiva fizika; Jevgenija Sedova: Zanimljiva elektronika; Borisa Sergejeva: Tajne pamćenja i Milutina Milankovića: Kroz vasionu i vekova.

A. M.



LASERSKO SEČENJE AMBALAŽE: Dve relativno nove tehnologije — sečenje pomoću laserskog zraka i numerička kontrola — našle su se zajedno u proizvodnji shematski rezanih matrica koje se koriste u proizvodnji kartonskih kutija, a pogodne su i za rezanje drugih materijala. Nova mašina koja koristi i ovu tehniku sastoji se iz numerički kontrolisanog lasera, pokretljivog stola i ploča samopisača koji prati rad lasera. Za izradu shematski izrezane matrice od 35 sklopova ranije je bilo potrebno 40 časova rada, a uz pomoć nove mašine dovoljna su 4 časa — jedan za programiranje i tri za sečenje, uz tačnost od 0,1016 mm. Osim za izradu kartonskih kutija, mašina može da se koristi za sečenje šperploče debljine 18 mm, isecanje gumenih zaptivki i isecanje elektronskih kola.

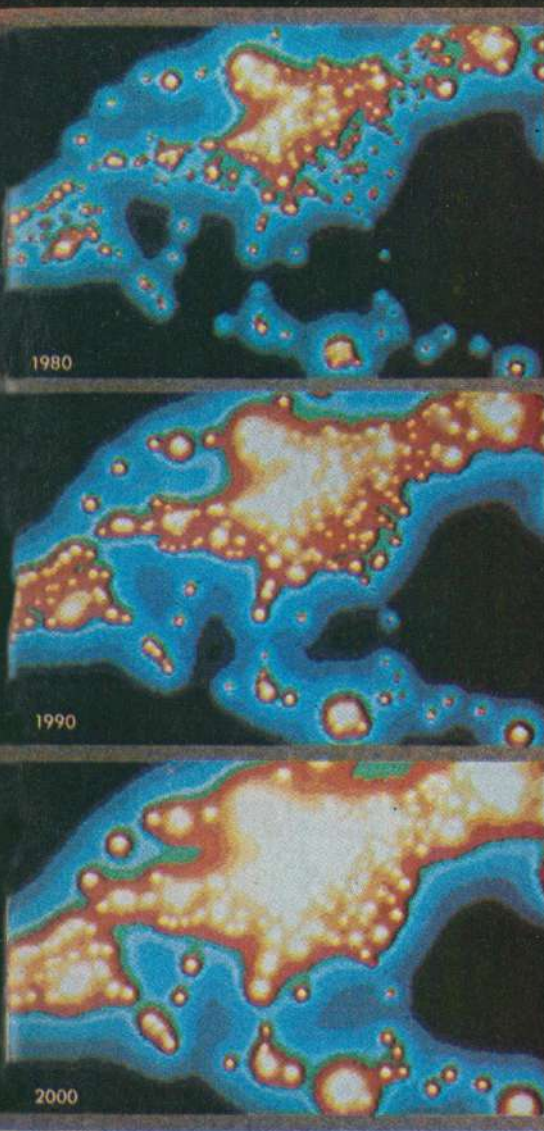
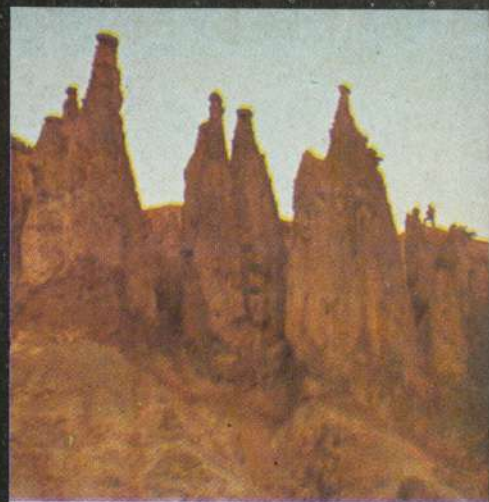


NEBO PUNO ZMAJEVA: „Letenje na delta-krilima“, novi sport rođen u Americi, danas se raširilo po svetu. Smeli naslednici legendarnog Ikara iznalaze svakodnevno nove konstrukcije „zmajeva“, na kojima slakoćom oduševljeno lete i po nekoliko desetina kilometara. Ostvaren je najstariji čovekov san da leti kao ptica, oslanjajući se na sopstvenu snagu, kao što prikazuju ovi snimci načinjeni u Francuskoj. Iako još opasan, ovaj mladi sport opčarao je preko 100.000 pristalica u svetu. Pre nekoliko godina osnovan je prvi klub ljubitelja ovog sporta kod nas, u Kopru (klub „Delta Zagrebački časopis „SAM“ objavio je nacрте za izgradnju „zmajeva“ i priredio javnu demonstraciju. U Ljubljani, Zagrebu i Novom Sadu klubovi se ozbiljno pripremaju za nastupajuća takmičenja.

ŠVETLOSNO ZAGADENJE: Osim o raznim fizičkim, hemijskim, biološkim i drugim polutantima, u poslednje vreme se sve više govori i o zagađenju životne sredine bukom, neoptičkim elektromagnetskim zracima i svetlošću. Prirodno noćno nebo nije potpuno mračno — zbog svetlucanja vazduha, zodijske svetlosti, polarne svetlosti i svetlosti zvezda. Usled povećanja osvetljenosti gradova, povećava se i količina veštačke svetlosti na noćnom nebu, što je naročito veliki problem kod



PRIRODNA GALERIJA SKULPTURA: Nedaleko od Kuršumlje, na površini od 5.000 m², priroda je u trošnoj zemlji dugogodišnjim dejstvom erozionih sila izvajala skup od stotinak stubova. Na njihovim vrhovima nalaze se kamene „kape“ od čvrste vulkanske stene, koje štite stubove od daljeg raspadanja. Stubovi su različitog oblika, visoki od 5 do 15 m, prečnika pola do 3 m. Ova jedinstvena prirodna retkost, slikovito nazvana „Đavolja varoš“, teško je pristupačna turistima.



astronomskih posmatranja, zato što se smanjuje vidljivost nebeskih objekata. Kanadski stručnjaci su na osnovu višegodišnjih merenja, uz pomoć kompjutera izradili mapu osvetljenosti južnog Ontarija za 1950, 1960. i 1970. i izvršili projekciju za 1980, 1990. i 2.000 godinu. Zaključak stručnjaka o svetlosnom zagađenju dat je u vidu krajnje skeptičnog pitanja: „Zvezde će nastaviti da sijaju jednako kao što to čine od nastanka sveta. Ali, hoće li naša deca uopšte biti u mogućnosti da ih vide?“

KLOVN IZ DŽUNGLE: Karmin-crveni nos, jarkoplavi obrazi sa crnim naborima i zaliscima i brada limun-žute boje, sa prelazima u čisto belu ili narandžastu boju — ovako intenzivne „papagajske“, veoma neobične za majmune, poseduje mandril (*Mandrillus sphinx*) iz zapadne Afrike. Ovom majmunu je čak i stražnjica obojena jarkoplavom i crvenom bojom. Mužjak naraste do 1,2 m, dok mu repić ne pređe više od 3 cm. Ženka je manja i ne toliko koloritna. Mandril je poznat kao najneprijateljski i najagresivniji među pavijanima. Njegovi nekontrolisani napadi besa zadaju probleme čuvarima zooloških vrtova i zaprepašuju posetioce.

MIT O LJUDOŽDERIMA

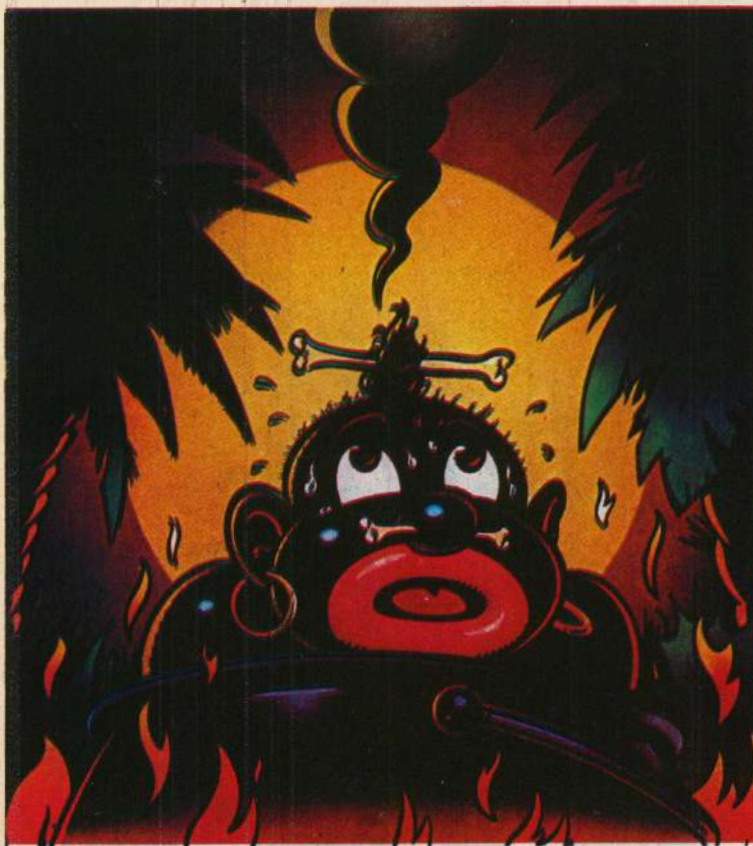
Među primitivnim i relativno izolovanim narodima veruje se da ljudožderi žive u susednoj dolini ili negde malo dalje. Ni prosvetljena društva nisu oslobođena tog verovanja: u ono malo neispitanih, tajanstvenih regiona, koji još nisu osetili blagodeti zapadne civilizacije, skrivaju se ljudi koji jedu ljude. Smatra se takođe da je kanibalizam (antropofagija) u davnoj prošlosti bio prevladavajući običaj koji je počeo da iščezava tek kroz postepenu kulturnu evoluciju potpomognutu, u novije vreme, civilizatorskim akcijama.

Da li su Iraci bili kanibali?

Lista najspektakularnijih oaza antropofaga uključila bi „Kongo“, gde ljudožderi uhranjuju svoje ratne zarobljenike pre nego što će ih skupati; ostrva Fidži gde urođeničke poglavice redovno jedu ljudsko meso specijalnim viljuškama; južnoameričko pleme Tupinamba, čije kulinarsko uključuje pravila o načinu deobe ljudskih kotleta; Fore sa Nove Gvineje koji među sobom šire neku fatalnu nervnu bolest, konzumirajući preminule saplemenike; i, konačno, Acteke koji su učestvovali u masovnim ritualnim kanibalističkim orgijama.

Na naše zadovoljstvo, pozivanje na ovu praksu obično se ograničava na te udaljene zemlje. Ali, ako proširimo vremenske granice, videćemo da su zone ljudožderstva bile prostranije i nama bliže. U 5. veku pre n.e. Herodot je pisao da iza istočnih granica mediteranske Evrope „caruju Androfagi“, „jedini ljudi koji jedu ljudsko meso“. Četiri stotina godina kasnije grčki filozof Strabon je opisao Irce kao „više divlje od Britonaca, pošto su ljudožderi... i smatraju pitanjem časti da svoje očeve, kad umru, prožderu...“ Pozivajući se na autoritet svetog Džeroma, Eduard Džibon (Edward Gibbon, ugledni istoričar iz 18. veka) piše da su u prehrišćanskoj eri Skoti i Pikti uživali „u ukusu ljudskog mesa pri svojim užasnim ručkovima“. U skladu s predstavama 19. veka o kanibalima i imajući u vidu progres koji su u međuvremenu ostvarili Škotlandani, Džibon optimi-

Verovanje o postojanje ljudoždera veoma je rasprostranjeno. Gotovo svako će reći da je kanibalizam utvrđena činjenica antropologije. Da li je to doista „utvrđena činjenica“? Nije li možda posredni fikcija, spretno konstruisana i još spretnije korišćena? — Ova pitanja postavlja dr Vilijam Arens (William Arens), profesor antropologije na Njujorškom univerzitetu, u uvodu svoje knjige „Mit o ljudožderima“ (Oxford University Press, 1979). Njegovi argumentovani odgovori izazvali su veliko interesovanje ne samo stručnjaka, već i šire publike... Za časopis „New Scientist“ dr Arens je napisao sažet prikaz svoje studije, koji u celosti prenosimo.



stički zaključuje da postoji „prijatna nada da će i Novi Zeland u nekoj daljoj budućnosti stvoriti Hjuma južne hemisfere“. (Misli na Dejvida Hjuma, engleskog istoričara i filozofa iz 18. veka, inače rođenog u Edinburgu; prim.prev.)

Ovi izveštaji i romantični prikazi o našim dalekim precima vremenom su izgubili u svojoj verodostojnosti. Ali umesto da se uvrežene ideje potpuno odbace, one su bile pothranjivane novim interpretacijama. Tako su stari Rimljani optuživali hriš-

ćane da koriste krv u svojim tajnim obredima, a vekovima kasnije hrišćani su iste optužbe upućivali Jevrejima. Danas se smatra da su tvrdjenja o postojanju takvih rituala bez osnove.

Nasuprot tome, postavke naučnika — o tome da su Afrikanci, Polinežani, Novogvinejci i američki Indijanci ljudožderi ili da su to bili dok nisu osetili „blagodeti“ evropskog kolonijalizma — i dalje se prihvataju kao pozvano dokazane činjenice, a ne kao — suptilna forma rasizma.

Suptilna forma rasizma

Čvrsto verujem da je to doista prikriveni oblik rasizma jer, ako isključimo situacije koje su od ugroženih zahtevale da prežive, ja nisam mogao naći adekvatnu dokumentaciju za kanibalizam kao običaj bilo kojeg društva, u bilo koje vreme. Bilo je i ima mnogo glasina, nagađanja, optuživanja i strahovanja, ali nijedan prihvatljiv izveštaj iz prve ruke. „Naučni“ članci koji procenjuju proteinske vrednosti i proteinsku deficijenciju među kanibalima veoma su česti, kao i vatrene polemike i raznovrsne klasifikacije, ali potkrepljujuća etnografija izostaje.

Moj zahtev da je neophodno ponovo ispitivanje cele materije zasniva se na dvema premisama. Prvo, kanibalizam je, po pravilu, fenomen koji se može posmatrati pa prema tome nije bilo razloga da se — iz opservacija — ne dobiju potrebni dokazi. I drugo, nepostojanje takvih podataka ukazuje na prikrivene motive; njih treba proučiti među onima koji su širili tu ideju i njome se koristili.

Bilo bi prilično jednostavno proučiti bar deo literature — naročito one koja je krctla ozbiljnim dokumentacionim problemima i nedvosmislenim rasističkim akcentima — da bi se shvatila opravdanost mog zahteva. Ali to bi još uvek neke dobronamernike ostavilo u sumnji da negde možda postoje „bolje dokumentovani ljudožderi“. Zato je efikasnija strategija da se analizira materijal o dva „dobropoznata“ kanibalistička društva, čime će se jasno ukazati na probleme vezane za verodostojnost postojećih „dokaza“.

U kratkotrajnom ali veoma žestokom sukobu dve kulture, Acteci su podlegli agresiji konkvistadora (16. vek). Već otada, čim su se španski gospodari učvrstili na kopnu, vuku se priče o ljudožderstvu starosedeca Meksika. Mađa su odavno izumrli, Acteci su ponovo došli u žižu interesovanja. Među istraživačima koji žele da doprinesu rasvetljavanju te stare kulture našao se i jedan američki antropolog koji je objasnio da je rešio „enigmnu actečkog žrtvovanja“!



Propaganda kao dokaz: Ovu ilustraciju španski konkvistadori su koristili kao dokaz o kanibalizmu kod Acteka



Evropska legenda: Na ovom crtežu iz 15. veka prikazan je Simon de Trent koga su navodno ubili Jevreji zbog krvi

Šta je Kortes pisao o Actecima

Bez stida i srama taj antropolog tvrdi da su Acteci žrtvovali ljudska bića, a zatim ih jeli iz potrebe da nadoknade nedostatak proteina životinjskog porekla. Njegove uvažene kolege, koje je optužio da prikrivaju činjenice — a oni čak nisu bili svesni da takva enigma uopšte postoji — odgovorili su konvencionalnim argumentima: Acteci su bili samo ritualni kanibali koji su konzumirali komadiće ljudskog mesa prilikom religioznih obreda. Temu su tada

prihvatili stručni časopisi. U polemici koja se nastavila niko nije ozbiljno razmotrio da li su Acteci uopšte bili kanibali u bilo kojoj varijanti. Naprosto se polazilo od toga da je sve to već verifikovano. Međutim, da se postojeća dokumentacija, ma koliko oskudna, proučila ponovo, bez pristrasnosti, takav zaključak bi se pokazao neosnovanim.

Dokumentacija počinje sa Fernadnom Kortesom (1485—1547) i nekoliko njegovih zemljaka, koji su pribeležili svoja zapažanja za vreme ili neposredno posle osvajanja Meksika.

Actečki kanibalizam se pominje uvek kao neka sporedna stvar. Na primer, Kortes navodi rečenice koje su izmenjivali za vreme kampanje; u jednom trenutku njegov kapetan je doviknuo Indijancima u opsednutom gradu da se predaju ili će pomreti od gladi. Jedan Actek, prihvativši verbalni dvoboj, navodno je odgovorio: kad nestane hrane, oni će jesti Špance. Ostavljajući postrani pitanje na kojem su se jeziku oni mogli sporazumevati, ta rekonstrukcija ne predstavlja pouzdan dokaz.

Zanimljivo je da se u jednom Kortesovom izveštaju pominje da Acteci, sa svoje strane, veruju da Španci jedu ljudsko meso. U drugoj prilici on javlja kako je jedan njegov kapetan sreo nekog Acteka koji je svojim ratnicima razdeljivao kukuruz i „pečene bebe“. Kortes ne komentariše ovaj događaj ali, budući vojnik, dobro je znao kakav će utisak ta priča ostaviti na španskom dvoru.

Izveštaji, koje je Kortes sastavljao na bojnopolju, faktički ne sadrže nikakav opis kanibalizma. Drugi konkvistadori, koji su pisali decenijama kasnije, više su se zadržavali na temi ljudožderstva, ali ni kod njih ne postoji nikakvo svedočenje na osnovu direktnog viđenja. Tu prazninu u prikazivanju Acteka kao da su hteli da popune dva španska kaluđera koji su rođeni mnogo godina posle osvajanja Meksika. Njihov cilj je bio obnova tradicionalne actečke kulture uz prevođenje u hrišćanstvo preživelih Indijanaca. Zvuči ironično, ali ti kaluđeri se danas navode kao pouzdani izvori za period pre dolaska konkvistadora. A šta oni pišu? U razgovorima sa preobraćenim Indijancima saznali su da su domoroci nekad bili zagriženi idolopoklonici, sodomisti i kanibali; naročito odvratni su bili actečki vladari i sveštenici, koji su se povremeno povlačili u hramove gde su uživali u raznim porocima, uključujući i obede s ljudskim mesom.

Nauka u savezu s predrasudama

U toj kampanji za osvajanje neznabožičkih duša, najpre vojnika a zatim crkvena propaganda postale su istorijska činjenica. A činjenica je samo jedno: ne postoji nikakav izveštaj s lica mesta o kanibalizmu, niti bilo čija lična izjava da je bio uključen u taj akt. Tačno je, međutim, da se u nekoliko izveštaja pominje kako su Indijanci, izgladneli pod dugotrajnom op-

sadom, bili prinuđeni da jedu guštere, slamu, kožu, korenje i seme. To je prilično čudno ponašanje za ljudoždere! Ti problemi uopšte nišu uzeti u razmatranje prilikom donošenja zaključaka o kanibalizmu.

Još nekako možemo da shvatimo V. Preskota, romansijera iz 19. veka, koji piše o kanibalističkim banketima, ali šta reći za današnje antropologe koji opisuju isti fenomen kao „toksičnu orgiju“. U pomanjkanju dokumentacije svaki autor zamišlja scenu koja odgovara njegovoj fantaziji. Najgora od svega su one često objavljivane ilustracije ljudoždera s kazanom u kome se kuva žrtva. U originalnom kodeksu takav crtež se nudi kao dokaz strašne sudbine jednog Acteka koji je pao u ruke neprijatelja; Acteci su, navodno, smatrali da su njihovi susedi ljudožderi.

Uzimajući u obzir kvalitet sačuvanih dokumenata i dokaza, pitanje koje zbunjuje nije u tome zašto su Acteci bili ili nisu bili ljudožderi, već kako su se antropolozi mogli naći u sadašnjoj intelektualnoj poziciji. Suročeni smo sa suptilnom enigmom: zašto su ozbiljni istraživači zapostavili nauku u korist predrasuda vojnih i duhovnih konkvistadora 16. veka. Odgovor na to pitanje dobićemo ako razmotrimo jedan slučaj kanibalizma novijeg datuma, kada se antropologija neskriveno udružuje s novim sveštenicima nauke.

Imam u vidu diskusiju o ozloglašanim antropofagima na visoravni Nove Gvineje koja danas služi kao simbolična granica između popularnih predstava o divljima i civilizovanima. Ustalilo se mišljenje da je fatalna živčana bolest, tamo nazvana *kuru*, čija je epidemija pedesetih godina pokosila domoroce Fore, nastala zbog konzumiranja nedovoljno kuvanog mesa ljudi umrlih od te zaraze.

Bolest je postala poznata kroz radove Karltona Gajduseka (Carleton Gajdusek), američkog istraživača, koji je boravio na Novoj Gvineji. Brzo je shvatio da su simptomi *kuru* specifična manifestacija grupe nedovoljno proučenih bolesti, inače poznatih širom sveta, kao što su parkinsonova bolest, multipla skleroza i krojcfeld-džakobova bolest. Tamošnja relativno izolovana i pokorna populacija nudila mu je idealnu prirodnu laboratoriju za istraživanje. Posle desetomesečnog iscrpljujućeg boravka u džungli, on se vratio u SAD gde je u laboratorijskim uslovima demonstrirao da je *kuru* bolest

koja se direktno prenosi virusom, a ne posledica genetske predispozicije kako je prvobitno mislio.

Nepravredno optuženi domoroci sa Nove Gvineje

U završnoj fazi istraživanja ostao je nerešen jedan minoran problem. Ako je bolest prouzrokovana nekim sporim virusom, kako se on prenosi? Rešenje je konačno nađeno u „groznim obedima“ za koje se već sumnjalo da su karakteristika novogvinejske visoravni. Da bi se potvrdilo takvo mišljenje potrebni su neki dokazi. Ali Gajdusek, ni njegovi istraživači, ni antropolozi koji su radili u tom regionu nisu podneli nikakva dokumenta niti je iko mogao da posvedoči akt kanibalizma. Mada je Gajdusek pisao da živi među primitivnim kanibalima, a antropolozi sada diskutuju o razlozima postojanja takvog običaja, niko od njih nije video „grozne obroke“.

Naravno, sada se postavlja i pitanje kako se spori virusi prenose u drugim delovima sveta. Da li smemo razumno da zaključimo da su nesrećne žrtve učestvovala na nekoj tajnoj kanibalističkoj gozbi?! Nema potrebe da ovde ukazujemo na logične alternative prenošenja bolesti *куру*; želimo samo da osvetlimo savez nauke i mita, koji im — izgleda — nimalo ne smeta. Konkretno, proces koji uključuje jedan fizički fenomen proučavan najsavremenijom tehnologijom udružen je s jednom davnašnjom hipotezom o prirodi ljudi — onih koji se smatraju manje civilizovanim od nas.

Osvrnuo sam se na ova dva slučaja jer, pored njihove reputacije da su „dokazani“ ljudožderi, Acteci i Fori su poučni i na druge načine. Izuzimajući specifičnosti njihovih regiona, ovi narodi su konvertovani u antropofage od najmoćnijih i za svoje doba najuglednijih ideoloških sistema.

Actečki „slučaj“ Fora u 20. veku podržan je medicinskom naukom i sada već institucionalizovanom disciplinom socijalne antropologije. Uloga ovih poslušnih tumača ljudskih običaja nije slučajna. Sada smo u mogućnosti da odgovorimo na malopredašnje pitanje kako se tobože objektivni naučnici mogu naći usred nevidljivih ljudoždera.

Loša usluga idealima nauke

Neizbežan je zaključak da su zastupnici zapadne kulture u



Divlji i civilizovani: Ideja o ljudožderstvu je prikrivena forma rasizma. Crtež iz 19. veka

ovo ili ono vreme etiketirali svako drugo društvo kao kanibalističko. I sami antropolozi su proizvod te tradicije i oni nastavljaju da tu poruku propagiraju u javnim i profesionalnim saopštenjima. Samo po sebi to nije čudno, jer akademici znaju da ponekad prepliću folklorne i naučne modele.

Međutim, tu je prisutna još jedna, mnogo značajnija činjenica: profesionalni tumači drugih kultura imali su bezbrojne mogućnosti da opovrgnu kanibalizam ali, umesto toga, oni i dalje o njemu ozbiljno raspravljaju. Svaka generacija antropologa oštiri svoje intelektualne zube na ljudožderima i oblikuje ih prema najnovijim teoretskim modama. Bez takvih antropologa, antropolozi bi bili veoma nejasna bića, a ovako su upečatljive figure zapadne svesti.

Otkuda ta uporna pseudonaučna razrada kanibalističke teme od strane onih koji su, idealno uzevši, obavezni na objektivnost? Ja bih predložio ovo objašnjenje: ideja kanibalizma je krucijalna granica između „mi“ i „oni“, između civilizovanih i divljih. Antropolozi su bili zaduženi da iscrtaju te perimetre i, kao svi posrednici, ubrzo su uvideli da je u njihovom interesu da ih održavaju — zbog dalje podrške javnosti. Tako, uprkos drugim postignućima, na tom planu antropolozi se pojavljuju kao nešto obrazovaniji hranoci jednog otrcanog mita o drugim vremenima i drugim mestima.

Za neantropologe poučno je da znaju da dokaze o kanibalizmu ne bi prihvatila nijedna sudska instanca, ne bi objavile



Fantazija umesto dokumenata: Evropa 17. veka duboko je verovala u postojanje ljudi koji jedu ljude



Mit jači od nauke: Ovaj crtež, odnosi se na Brazil, objavljen je u jednoj nemačkoj enciklopediji iz 17. veka

nijedne iole ozbiljne novine, niti bi mogli konkurisati za laboratorijsko istraživanje.

Zvuči ironično, ali ljudožderi — pre nego njihove tobožnje žrtve — neizbežno nestaju sa scene. I još jednom se moramo upitati da li imamo posla s proverenim činjenicama ili sa ugodnim mitom koji druge ljude čini moralno inferiornijim od

nas i, u isto vreme, opravdava njihovo porobljavanje, eksploataciju i kulturnu smrt. Došlo je vreme da oni koji polažu pravo na monopol u interpretaciji drugih kultura razmotre svoje usvojene principe. Ako su u ovoj materiji bili zavedeni — a postoji dosta razloga da se u to poveruje — onda su oni loše služili idealima nauke.

PRODOR U PIKOKOSMOS

Mnogi elementarni koraci u hemijskim reakcijama i biološkim procesima događaju se u bilionitim delovima sekunde. Naučnici u SAD, Zapadnoj Nemačkoj i drugim zemljama rade na izradi tehničkih aparata zasnovanih na laseru i sinhrotronskom zračenju, koji, emitujući superkratke impulse, uspeavaju da registruju dosad nedokučive fenomene u živoj i neživoj materiji.

Praćenje ultrabrzih pojava u mikrosvetu

Mi verujemo da živimo u zahuktanom vremenu, kada su nam dragoce-ne minute i sekunde, kada nas savremena transportna sredstva u kratkom roku prevoze s kraja na kraj sveta, kada u sportskim takmičenjima o pobeđi ili porazu odlučuju delići sekunde. To je, međutim, krajnje usporeno vreme ako se uporedi sa brzinama kojima se odvijaju vitalni biohemijski procesi u našem telu.

Ovi superbrzi molekularni mehanizmi smatrali su se nemerljivim do pre dvadesetak godina, kada je getingenski profesor Manfred Ajgen (Eigen) uspeo da razradi eksperimentalne metode za praćenje mehanizama reakcije tzv. veze vodoničkog mosta u organskim molekulama, što mu je 1967. godine donelo Nobelovu nagradu.

Hiljaditi delovi sekunde, koje je uspevao da izmeri profesor Ajgen, ma kako sićušni bili, danas izgledaju kao čitava večnost u poređenju sa ultrakratkim fenomenima koje prate njegove mlađe kolege. Magična reč tragača za ultrakratkim vremenom je pikosekunda. Pikosekunda, milioniti deo milionitog dela sekunde ili bilioniti deo sekunde, upoređena sa jednom sekundom isto je što i sekunda u odnosu na 32.000 godina.

Superbrzi impulsi

Za naučnike koji jure za pikosekundama značajno poređenje nudi svetlost. Krećući se sa 300.000 kilometara u sekundi, ona dostiže najveću moguću brzinu i ponor koji odvaja Zemlju od Sunca prelazi za nešto malo više od osam minuta. Jedan foton („čestica“ svetlosti) pomeri se za pikosekundu ravno tri destine milimetra.

Ove sićušne mere primenive su samo u „pikokosmosu“ elementarnih hemijskih reakcija i bioloških molekula. Da bi mogli da prate ove zaista munjevite fenomene, naučnici raznih profila i disciplina — fizičari, hemičari i biolozi — morali su da razviju potpuno nove tehnike. Razvoj lasera na bazi čvrstog tela omogućio je 1966. godine, pet godina posle njegovog otkrića, ulazak u eru pikosekunde. Amerikanci Entoni De Marija (Anthony de Maria), D. A. Stecer (Stetser) i H. Hejno (Hejnau) konstruisali su u jednoj od laboratorija tadašnje Junajted erkraft kompani laser sa impulsima od svega deset pikosekundi.

Pukim postizanjem tako kratkog impulsa, međutim, nije se učinilo sve da se pomoću njih mogu pratiti zbivanja u ćelijama, atomima, molekulima. Zbog toga se zaljubljenici u pikosekunde trude da proizvedu povorku impulsa jednakog trajanja koji se ponavljaju u tačno definisanim vremenskim razmacima. Danas laserski sistemi u laboratorijama mnogih zemalja emituju sto miliona impulsa u sekundi svaki, svaki u trajanju od jedne pikosekunde.

Pikosekundna spektroskopija

Saradnici Biohemijskog instituta „Maks Plank“ u Martinsridu (kod Minhena) nedavno su pružili impresivni primer poboljšanja mernih instru-

menata za praćenje ultrabrzih zbivanja u ćelijama i molekulima. Na vremenskoj skali njihove aparature mogu pročitati promene u strukturi biomolekula u razmaku od jedne sekunde do jedne nanosekunde (miliarditi deo sekunde).

Usvršavanje eksperimentalne tehnike igra kod prodora u pikokosmos veoma važnu ulogu. Bazirajući se na otkrićima poznatih naučnika još iz prošlog veka, saradnici Instituta došli su do zaključka da su za praćenje fenomena potrebna dva impulsa: prvi impuls podstiče zbivanje koje treba pratiti, dok drugi, koji usledi u tačno određenom vremenskom intervalu, omogućuje ispitivanje fenomena.

Da bi bili sigurni da su oba impulsa iste vrste, naučnici obično pribegavaju impulsnom zračenju iz istog izvora, kao što je laser, na primer. Jedan deo impulsa pomoću polupropustljivog ogledala skreću neposredno na uzorak, dok odbijeni deo svetlosnog impulsa dužim putem, pomoću sistema ogledala, upućuju u pravcu mete, odgađajući njegov dolazak na cilj.

Koliko se kratka zbivanja mogu pratiti ovakvim eksperimentalnim uređajem ilustruje rad američkih istraživača Eriha Ipena (Erich Ippen) i Čarlsa Šenka (Charles Shank) iz Belovih laboratorija (Bell) u Holdmelu (Nju Džersi). Ovi pioniri pikosekundne spektroskopije ispituju neobičnu fluorescenciju jednog organskog molekula pomoću laserskih impulsa koji su čak i kraći od pikosekunde. Mnogi molekuli zrače fluorescentnom svetlošću u pobuđenom stanju. Poredeći vreme fluorescencije sa vremenom za koje druga usporena polovina impulsa stiže na cilj, konstatovali su da je molekulu potrebno manje od dve pikosekunde da bi počeo da zrači.

„Prirodne granice“

Pored laserskog zraka, naučnici poslednjih godina tragaju i za drugim izvorima ultrakratkog impulsnog zračenja. Jedan od njih je tzv. Sinhrotronsko zračenje — otpadni produkt eksperimenata u oblasti fizike visokih energija. Ipak, naučnicima još nije pošlo za rukom da trajanje impulsa skrate ispod nanosekunde. Nasuprot tome, sinhrotronsko zračenje ima jednu drugu prednost; njegova energija je najveća u onom delu elektromagnetnog spektra koji se kreće u opsegu od nevidljivog ultraljubičastog do rendgenskog zračenja. Na ovaj način, istraživači mogu ispitivati supstance koje se ne mogu pobuditi vidljivom svetlošću.

Prve uspehe sa ultrakratkim sinhrotronskim impulsima postigli su naučnici iz Izraela, Engleske i Sjedinjenih Američkih Država prošle godine. Oni su pomoću ovih impulsa, dobijenih u Linearnom akceleratoru Stanfordskog centra (San Francisko), prvi u svetu uspeali da posmatraju prostorni položaj i kretanje velikog organskog molekula — triptofana, esencijalne aminokiseline, koja ulazi u sastav proteina. Pri tome su korišćena fluorescentna svojstva ovog jedinjenja.

Ovo poniranje u svet pikokosmosa mnogo je više od obične naučničke radoznalosti, jer ono jednog dana treba da dobije niz praktičnih primena. U elektronici, uvođenje pikoimpulsa omogućilo bi izradu još bržih logičkih elemenata i, samim tim, ubrzalo rad elektronskih računara. U medicini, nova tehnika bi mogla da doprinese otkrivanju svežih tragova uzročnika raka, kao i detaljnom praćenju njegovog dejstva. U oblasti komunikacija pikoimpulsi bi mogli da omoguće deset miliona istovremenih telefonskih razgovora prenošenih jednim kanalom od fiberglasa.

I traganje za izvorima energije budućnosti može da ima koristi od primene pikosekundnih impulsa. Već danas se eksperimenti primene ovih impulsa u oblasti kontrolisane nuklearne fuzije izvode u Laurens-Livermorskoj laboratoriji u Kaliforniji. Nova tehnika može istovremeno da doprinese i poboljšanju prerade nafte ili povećanju efikasnosti motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

U svakom slučaju, ima još dosta toga da se uradi dok nova tehnika dostigne svoju prirodnu granicu — kako ju je formulisao Verner Hajzenberg (Werner Heisenberg). Već kod brzine hiljaditog dela pikosekunde (to je jedna femtosekunda) hemijski zakoni prestaju da važe: vreme se više ne može deliti na kraće delove, u svakom slučaju ne uz pomoć takvog zračenja koje atomsku strukturu materije ostavlja netaknutu.

OPREZNO SA PILULOM ZA SPAVANJE

Pulule za spavanje spadaju u najčešće upotrebljavane medikamente protiv nesanicice. Nasuprot raširenom uverenju da su u pitanju bezopasna sredstva, lekari sve češće upozoravaju na njihova neželjena, pa čak i opasna dejstva. Iako je način njihovog delovanja još uvek u velikoj meri nepoznat, danas je izvesno da su pilule za spavanje do sada korišćene na način koji je donosio više zla nego dobra i da bi njima ubuduće moralo da se pribegava uz mnogo veću dozu opreznosti.

Popularnost pilula za spavanje kao sredstva za sprečavanje nesanicice može se, verovatno, velikim delom pripisati njihovoj relativnoj pristupačnosti. Upravo ta činjenica predstavlja i razlog zašto se pilule za spavanje smatraju bezazlenim „lekom“ za besanicu. Treba, međutim, podsetiti da nesanicica nije bolest, niti je pilula za spavanje njen lek. Reč je zapravo o simptomu raznih vrsta bolesti, kao što su depresije, nekoliko vrsta anksioza, brojne fiziološke bolesti... S obzirom na to, jasno je da je najbolji način sprečavanja nesanicice lečenje bolesti čiji je ona simptom, a u velikom broju slučajeva ona se najefikasnije leči bez upotrebe medikamena. U slučaju kada se lekovi koriste, najefikasniji su antidepresivni, atipsihotični i drugi lekovi koji deluju na specifični uzrok nesanicice, dok pilule za spavanje deluju na nesanicicu samo kao na simptom.

Koristi i opasnosti

Ima slučajeva kada je upotreba pilula za spavanje bez sumnje korisna. To je slučaj kod nesanicice izazvanih raznim uznemirujućim okolnostima kada je jasno i pacijentu i lekaru da je upotreba pilula za spavanje samo privremena. Pilule za spavanje korisne su i u slučaju nesanicice koja se javlja nakon operacije ili kao posledica nekog jasno definisanog medicinskog uzroka. One su takođe korisne u slučaju nekih dugotrajnih nesanicica koje još uvek ne mogu da se povežu sa određenim uzrokom, ili u slučaju da

način lečenja njihovog uzroka nije poznat.

Na žalost, pilule za spavanje danas se upotrebljavaju suviše često i prepisuju se u prevelikim dozama. Sredstva koja se danas koriste obično deluju na centralni nervni sistem i nemaju nikakve veze sa normalnom biologijom sna. Osim barbiturata danas se sve češće krose i takozvani benzodiazepini koji imaju određene prednosti nad barbituratima. Uzimanje prekomerne doze benzodiazepina, između ostalog, nije opasno kao uzimanje prekomerne doze barbiturata, ali je jedna nedavna studija američkih naučnika pokazala da i oni imaju neke neželjene posledice, posebno kod starijih pacijenata i kod pacijenata sa obolelim bubrežima.

Mogućnost da izazovu smrt pacijenta je, razume se, najveća opasnost pilula za spavanje. Smrtonosna je često doza koja nije mnogo veća od terapijske. Pri tom, delovanje pilula za spavanje je jače kod dece i odraslih sa malom telesnom težinom, a može da bude posebno opasno u slučaju bolesnih osoba i osoba koje već uzimaju neke druge lekove. Na primer, barbiturati menjaju dejstvo većine antikoagulativnih lekova (lekova koji spečavaju zgrušavanje krvi), što može da bude veoma opasno.

Kratkotrajna efikasnost

Veliki problem u vezi sa pilulama za spavanje predstavlja i činjenica da organizam na njih brzo postaje tolerantan, tako da prvobitna doza nakon neko-



Zlupotreba sredstava protiv nesanicice: Često i preterano korišćenje pilula za spavanje izaziva mnoge štetne posledice

liko nedelja obično više nije dovoljna. Zbog ovoga neki korisnici pilula za spavanje postepeno povećavaju dozu, što ujedno povećava i rizike koji prate njihovo uzimanje. Međutim, takođe može da bude opasna i reakcija organizma na prestanak uzimanja pilula za spavanje. Nagli prestanak uzimanja barbiturata praćen je razdražljivošću, nesanicom, a ponekad čak i grčevima i smrću. Neugodni efekti mogu da traju nedeljama. Veliki broj ljudi koji uzimaju pilule za spavanje čine to samo zato da bi izbegli neugodne posledice prestanka njihovog uzimanja. Oni ne spavaju ništa bolje nego da uopšte nisu ni počeli da uzimaju pilule za spavanje.

Često se naglašava da je pilule za spavanje opasno uzimati zajedno sa alkoholom. Ova opasnost se, na žalost, isto tako često potcenjuje. Čak i benzodiazepini, koji su relativno manje opasni od barbiturata, zajedno sa alkoholom mogu da dovedu do psihotičnih stanja koja traju i do nekoliko sati. Kada sednu za volan automobila, osobe koje se nalaze u ovakvom stanju mogu lako — zbog smanjene moći prosudivanja — da izazovu saobraćajnu nesreću.

Zanimljivo je, konačno, da je Američko udruženje za rak utvrdilo — ispitivanjem milion ljudi — da osobe koje uzimaju pilule za spavanje imaju 1,5 puta više šansi da umru nakon pet do 10 godina nego osobe koje ne uzimaju pilule za spavanje. Iako ovo ne implicira neposrednu vezu između uzimanja pilula za spavanje i uzro-

ka smrti, ipak je rezultat ovog ispitivanja veoma značajan i trebalo bi da bude povod za zabrinutost.

Veća opreznost

U velikom broju slučajeva korist pilula za spavanje ne može da se porekne. Međutim, dosadašnje iskustvo je pokazalo da su one suviše često bile pogrešno korišćene i zloupotrebljavane i da su uvek bile korišćene u prevelikoj meri. Moglo bi se čak reći da štete koje proizlaze iz upotrebe pilula za spavanje prevaziđaju njihove koristi. Da bi se stalo na put zlupotrebi pilula za spavanje trebalo bi, stoga, da lekari budu bolje informisani o njihovim mogućim opasnostima i o mogućim alternativama njihovom prepisivanju. Pilule za spavanje bi trebalo da se daju samo nakon detaljnog lekarskog pregleda pacijenta, a pacijenti bi trebalo da budu obavešteni o posledicama ovog leka. Pacijenti bi takođe trebalo da budu bolje obavešteni o prirodi i mnogobrojnim uzrocima nesanicice i o njihovoj većinom privremenoj prirodi.

Ukratko, sa pilulama za spavanje treba postupati mnogo opreznije nego što je do sada bio slučaj. Ovakva opreznost biće nužna sve dok ne budu pronađene bezbedne „fiziološke“ supstance koje će delovati na mehanizam prirodnog sna, umesto na celokupni centralni nervni sistem.

(Science Digest)

KLOPKA RODITELJSKE LJUBAVI

Jedna od karakternih crta svake ličnosti, za koju se pretpostavlja da se formira u detinjstvu, jeste osećanje emocionalne sigurnosti; ova ideja tesno je povezana sa pretpostavkom da su majke, kao najčešći odgajivači dece, te koje im ulivaju prvo osećanje poverenja, privrženosti i ljubavi. O tome u kolikoj je meri ova pretpostavka tačna piše američki psiholog Džerom (Jerome) Kagan, profesor na Harvardskom univerzitetu i autor mnogih naučnih radova iz oblasti dečje psihologije.

Mnogi roditelji i psiholozi duboko veruju da će dete, ako je voljeno, biti zauvek zaštićeno od zamki i nesreća koje mu sprema sudbina. Ako nije voljeno, ono će tokom celog života, prema opštem ubeđenju, biti podložno različitim oblicima frustracija. Ovako verovanje posebno je prošireno na Zapadu, gde su roditelji i svi oni koji na bilo koji način učestvuju u odgajanju dece skloni usvajanju različitih recepata o večitoj zaštiti, kao što su, na primer, preporuke o ishrani beba majčinim mlekom, o usvajanju određene religije, ili isticanja roditeljske ljubavi u detinjstvu kao sigurnog sredstva za sprečavanje budućih nesreća.

Kako je to bilo nekad

Treba, pre svega, reći da u ne tako davnoj prošlosti nije bilo tako. Početkom sedamnaestog veka stanovnicima Evrope i kolonija savetovano je da tuku svoju decu da bi obuzdali njihov „nasledno đavolski karakter“, pa su inače ozbiljni i obrazovani ljudi veoma strogo kažnjavali svoje potomke ili decu koja su im bila poverena na staranje — tako strogo da bi se to danas okarakterisalo kao surovo zlostavljanje. Ali, kako je shvatanje o ovakvom ponašanju prema deci u to vreme bilo normalno, nije se smatralo okrutnim niti su roditelji dolazili na ideju da se njihova deca osećaju nevoljenom.

Bogati florentinski aristokrata, Leon Batista (Battista Alberti) napisao je jedan esej o podizanju dece sredinom petnaestog veka, koji je po idejama koje sadrži u oštroj suprotnosti sa današnjim shvatanjima. On, između ostalog, nije smatrao majčinu ljubav važnim elementom u procesu formiranja ličnosti deteta. Alberti je tvrdio da je dužnost oca, a ne majke, da obrazuje sina tako da ovaj sebi za cilj postavi čast i slavu, kao i da razvije sposobnost određivanja sopstvene sudbine, sposobnost odlučivanja i odgovornog ponašanja. Navodeći svojevrsnu listu kvaliteta koji su potrebni za srećnu porodicu, Alberti je spomenuo intelekt, promišljenost i znanje, propustivši da naveđe ljubav. Smatralo se da je uticaj žene na vaspitavanje dece ograničen isključivo na kvalitet mleka kojim hrani svoje odojče.

Čak i Tomas Mor (Thomas More) u svojoj „Utopiji“, napisanoj gotovo jedan vek kasnije, ni jednom rečju ne spominje

psihološki odnos između roditelja i dece, a manje od jedne strane posvećuje odgajanju dece uopšte. Činjenica da on ne spominje ljubav između roditelja i dece ukazuje na to da ova ideja nije postojala u svesti ljudi od pera šesnaestog veka.

Holandski ministar Džon (John) Robinson, pišući početkom sedamnaestog veka o odnosima u porodici, takođe je izneo mišljenje da je deci potrebna strogost roditelja nego njihova ljubav, i to radi „sticanja vrlina i dobrih manira, mudrosti i autoriteta“.

Začeci sagledavanja emocionalnih veza

Krajem sedamnaestog veka filozof Džon Lok (John Lock) u „Razmišljanju o obrazovanju“ savetuje roditeljima da se oslanjaju manje na ograničavanja i kazne, a više na osećanje stida koje mogu razviti kod deteta kao na sredstvo vaspitanja i formiranja karaktera. Prema njegovom mišljenju, uskraćivanje ljubavi takođe se moglo koristiti kao „strategija socijalizacije“.

Otrpilike u to isto vreme, među učenim ljudima uopšte počela je da se obraća pažnja na značaj emocionalnih veza koje postoje između roditelja i dece. Tako Žan Žak Ruso (Jean Jacques Rousseau), na primer, upozorava da ako roditelji (podrazumevajući ovde i oca i majku) ne uspostave afektivne veze sa svojom decom, porok postaje neizbežan. Ruso takođe savetuje da ne treba uzimati dadilje i odgojiteljice ili vaspitače, jer niko ne može da zameni roditelje, a ako je to neminovno, onda ne treba dozvoliti da dete menja staratelja. — Dete koje je prošlo kroz mnogo ruku nikada neće biti dobro odgojeno — kaže Ruso.

Uopšte govoreći, ekonomsko jačanje gradske srednje klase za vreme šesnaestog i početkom sedamnaestog veka dovelo je, prema verovanju dr Džeroma Kagana, do uverenja da deca nisu važan ekonomski činilac, neophodan u poljoprivrednim poslovima, na primer. Kako se otac iz srednje građanske klase osetio ekonomski znatno sigurnijim od oca vezanog za zemlju u šesnaestom stoleću, pa čak i ekonomski nezavisnim od svoje odrasle dece, to je decu počeo da posmatra sve manje kao objekat iskorišćavanja, a sve više kao objekat osećanja.



Sećanje na nežnost u roditeljskom domu: Da li je srećno detinjstvo garancija za uravnotežen život i emocionalnu sigurnost u zreloj dobi?

Već su roditelji sedamnaestog veka počeli da uviđaju da autoritativno ponašanje ne dovodi uvek do valjanog sazrevanja dečje ličnosti. Strah od autoriteta je moćno sredstvo obuzdavanja (u smislu inhibicije), ali je veoma neefikasno ako je cilj stvaranje ličnosti sposobne za ostvarenje sopstvenih ideja i ostvarenje sopstvenih akcija.

Stvar interpretacije roditeljskih akcija

Gledište da je svest o roditeljskoj ljubavi, koja postoji kod dece, „imunizacija protiv zamki sudbine“ posebno je široko usvojeno u modernom zapadnom društvu, iako su mnogi mladi Amerikanci neisugrni u pogledu statusa u sopstvenoj porodici, uprkos tome što njihovi roditelji na svaki način pokušavaju da im dokažu svoju naklonost. Nesreća, promašenost i psihopatologija u adolescenata i kod odraslih nisu retka pojava, i pored proširenosti navedenog shvatanja. Drugim rečima, mnoge osobe koje su kao deca bile negovane i voljene, počinju iz raznih razloga da se osećaju nevoljenima i zapostavljenima u prvoj mladosti. Ovaj zaključak navodi na misao da verovanje u sopstvenu bezvrednost nije posledica posebnog sistema ponašanja roditelja, već dečje interpretacije ovih roditeljskih akcija. Ne postoji javna evidencija koja bi dokazala da je nesreća odraslih posledica uskraćivanja ljubavi u detinjstvu. Često nam se dešava da, videvši nečiju manju ili veću nesreću, pomišljamo na to da ta osoba nije bila voljena, zaboravljajući da mnogi faktori mogu delovati između ranog detinjstva punog ljubavi i nesrećnih poznijih godina. Od miliona dece koja nikada nisu dobila onoliko ljubavi koliko zaslužuju, samo mali procenat postaju patološke ličnosti, a među onima koji su ispoljili znake patoloških poremećaja veliki je broj osoba koje su bile voljene za vreme ranog detinjstva.

(Psychology today)

ZANIMLJIVA NAUKA

NAJNOVIJA
IZDANJA!

1. Leopold
Infeld

ALBERT
AJNŠTAJN

Od pojave Ajnštajnovih glavnih naučnih dela otišlo je više decenija. To je dovoljno dug period da se ona većina čoveka da se sagleda njihov uticaj na razvoj nauke. I poverljiv dokaz pokazuje da su Ajnštajnovе teorije sa vremenom dobijale na aktuelnosti. To traje do današnjih dana. Štaviše, u najnovije vreme Ajnštajnova opšta teorija relativiteta ponovo izbila na najisturenij front nauke. Jer, tek čovekovim prodorom u kosmos dolaze na dnevni red pitanja na koja je ova teorija unapred pripremila odgovore.

Ova divna Infeldova knjiga odlikuje se izvanredno jasnim i popularnim izlaganjem ovog teškog štiva, a posebno je vredna što je njen autor bio više godina Ajnštajnov najbliži saradnik. Infeld je uspeo da na malom prostoru izloži i objasni sve glavne postavke teorije relativiteta, kao i Ajnštajnov udeo u razvoju kvantne teorije.

Cena 130 dinara

Knjigu je sačinio kolektiv autora, sastavljač je J. V. Dubrovski. Koncipirana je u vidu razgovora na sledeće teme:

- Kako je čovek saznavao svet
- Kako se otkrivaju tajne vasionе
- Kosmos, galaksija, zvezde
- Sunčeva porodica
- Zemlja-planeta
- Kako je nastao život
- Zakoni razvitka žive materije
- Biljke i životinje (flora i fauna)
- Kako je nastao čovek
- Materijalnost sveta

Sadržaj otkriva da se knjiga bavi odgonetanjem tajni i zagonetki žive i nežive prirode. Knjiga je namenjena širem krugu čitalaca, pa je, prirodno, materija izložena popularno, ali na određenom naučnom nivou. Otuda knjiga može biti veoma korisna učenicima i studentima, kao i predavačima škola koje pružaju elementarna znanja o prirodi i društvu.



Ove i druge Nolitove knjige možete nabaviti u svim Nolitovim i drugim knjižarama ili poručiti direktno od Izdavača.

Nolit

- U biblioteci
Zanimljiva nauka
objavljene su i
sledeće knjige:
3. I. I. Akimuškin
ZANIMLJIVA
BIOLOGIJA (80 d.)
 4. J. I. Perejman
ZANIMLJIVA FIZIKA
(80 d.)
 5. Jevgenij Sedov
ZANIMLJIVA
ELEKTRONIKA (80
d.)

6. D. N. Trifunov, L.
G. Vlasov
ZANIMLJIVA HEMIJA
(80 d.)
7. B. F. Sergejev
— TAJNE
PAMĆENJA (80 d.)
8. Milutin Milanković
— KROZ VASIONU I
VEKOVE (150 d.)

(Mesto i datum)

Izdavačka radna organizacija „Nolit“ OOUR Izdavačka delatnost
Beograd, Terazije 13/IV Telefon 338-150, 324-298, 328-183
Žiro račun 60801-603-15512 Nolit

PORUDŽBENICA „Galaksija“, br. 91

Kojom neopozivo poručujem sledeće knjige:

(čitko upišite brojeve iz oglasa)

Odgovarajući iznos od _____ dinara obavezujem se
da ću platiti:

- a) pouzecom (plaćanje poštaru prilikom prijema knjiga) sa 10% popusta
- b) na oplatu _____ mesečnih rata počev od narednog
meseca sa uplatnicom dobijenom od „Nolita“ (najmanja rata je 100,00 din,
a najduži rok oplate 12 meseci bez zaračunavanja kamate).

(Prezime, očevo ime i ime)

(Zanimanje i naziv radne organizacije)

(Broj pošte, mesto i tačna adresa stana)

(Broj lične karte i od koga je izdata)

Kada profesionalni muzičari ili amateri kupuju neki muzički instrument onda očekuju i kvalitet koji odgovara plaćenju. Ako se apstrahuju slučajevi kupovanja starih instrumenata na aukcijama, po cenama koje se mogu uporediti s cenama starih umetničkih slika, onda se nameće pitanje: u čemu je vrednost nekog muzičkog instrumenta? Najvažniji kriteriji su, bez sumnje, zvučne osobnosti, ali važnu ulogu imaju i mehaničke osobine, kao što su laka pokretljivost tastera, dugmadi i sigurno zaptivanje ventila.

TESTIRANJE MUZIČKIH INSTRUMENTATA

Objektivno merenje kvaliteta

Dok je u doba zanatske proizvodnje instrumenata majstor — na osnovu svog mnogogodišnjeg iskustva — mogao da proverava kvalitet svakog svog instrumenta, industrijska proizvodnja zahteva metode testiranja koji subjektivno ocenjivanje zamenjuju objektivnim merenjima i kriterijima.

Takvo objektivno merenje kvaliteta znači da se metod do krajnjih mogućnosti mora osloboditi individualnih uticaja bilo kog muzičara, jer svaki od njih uvek je podložan raznim subjektivnim psihološkim faktorima i zbog toga na nekom — po njegovom mišljenju lošijem instrumentu — svira lošije, nego na nekom instrumentu koji je, opet po njegovom mišljenju bolji, zbog čega tonoski rezultat u drugom slučaju zaista i biva bolji. Sem toga, muzičar je uvek „uigran“ na svom instrumentu — on mu se nesvesno prilagođava. Naime, za vreme vežbanja mere prilagođavanja uprogramiraju se u mozgu muzičara, a onda se pri čitanju određenih nota te mere prilagođavanja prilikom muziciranja automatski i primenjuju. Taj efekat ima naročito negativne posledice kada neki izvođač na duvačkom instrumentu želi da oceni pravilnost tonova novog instrumenta, pa pri tom nesvesno pribegava onim korekturama koje su na njegovom dotadašnjem instrumentu bile neophodno potrebne.

Uređaji za testiranje instrumenata

Zbog toga su u SR nemačkoj konstruisani uređaji koji omogućuju da se veštački testiraju kako drveni, tako i limeni duvački instrumenti. Ali, dok se kod drvenih duvačkih instrumenata tehnika muzičara može u velikoj meri podražavati i pri tom prilagoditi pritisak izduvnog vazduha i položaj usana na pisku, kao i položaj piska u odnosu na muzičareva usta, aktiviranje limenih duvačkih instrumenata je daleko kompleksnije. Naime, ne postoji nijedan limeni materijal čije se unutrašnje naprezanje može menjati u tako velikom području varijacija, kao što se to može postići pomoću muzičarevih usana. Ovaj problem je rešen na taj način što se pomoću specijalnog meha stvara pulsirana vazдушna struja, koja se preko jednog adaptera vodi u pisak limenog instrumenta tako da se u instrumentu ne menjaju njegove rezonantne osobnosti. **Ovakvim uređajima za proveravanje instrumenata može se meriti tonalitet duvačkih instrumenata sa tačnošću od 1 do 2 centa (100 centa odgovaraju jednom polutonu).**

Kakvi se praktični zaključci mogu izvući iz ove inovacije? Za muzičare, a naročito za muzičke pedagoge interesantno je da saznaju kako pojedinačne komponente tehnike sviranja utiču na tonske kvalitete. Procesi koji su dosad muzičarima bili poznati samo na osnovu osećaja za kvalitetan ton, sada se mogu prikazati i brojcano i time im olakšati da svesno primene tehničko-muzičke mogućnosti. Proizvođačima instrumenata ovakvo objektivno merenje tonalnosti („štimovanje“) pruža mogućnost za precizno i nedvosmisleno razlikovanje grešaka samog instrumenta, od onih koje čini muzičar. Time se stvaraju sigurne osnove za sistematsko

želja za kvalitetnijim muziciranjem zahteva od industrije muzičkih instrumenata uvođenje novih, objektivnih metoda testiranja, koji bi omogućili stalno kontrolisanje kvaliteta instrumenata. Rezultati tih testova služe ne samo proizvođačima kao osnova za poboljšanje kvaliteta instrumenata, nego i muzičarima da steknu nova saznanja iz tehnike sviranja.

poboljšavanje instrumenata. Sem toga, u okviru razvoja ovog novog mernog metoda, teoretska saznanja su toliko produbljena da je danas, na primer, moguće ne samo da se pomoću kompjutera predodredi tonalnost neke trube, nego i da se odrede precizne mere za uklanjanje grešaka u njenoj izradi.

Stereofonski testovi

Izvođenje kvalitativnih merenja u pogledu lepote tonova nekog instrumenta je, svakako, teže. Doduše, pojedini fizički parametri, koji karakterišu lepotu zvučnosti pojedinih instrumenata, mogu se merno-tehnički registrovati; na primer: u strukturi parcijalnih tonova (tonova čiji je broj oscilacija višestruk u odnosu na osnovne tonove, ali se pojavljuju istovremeno s tim osnovnim tonovima). Naime, vremenski razvoj tonova i njihovo rasprostiranje može se kvantitativno opisati, ali nedostaju merila za objektivno vrednovanje „lepog“ i „manje lepog“. Takva merila mogu se realizovati samo preko obimnih testova preslušavanja, u kojima učestvuju mnogi instrumenti i slušaoci. Da bi učesnici — slušaoci — bili dalekosežno oslobođeni predrasuda, oni ne bi smeli da vide instrumente. A da bi se to postiglo, moraju se koristiti elektroakustički uređaji koji garantuju maksimalnu prirodost reprodukcije zvukova. Pri današnjem stanju tehnike, najboljom se za te svrhe pokazala stereofonija. Rezultat takvih testova preslušavanja je ostvarenje kvalitativnog rangiranja instrumenata koji učestvuju u testu, iz čega se onda mogu izvesti pojedini kriteriji za ocenjivanje kvaliteta. **Međutim, kriteriji za ocenjivanje lepote zvuka biće na istovetan način priznati samo od jednog dela slušalaca muzike, pošto su u tome lični ukusi veoma divergentni.**

U slučaju iznalaženja i prihvatanja opštepriznatih kriterija, industrija muzičkih instrumenata može poboljšati kvalitet svojih proizvoda — izgrađujući ga na sistematskom istraživanju međuzavisnosti konstrukcije i zvučnih kvaliteta — pronalaženjem sve novijih mogućnosti za kvalitetivna poboljšanja. S druge strane, biće stvorena i osnova za odbacivanje neopravdanih predrasuda. To se jasno može videti na primeru gitare s korpusom od plastike i drvenom prekrivkom, koja je u pogledu kvaliteta zvuka bar ravna modelu iste klase i cene, ali u kojoj su, tradicionalno, svi delovi izrađeni od drveta.

Postoje, najzad, i kriteriji koji umnogom zavise od individualnih zvučnih predstava. Međutim, to nikako ne bi trebalo negativno ocenjivati. Jer time se, u stvari, izbegava da se u nastojanjima za oostizanje optimalnog kvaliteta izgube zvučne nijanse muzičkih instrumenata

(Umschau)

VIDIM, DAKLE POSTOJIM

Od svih nauka astronomija najbolje potvrđuje Šopenhauerovu misao da čovekov vidokrug određuje njegov pogled na svet. Ograničen osetljivošću svoga oka na usku traku u spektru elektromagnetnog zračenja i njegovim malim „dosegom“, čovek je tek pomoću instrumenata počeo da „čita nebeske knjige“ i spoznaje tajne svemirskog beskraja. Naše vreme obeleženo je izvanrednim naporima koji se čine u pravcu pomeranja granice astronomskih i astrofizičkih observacionih metoda.

Klopka za neutrine

U napuštenom rudniku zlata Homstejk u Južnoj Dakoti, SAD, nalazi se najneobičniji teleskop na svetu — rezervoar sa pola miliona litara rastvarača za hemijsko čišćenje (perhloretilen). To je „klopka“ za neutrino čestice sa Sunca. Uz bok starog neutrinskog instrumenta, koji već 10 godina jezgrima Cl^{37} detektuje solarne neutrine, sada se postavlja novi „teleskop“ sa jednom tonom čistog galijuma. Izotop Ga^{71} reaguje sa niskoenergetskim neutrinima i kao produkt daje Ge^{71} , preko koga se određuje intenzitet neutrinskog izvora, u ovom slučaju Sunca. Izvor za probu novog instrumenta — „veštačko sunce“ — predstavljaće milion kirija Zn^{65} . Naučnici veruju da će pomoću 50 tona veoma skupog galijuma uspeti da odgonetnu gde se krije „manjak“ solarnih neutrino čestica i zašto postoji neslaganje između teorije i eksperimenta.

Neutrinske „klopke“ postaju sve složenije i skuplje. Ali, može li čovek da se otisne ka drugim, udaljenim zvezdama dok ne razume svoju najbližu?

Crna rupa u ogledalu

Dva irska astrofizičara — Dejvid Fegan i Sin Deineher (S. Danaher) sa Juniversiti Koledža iz Dablina — izgleda da su izmislili najneobičnije zaduženje za najveću solarnu energetsku instalaciju na svetu. U pustinjском prostranstvu Novog Meksika, SAD, čuvane Sendaja Laboratorije podigle su reflektorski sistem sa tornjem za skupljanje energije sunčevih zraka koji se sastoji iz 5.500 ogledala upravljanih pomoću kompjutera! Po zamisli Iraca, ovaj džinovski sistem mogao bi tokom noći, dok „miruje“, da se koristi u potrazi za pojavama eksplozija crnih rupa. Prema teoriji, male crne rupe koje su nastale neposredno posle Velike eksplozije već su postigle superusijanje i mogu da eksplodiraju, izbacujući pri tom mlazove nuklearnih čestica. Ove čestice dale bi gama-zrake, a ga-

ma-zruci, interagujući sa interstelarnom materijom na nekoliko svetlosnih godina od Zemlje, kaskade fotona. Zar za detekciju ovih fotona ne bi najbolje poslužila Sendajina „ogledalca“ — upitali su se prvi Fegan i Deineher, koji sada sa grupom naučnika analiziraju mogućnosti novog instrumenta.

Ako bi ovaj „lovac na crne rupe“ dao pozitivne rezultate, mogli bismo da kažemo da je energetska nestašica u svetu doprinela razjašnjenju jedne od najvećih misterija našeg vremena — pitanja postojanja crnih rupa.

Teleskop za IC-zračenje

Saradnici Kraljevske opservatorije iz Edinburga, Ujedinjeno Kraljevstvo, pustili su 10. oktobra u rad najveći teleskop za infracrveno zračenje na svetu na vrhu planine Mauna Kea, Havaji. Pored tri manja teleskopa Havajskog univerziteta, na ovoj planini nalazi se NASIN instrument za IC-zračenje od 3 m, kanadsko-francusko-havajski teleskop od 3,6 m i britanski rekorder od 3,8 m, što predstavlja najjaču svetsku „bateriju“ instrumenata u optičkoj i IC-astronomiji. Instrumentacija teleskopa od 3,8 m uključuje fotometre i spektrometre niske moći razlaganja koji pokrivaju područje od 1–40 mikrometara. Kriogeno hlađeni InSn detektor i Ge-bolometri, oscilirajuće ogledalo (40 Hz) za smanjenje doprinosa šuma i drugi elementi treba da obezbede rekor-

deru među IC-uređajima novi pogled u „infra-crveni svet“ i dalje proširivanje čovekovog vidokruga.

Crno na belo(m)

Za sadašnji „naučni trenutak“, naročito kada se radi o osnovnim istraživanjima, karakteristično je prisustvo velikih teškoća i nerazumevanja. Za primer uzimam Laboratoriju za fiziku Instituta za nuklearne nauke „Boris Kidrič“ u Vinči. Od 43 radnika u 1978. godini Laboratorija je imala 30 naučnih radnika (18 doktora nauka, 3 magistra i 9 saradnika sa fakultetskom spremom). Republička zajednica za nauku Srbije finansirala je Laboratoriju prošle godine sa 7,75 miliona dinara. Prihodi iz poslova obavljenih za druge iznosili su 5,57 miliona. Njih je bilo ukupno 50! Od toga na 10 „krupnijih“ poslova otpada suma od 4,35 miliona, a na 40 „sitnijih“ ostatak

od 1,04 miliona, što u proseku iznosi prihod od oko 26.000 dinara po poslu! Ovoliko angažovanje donelo je poboljšanje u prihodovanju manje od 8%! Umesto da se bave spektroskopijskom atomskih jezgara, neutronske fizikom, nuklearnim reakcijama i drugim istraživanjima, naučnici iz Vinče su morali da se prihvate šarolikih aktivnosti koje sa naukom često nisu imale značajnije veze da bi



obezbedile minimalnu sumu za vrlo skorman „pogled na svet“. Nekada je na pojedina dostignuća ove laboratorije i svet gledao sa pažnjom; sada je, izgleda, došlo vreme da saradnici Laboratorije za fiziku pomoću optičkih instrumenata gledaju svet kako im sve više odmiče.

„Ono malo čega se sećam“

Jedan od pionira nuklearne fisije i tvorca atomske bombe Oto Friš (Otto Frisch) umro je 22. septembra ove godine. Neposredno pred smrt objavljena mu je knjiga „Ono malo čega se sećam“ (What little I remember, Cambridge University Press, 1979). Podsetimo se da su Liza Majtner (L. Meitner) i Friš neposredno posle nalaza Irene Žoljo-Kiri, Pavla Savića, Hana i Štrasmana sugerirali da apsorpcija neutrona od strane uranovog jezgra uzrokuje njegovu deobu („fisiju“), za koju su



oni zatim uvideli da dovodi do oslobađanja ogromnih količina energije. Frišovo svedočanstvo o razvoju nuklearne fizike i izgradnji prve atomske bombe za vreme drugog svetskog rata predstavlja ne samo značajnu građu za istoriju jednog burnog vremena već i izuzetno zanimljivo štivo u kome su oslikani mnogi velikani nauke.

Umesto nekrologa velikom fizičaru, navešćemo jedno od najupečatljivijih njegovih sećanja — sećanje na eksploziju prve atomske bombe jula 1945. godine u pustinji Alamogordo, poznatoj pod imenom „Putovanje smrti“ (*El Jornada del Muerte*). Friš piše:

„Konačno, dato je obaveštenje o započinjanju odbrojavanja. Sad je trebalo čekati nekoliko minuta do eksplozije. U tom trenutku samo su se prvi znaci svitanja videli na nebu. Izašao sam iz svojih kola (na oko 15 km od tornja sa atomskom bombom — prim. V.A.) i slušao odbrojavanje. Kada su došli poslednji minuti, potražio sam svoje tamne naočari, ali nisam mogao da ih nađem. Seo sam na tlo da me eksplozija ne bi odnela, zapušio uši prstima i gledao nasuprot pravcu u kome će se eksplozija desiti, slušajući kraj odbrojavanja: pet, četiri, tri, dva, jedan...

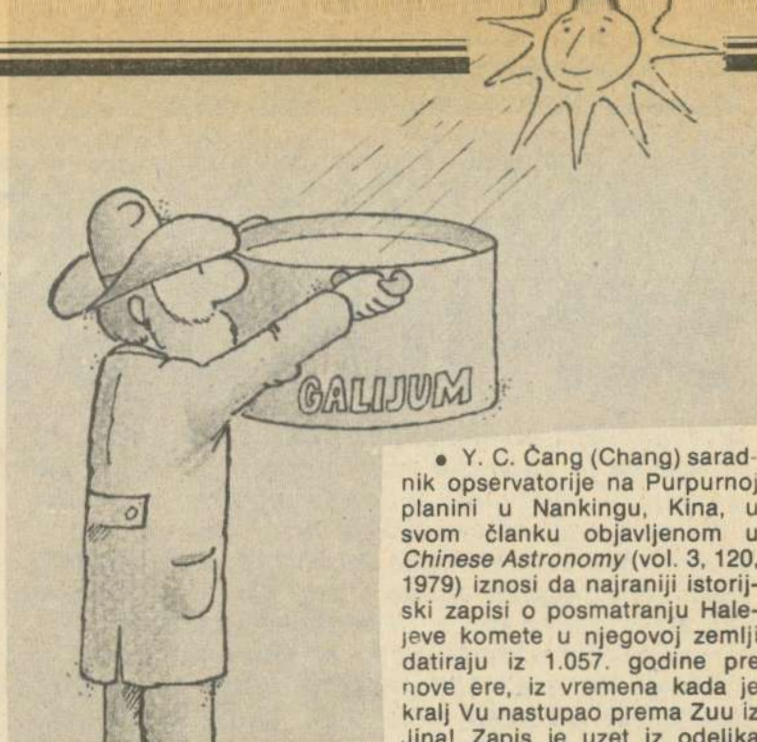
I tada, bez zvuka, Sunce zasija, ili je bar tako izgledalo. Peščani brežuljci na ivici pustinje zasvetleše u jarkoj svetlosti, skoro bez boje, bez oblika. Izgledalo je kao da se ova svetlost ne menja nekoliko sekundi,

a zatim otpoče da gasne. Okrenuh se, ali je objekt na horizontu, koji je izgledao kao malo sunce, bio isuviše svetao da bih mogao da gledam u njega. Treptao sam i trudio se da ga vidim. Posle deset sekundi, ili više, objekt je porastao i izgubio u sjajnosti, postavši nalik ogromnoj buktinji nafte. Sporo je rastao od zemlje prema nebu, ostajući spojen sa tlom izduženom sivom peteljkom kovitlajućeg peska. Nesvesno pomislih na usijanog crvenog slona koji se uzdiže balansirajući na surli. Posle, kada se oblak vrelih gasova ohladio i postao manje crven, moglo se videti plavo pražnjenje oko njega i svetlucanje jonizovanog gasa, ogromna kopija onoga što je Hari Daglajn video kada je njegov opitni uređaj postao kritičan signalizirajući mu tako smrtnu presudu (Friš misli na tragičan ogled Hari Daglajna — prim. V.A.). Objekat, koji mi sada poznajemo kao atomsku pećurku, prestao je da raste. Međutim, iz vrha prve počela je da se razvija druga pećurka. Unutrašnji slojevi gasa, topliji od okoline, probili su se kroz vrh pećurke i posegnuli ka još većoj visini. To je bio zastrašujući prizor. Svako ko je bar jednom video atomsku eksploziju nikada je neće zaboraviti. I sve se desilo u potpunoj tišini. Prasak se čuo nekoliko minuta kasnije. Bio je prilično glasan, mada sam ja imao zapušene uši. Njega je sledila duga tutnjava nalik na zvuk veoma udaljenog gustog saobraćaja. **Ja je još uvek čujem“.**

Od 1, 2, 3... do beskonačnosti!

Neću pogrešiti ako za teoriju brojeva kažem da je „kruna“ na glavi „kraljice nauka“ — matematike. Celi brojevi, najverovatnije stoga što priroda ceni i koristi jedinku kao „opeku“ za svoje složene građevine, imaju izuzetan značaj. Među njima povlašćeno mesto zauzimaju prosti ili „prim“ brojevi — brojevi koji su deljivi bez ostatka jedino jedinicom i sami sobom. To su: 2, 3, 5, 7, 11... Proučavani od Euklidovih vremena, za njih do danas još nije nađen „recept“—obrazac, te se svaki novi prim broj dobija zahvaljujući matematičkoj intuiciji i brojnim pokušajima. Nedavno je Hju Vilijams (H. Williams), sa Univerziteta Manitobe, Kanada, pronašao etni prim broj R-317, broj koji se sastoji iz 317 jedinica!

U „Galaksiji“ br. 88 na 38. strani izložili smo nalaze Ivice



Vukelića, inž. elektrotehnike iz Karlovca. On je pronašao „recept“ za stepenovanje broja 2 celim brojem koji može da bude od velikog značaja za korišćenje kod modernih računara, a takođe i za njihov dalji razvoj. Da bi se, na primer, izračunao stepen 2^{60} , koji ima 19 cifara, dovoljno je izračunati jedan broj od 9 cifara i koristiti određenu tablicu i postupak druga Vukelića. Na ovom principu konstruisani elementi računara omogućili bi pri datom kapacitetu memorije izračunavanje znatno većih brojeva.

Iz naučnih časopisa

● Poznati časopis *Nature* u broju od 11. oktobra ove godine, na samo nekoliko dana pre dodeljivanja Nobelovih nagrada, doneo je članak nosioca Nobelove nagrade za fiziku za 1979. god. Šeldona Glašua (S. Glashow) i D. Nanopulosa (D. Nanopoulos). Novi nobelovac i njegov saradnik pokazuju da se i konstanta fine strukture uklapa u objedinjenu „fresko sliku“ elementarnih interakcija. Ovo je još jedna potpora shvatanju da očigledne razlike između interakcija reflektuju obrazac po kome se dešava spontani raspad simetrije.

Varnice

Nauka vodi Čovečanstvo

Bertlo (M. Berthelot)

Akcelerator je kao svemirski brod koji nas nosi u dubine atoma

Leo Lederman, direktor Fermijeve laboratorije

Nema veće nejednakosti od jednakog tretiranja nejednakih
Džen Hemil (Jane Hammill), pedagog

KAKO NASTAJE SENILNOST

U dijagnozi i objašnjenju uzroka senilnosti medicina je ostvarila veliki napredak, ali još nema suštinske odgovore. Jedno je sigurno: senilnost nije samo zaboravnost koja prati starost, već bolest čija se patologija može precizno utvrditi. Najčešće pogađa osobe u sedmoj deceniji života, ali se ponekad javlja i kod mladih uzrasta. „Autopsija moždane mase senilnih pacijenata ukazuje na neke bitne karakteristike ove bolesti, o kojima se do sada malo znalo“, piše dr Džozan Treichel (Joan Treichel). Članak ovog američkog naučnika, „Senilnost — to nisu samo podmakle godine“, prenosimo uz manja skraćivanja.

U svojoj 51. godini Alis K. je osetila da ima teškoće prilikom razmišljanja, prisećanja i govora. Nekako u isto vreme postala je patološki ljubomorna na svog muža i, izgubivši poverenje u svoje ukućane, počela je da skriva stvari. Pri hodanju je bila nesigurna, a njeno mentalno i fizičko stanje rapidno se pogoršavalo. Pet godina kasnije ona je umrla. To se dogodilo 1902.

Ta žena je patila od senilnosti i trebalo je da protekne gotovo sedam decenija da naučnici shvate da je reč o bolesti koja ima veliki udeo u javnom zdravlju. U SAD, na primer, oko milion građana pati od senilnosti (Alzhajmerove bolesti). Sada, uz povećano interesovanje za to oboljenje, istraživači se više angažuju i postižu značajne rezultate u dijagnozi senilnosti, u razumevanju njene patologije, uzroka i posledica.

Razlika između senilnosti i benigne starosti

Senilnost se ne svodi samo na male zaboravnosti i gubitak pamćenja, kako se rasprostranjeno veruje. Naučnici sada smatraju da je senilnost bolest koja se najčešće javlja u podmaklim godinama, ali ona nije karakteristika normalnog starenja.

Osnovni simptomi senilnosti su povećane teškoće u rešavanju problema, gubitak pamćenja i nekoherentan govor; progresivna dezorganizacija bolesnika dovodi dotle da on više ne prepoznaje svoje najbliže,

čak ni samog sebe. Značajna razlika između osoba pogođenih senilnošću i onih koje doživljavaju benignu starost je u tome da oni prvi umiru ranije nego što bi se to normalno očekivalo. Senilnost je karakteristična za ljude posle 65. godine starosti, ali pogađa i mlade.

Autopsija mozga senilnih pacijenata pomaže u otkrivanju svojstava bolesti. Treba odmah reći da postoje upadljive, zbujujuće sličnosti između senilnog i normalnog staračkog mozga. To je najpre njihova težina; uz pomoć kompjuterske tomografije utvrđeno je da oni takođe imaju isti obim komora. Nema ni razlika u ukupnom broju neurona (nervnih ćelija). Uprkos tim i drugim sličnostima između senilnog i normalnog mozga, ima dovoljno elemenata da se govori o specifičnoj patologiji onog prvog.

Tako, senilni mozak ima veliki broj kolutića i čvorića, dok u normalnom postoji samo nekoliko. Kolutići, razasuti između neurona, sadrže jezgra abnormalnog proteina (amiloid), koja su okružena zduženim spiralnim vlaknima. Čvorići, locirani u citoplazmi neuronskog tela, sastoje se od iskrivljenih končića. Istraživači još nisu sigurni da li su ti čvorići povezani s mikrotubulama (sićušnim kanalima) normalno prisutnim u neuronima. Kolutići i čvorići se obično nalaze u čeonim i slepoočnim režnjemima kore velikog mozga — naročito u hipokampusima (dva ispupčenja na mozgu) — upravo tamo gde je sedište psihičkih delatnosti čoveka (govor, mišljenje, pamćenje itd), u kojima su se-

nilni pacijenti upadljivo deficitni.

U poređenju s normalno ostarelim hipokampusom, senilni ima reducirani broj neurona (prema izveštaju engleskih istraživača) i dramatično smanjen protok krvi (rezultati istraživanja u Švedskoj uz pomoć radioaktivnog ksenona 133).

Šta ugrožava nervne ćelije u mozgu

Postoje još neke provokativne indikacije o mogućim uzrocima senilnosti. Pre svega na genetskoj osnovi. Jedna studija grupe senilnih pacijenata i njihovih bližih srodnika ukazuje na povećan rizik pojave bolesti — 40 do 60 odsto — kod identičnih blizanaca; taj rizik je 10 odsto na relaciji roditelj — dete, u poređenju sa jedan odsto kod opšte populacije.

Jedna analiza iz Holandije otkriva da kod senilnih pacijenata, naročito, prevladavaju tri krvna proteina. Ti proteini, nazvani haptoglobini, karakterišu se sa tri različita gena kojima je zajednički hromozomski broj — 16. Osobe s tim proteinima takođe su više podložne leukemiji (što bi moglo značiti da postoji genetska veza između senilnosti i leukemije).

Nije manji značaj nalaza da je senilnost praćena oštećenjem holinskih neurona, naročito u ispupčenjima moždane kore. Holinski neuroni su nervne ćelije koje koriste acetilholin za svoje transmisije. Dr Dejvid Drahten (David Drachman), američki istraživač, već je utvrdio da holinski neuroni imaju važnu ulogu u memoriji i pri tom zaključno da nije slučajno što je moždana kora, u normalnim uslovima, veoma bogata upravo tim nervnim ćelijama. Profesor Piter Dejvis (Peter Davies) iz Edinburga je sa svojom ekipom otkrio da kod senilnog mozga, naročito u hipokampusima, postoji masivna redukcija enzima koje koriste holinski neuroni.

Može li senilnost biti bolest imunog sistema? I za tu hipotezu postoje neki dokazi. Dr Džordž Glener (George Glenner) utvrdio je začuđujuću sličnost na nivou aminokiselina između terminalnih regiona antitela i amiloidnog jezgra kolutića senilnog mozga. Možda je senilnost rezultat reagovanja antitela protiv nervnih ćelija u mozgu. Kalidas Nendi (Kalidas Nandy) iz Bedforda, Masačusets, proučio je 24 senilna pacijenta (mladih i starijih od 65 godina) i uporedio ih s 24 osobe iz kontrolne grupe (osobe stare od 30 do 100 godina).

Pronašao je da antitela koja napadaju neurone u mozgu upadljivo prevladavaju među senilnim pacijentima. Naučnici sada nastoje da utvrde da li je nivo tih antitela u senilnom mozgu u nekoj korelaciji sa intenzitetom pogoršanja mentalnog stanja.

Još tri moguća uzroka senilnosti

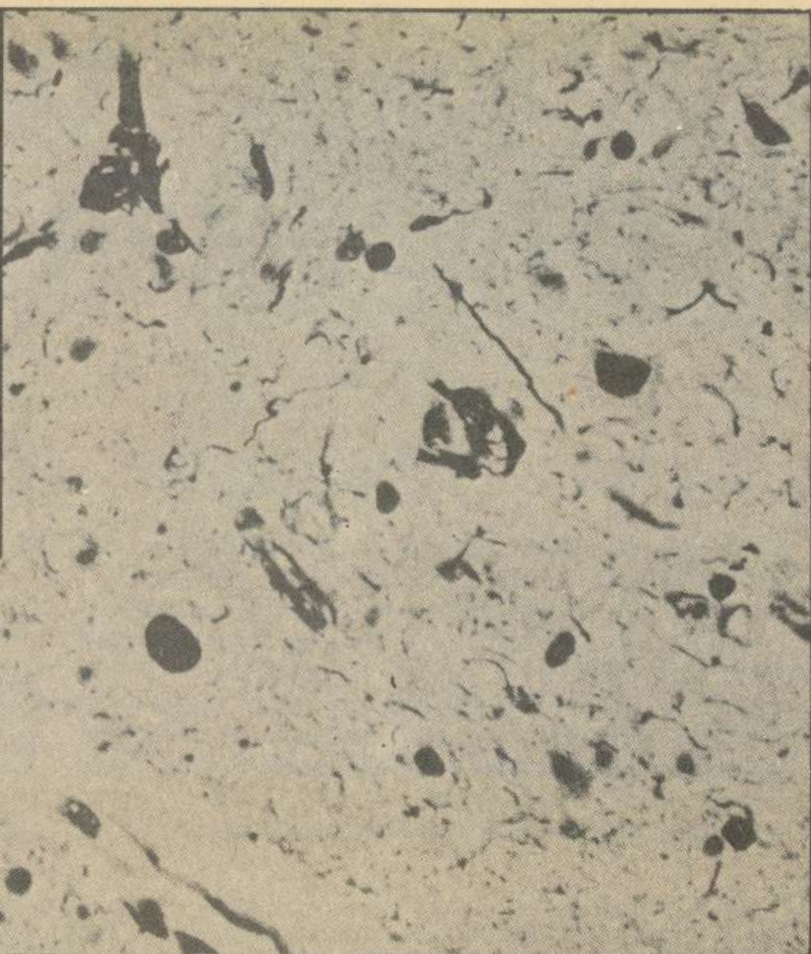
Kao da uloga gena, holinskih neurona i imunog sistema ne stvaraju dovoljno zagonetki, pa se ukazuje još na jedan mogući uzrok senilnosti: spori virusi. Dr Henrik Višnjevski (Henryk Wisniewsky) iz Njujorka smatra da krivci za pojavu senilnosti mogu biti spori virusi: oni se reprodukuju u tubulama ćelija i time menjaju konfiguraciju tih sićušnih kanala. U prilog toj tezi govori sledeći eksperiment: kada su grupi majmuna injektirali moždani materijal senilnih pacijenata, životinje su manifestovale simptome senilnosti.

Postoji i peti kandidat — aluminijum. Donald Kreper (Donald Crapper) sa univerziteta u Torontu proučio je sa svojom ekipom osam zdravih i 16 senilnih osoba. U jezgru neurona senilnih mozгова otkriveno je četiri puta više aluminijuma nego kod zdravih mozgov. Kad su istraživači dali životinjama toksik na bazi aluminijuma, one su ubrzo manifestovale senilno ponašanje.

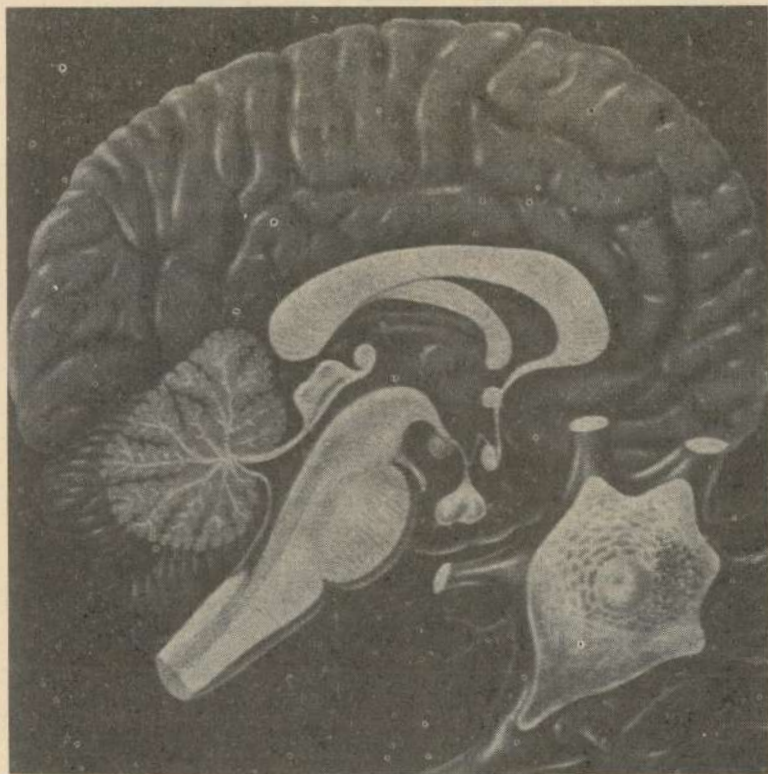
Konačno, mogućan je i šesti uzrok: fizička trauma mozga. Registrovan je slučaj čoveka koga je na ulici oborio automobil: on je postao senilan. Isto se dogodilo s jednim četrdesetogodišnjakom koga je pogodila u glavu loptica za golf. Na žalost, nije zabeležen dovoljan broj ovakvih slučajeva da bi se formulisali pouzdani zaključci. Dr Korselis (Corsellis) i njegove kolege nepobitno su utvrdili oštećenje mozga kod 15 boksera. Začudo, u masi nervnih ćelija nastale su fibrilne promene tipične za senilnost, ali su izostale druge manifestacije koje prate tu bolest.

Ovi različiti nalazi, ma koliko zanimljivi, pokreću više pitanja nego što pružaju odgovora o senilnosti. Da li je svaki — ili nijedan — uzrok senilnosti? Možda je potrebna interakcija nekoliko faktora da bi se bolest pojavila? Recimo, nasledena nesposobnost da se aluminijum metabolizira ispravno?

Istraživači su suočeni s još jednom teškoćom: za sada ne postoji jednostavan i efikasan test za senilnost, čak ni uz pomoć kompjuterske aksijalne



Korak u pravcu prevencije senilnosti: Neurofibrilne promene u ćelijama kore velikgo mozga žrtve pogođene senilnošću



Pod lupom istraživača: U mozgu svakog dana izumre gotovo 100.000 od 11 milijardi nervnih ćelija — ostatak je dovoljan za razmišljanje

tomografije. Problem je u tome da se psihijatrijski simptomi i specifična ponašanja senilnih osoba — na što jedino lekari mogu da se oslone — javljaju i kod pacijenata pogođenih drugim bolestima. Na primer, lica koja pate od depresivne psihoze imaju defektno pamćenje i povećanu stopu smrtnosti i — kao i senilni. Gube pamćenje i sposobnost shvatanja i žrtve stresova, delirijuma, alkoholne demencije... Čak i pritisak hidrocefalusa (nagomilavanje likvora u moždanim komorama), izazvan tumorom ili povredom glave, može dovesti do ponašanja kao kod senilnih pacijenata.

„Kao da ih čamotinja tera u smrt“

Prioritetno je pitanje i zašto smrt pogađa brže i češće obolele od senilnosti. Da li je uzrok senilnosti u isto vreme i uzrok prevremene smrti ili su posredi dve stvari? Možda zapaljenje pluća, gubitak težine i smanjena otpornost prema infekcijama dolaze zbog samopredaje ostarelih ljudi? Artur Pek (Arthur Peck) iz jevrejske psihijatrijske bolnice u Njujorku kaže: „Senilni su bolno svesni svog oronulog mentalnog i fizičkog

stanja i, nemoćni da bilo šta učine da zaustave proces pogoršavanja, naprosto žele da umru.“ Martin Rot (Martin Roth) iz Njukastla (Engleska) slaže se s tom ocenom: „Kao da ih čamotinja tera u smrt“ — njegov je komentar za senilne pacijente.

Otvoreno je i pitanje da li, ranije u životu, neki faktori stvaraju predispozicije za kasniju senilnost — kao, porodična istorija, profesija, klimatski uslovi, doživljene traume.

Nema nikakvih studija koje bi pružile odgovore na ta pitanja. Doduše, jedna je u toku: u Framingemu, Masačusets, pre gotovo tri decenije (1950. godine) 4.000 građana odgovorilo je na veći broj pitanja o svom načinu života i sklonostima. Ekipe stručnjaka proteklih godina pratila je njihovo zdravstveno stanje, i to još uvek čini za one koji su živi, posebno proučavajući slučajeve pojedinaца koji su pogođeni senilnošću, odnosno umrli od te bolesti. Ako se kasnije utvrde neke uzročne veze, to će biti značajan korak u pravcu prevencije senilnosti.

Priredio: A. Badanjak

UNIVERZALNA VAKCINA PROTIV GRIPA

Ne prođe ni mesec dana a da se ne čuje o nekom novom velikom dostignuću ostvarenom zahvaljujući mogućnostima koje pruža genetsko inženjerstvo. Naučnicima američke farmaceutske firme Serl (Searle) u Velikoj Britaniji pošlo je za rukom da jedan deo naslednog koda virusa gripa presade u Escherichiu coli, bezopasnu bakteriju koja se nalazi u čovekovo želudačnoj flori. Ovaj uspeh će, po mišljenju stručnjaka, omogućiti da se dobije univerzalna vakcina protiv gripa.

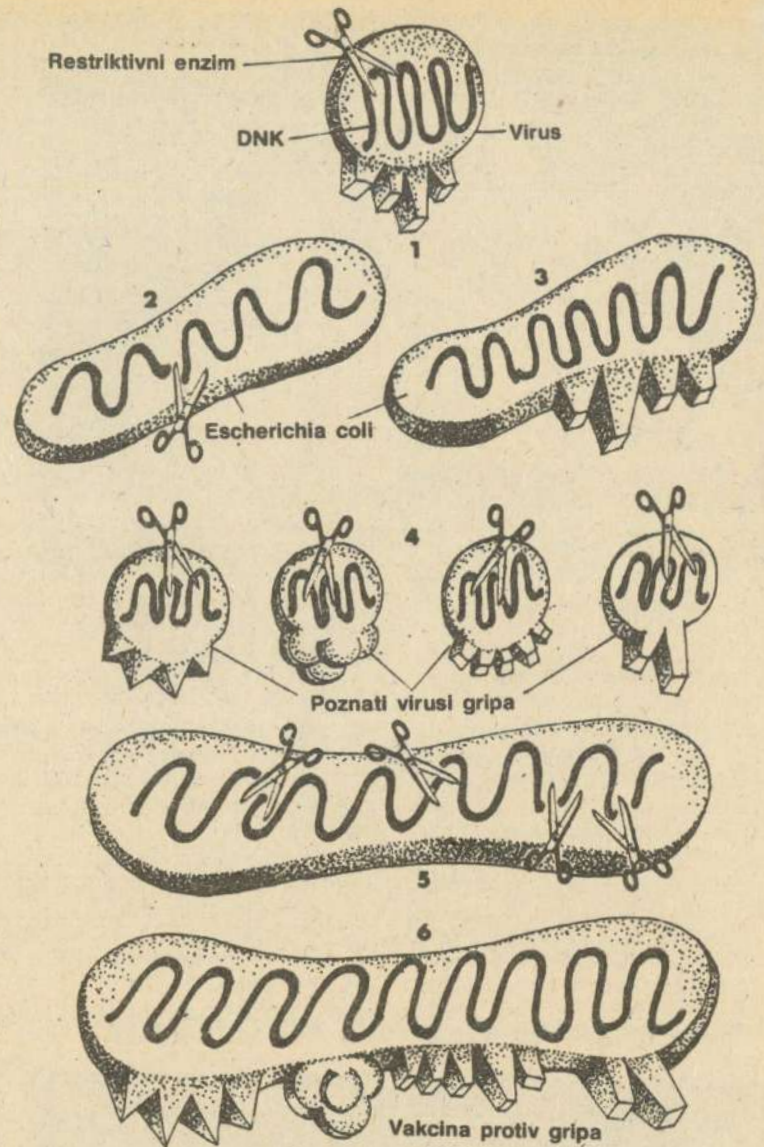
Virus gripa, kao i svi drugi virusi, ima na svojoj površini deo u kome je sadržan njegov imunološki identitet. Zahvaljujući tom „antigenu“, napadnuti organizam „prepoznaje“ virus kao strano telo i proizvodi antitela da bi ga odbacio. U svom genetskom kodu, virus sadrži tačna uputstva za proizvodnju ovih antigena na svojoj površini. (Na slici je to deo lanca DNK — dezoksiribonukleinske kiseline).

Uspeh britanskih naučnika veoma je značajan, jer omogućava jednostavno dobijanje vakcine protiv gripa i otvara put proizvodnji „univerzalne“ vakcine, koja bi bila efikasna protiv svih sojeva opasnog virusa. U tu svrhu bilo bi potrebno presaditi u bakteriju gene svih poznatih virusa gripa. Obradene na taj način, bakterije bi mogle proizvoditi sve antigene ovih virusa. Dobila bi se tako vakcina efikasna protiv virusa koji iz godine u godinu trpe manje genetske promene, a možda i protiv onih koji svake pete ili šeste godine podležu mutacijama i koji bi zahtevali proizvodnju potpuno novih vakcina.

„Genetska hirurgija“ u praksi

Danas se vakcine protiv gripa izrađuju od virusa gajenih u laboratoriji. Virus se inaktiviraju da bi postali bezopasni, ali njihov „skelet“ zadržava antigene. Posle injekcije vakcine, organizam ne oboleva, jer je „srž“ virusa ostala inaktivisana, ali njegov „skelet“ navodi vakcinisani organizam na proizvodnju antitela. Pri sledećoj invaziji istim virusom, njega će „prepoznati“ i uništiti specifična antitela stvorena posle vakcinacije.

Svaka modifikacija do koje dolazi kod virusa, izaziva teškoće kod proizvođača vakcine. Ako promena u toku godine dana nije znatna, vakcina od prethodne godine može pružiti bar delimičnu zaštitu. Ali, ako je promena znatna, treba izolovati novi soj i odgajiti ga da bi se proizvela nova vakcina. Ponekad to traje suviše dugo da bi se predupredio početak epidemije. Takva je situacija naročito posle velikih mutacija, protiv kojih stanovništvo ne



Kako bakterija proizvodi antivirusnu vakcinu

Deo dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) iseca se pomoću restriktivnih enzima (prikazanih u obliku makaza) (1). Ti enzimi omogućuju da se izvrši zahvat u DNK jedne obične bakterije, Escherichie coli (2), i u nju ubaci onaj deo DNK virusa, koji upravlja sintezom antigena (3). Taj deo se na DNK bakterije „zalepi“ pomoću drugog enzima, ligaze. Bakterija obradena na ovaj način počinje da proizvodi virusni antigen, aktivni deo vakcine protiv gripa. Ovo je ostvareno u laboratorijama američke firme Serl u Velikoj Britaniji.

Sledeća etapa sastojace se u izdvajanju dela DNK koji odgovara antigenu iz svih poznatih virusa gripa (4). Bakterija će biti pripremljena za njihovu implantaciju (5) i, kad se bude razmnožavala (6), proizvođaće „univerzalnu vakcinu protiv gripa“, koja će biti u stanju da štiti čoveka od svih oblika tog virusa. Pošto izgleda da je broj mutanata virusa gripa ograničen, ova „manipulacija“ mogla bi da se ostvari bez velikih teškoća.

raspolaze praktično nikakvom zaštitom. Otuda veliki interes za radove koji mogu dovesti do „univerzalne“ vakcine.

Istraživači Serl laboratorije uspeši su da na molekulu DNK jednog virusa gripa identifikuju deo koda koji upravlja sintezom proteina koji čini antigen. Pomoću „genetske hirurgije“, koristeći restriktivne enzime (v. „Galaksiju“, januar 1979), koji cepaju molekul DNK na određenim mesti-

ma, oni su izolovali taj deo i zatim ga preneli na bakteriju *Escherichiu coli*.

Bakterije modifikovane na ovaj način, počele su da proizvode antigen specifičan za virus gripa. Prvi put je tako jedan antigen koji se može koristiti za humanu vakcinaciju, proizveden „genetskom manipulacijom“.

Obezoružavanje virusa

Prečišćena vakcina, koju će davati kulture bakterija, štitiće čoveka samo od vrste virusa sa koje je presađen genetski „kalem“, ali ne i od virusa koji su pretrpeli izvesne genetske promene, pogotovo ne od onih koji su ozbiljno mutirali. Međutim, ova teškoća nije nesavladiva. „Mi očekujemo da u budućnosti izolujemo genetski kod koji upravlja sintezom imunoloških proteina svih poznatih virusa gripa i da ga uvedemo u jednu istu bakteriju“, izjavio je dr Hale, rukovodilac istraživanja. Osim toga, moguće je znati koje se mutacije virusa gripa mogu očekivati u budućnosti, i prema tome izraditi jednu univerzalnu vakcinu, koja će moći da zaštiti čoveka ne samo od virusa koji su već postojali, već i od onih koji bi se mogli javiti u budućnosti.

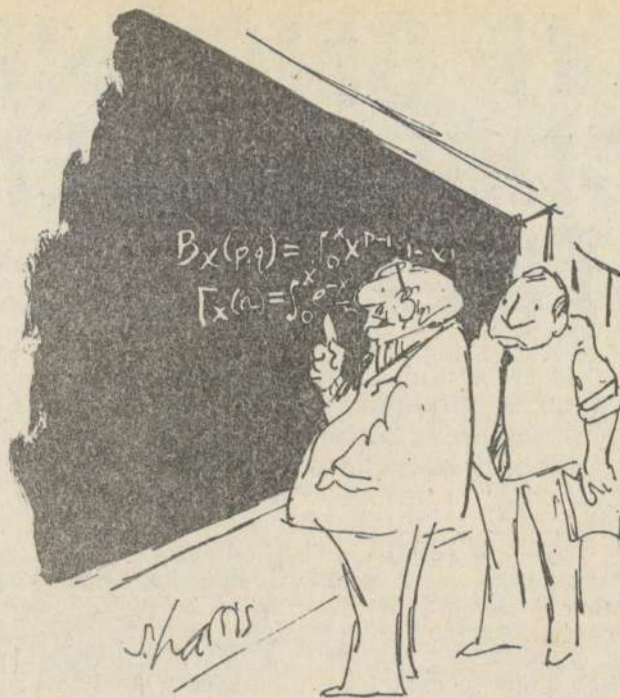
Verovatno je da su mogućnosti za mutaciju virusa gripa ograničene. Virusi se menjaju da bi se prilagodili novim situacijama, naročito stanovništvu koje je imunizovano bilo vakcinacijom, bilo stečenim imunitetom. ne nalazeći više pogodno tle za reprodukciju, mutirajući sojevi se menjaju. Primećeno je da u razmaku od nekoliko godina, virusi ponovo dobijaju oblik koji su imali u prošlosti. Na taj način, osobe koje su bolovale od „španskog“ gripa 1920. (kada je umrlo više od 20 miliona ljudi i time premašen broj žrtava upravo završenog prvog svetskog rata), imale su određeni imunitet protiv virusa gripa zvanog Hong-Kong, koji se pojavio otprilike pola veka kasnije. Ovaj honkonški virus, blizak ili identičan sa virusom španskog gripa, naišao je tako na plodno tle, jer su samo osobe starije od 50 godina, koje su uz to bile izložene španskom „pretku“, mogle biti imune protiv njegovog honkonškog „potomka“.

Ograničen broj mutacija

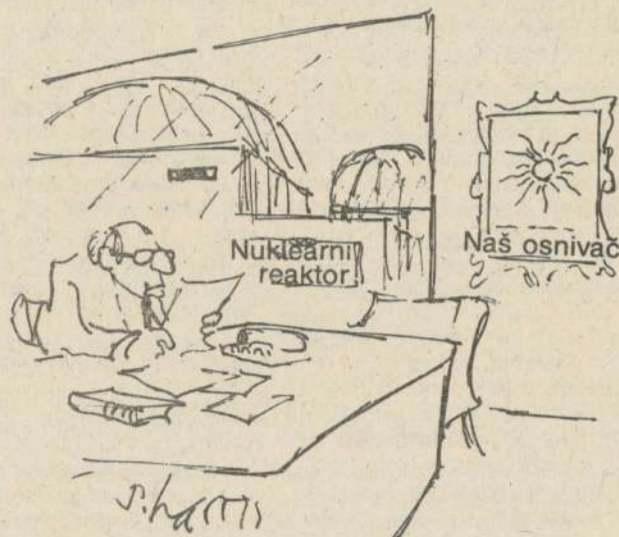
Jedan još upečatljiviji primer je virus „sovjetskog“ gripa koji je danas rasprostranjen, ali ne izaziva velike epidemije. Mnogobrojni virusolozi koji su ga ispitivali, bili su iznenađeni: „sovjetski“ virus izgleda da tačno odgovara „azijskom“ virusu gripa koji se pojavio 1947! Ako taj „sovjetski“ virus ne izaziva velike epidemije, to je bez sumnje stoga što je mnogo osoba starijih od 25 godina imunizovano zahvaljujući svojoj izloženosti istovrsnom „azijskom“ gripu. Taj virus izgleda da u međuvremenu nije pretrpeo genetske promene.

To bi moglo značiti, da je za pola veka virus gripa prošao kroz sve mutacije za koje je sposoban, da bi se prilagodio čovekovoj sredini koja se menja u meri u kojoj se čovek imunizuje protiv jednog ili drugog mutiranog oblika virusa.

Ako je tako, broj mutantnih oblika mogao bi biti ograničen na pola tuceta. Onda ne bi bilo suviše teško upisati u samo jednu bakteriju kodove koji odgovaraju imunološkim proteinima (odnosno antigenima) svih virusa gripa sposobnih da napadnu čoveka. Onda bi samo jedna vakcina mogla pružiti zaštitu protiv ovog virusa koji nam još uvek izmiče — jer grip ostaje jedina velika infektivna bolest protiv koje još ne postoji efikasna vakcina i koja se još uvek javlja u obliku epidemija svetskih razmera.



— Ipak, ovo je samo jedna sjajna pseudonauka.



Ovo je tipičan moderni laboratorijski miš — voli da popije aperitiv pre obeda, pomalo puši, gleda TV...

SVE SNAŽNIJI ODBRAMBENI STROJ

Uređuje: Vlada Ristic

Stručnjaci iz Armije, stalno saradjući sa stručnjacima iz mnogih civilnih naučnih institucija, nastoje i uspevaju da održe korak s razvojem nauke i tehnologije u svetu, da usavršavaju ranije proizvedena i da razvijaju nova sredstva ratne tehnike

Ovoga meseca — tačnije 22. decembra — slavimo Dan Jugoslovenske narodne armije koji je, može se reći, odavno prerastao u opštenarodni praznik svih Jugoslovena. U dane slavlja, kada s ponosom zbrajamo rezultate što smo ih postigli u snaženju našeg odbrambenog sistema, ne možemo a da se ne prisetimo istorijske 1941. Rudog i prve regularne jedinice naše Narodnooslobodilačke vojske. U tom bosanskom gradiću, u prvoj ratnoj godini, na tlu okupirane Evrope rodila se Prva proleterska narodnooslobodilačka udarna brigada, jedinica bratstva i jedinstva, sposobna da se bori na celom jugoslovenskom ratištu, preteča nove, revolucionarne Armije, koja će stalno narastati i kaliti se na stazama pobeđe.

Danas, posle blizu četiri decenije razvoja i rasta naših oružanih snaga, možemo reći da nam je odbrambeni stroj svakim danom sve brojniji, a odbrana zemlje sve čvršća, postojanija. Zapravo naš odbrambeni bedem nikada do sada nije bio tako snažan kao što je danas.

Osnova za naučno istraživanje

Suočene s veoma brzim napretkom nauke, tehnike i tehnologije uopšte, a vojne nauke i tehnike posebno, i s njihovim uticajem na ratnu veštinu, mnoge naučnoistraživačke institucije u Armiji, kao i Savet za naučni rad u oružanim snagama SFRJ, godinama uspešno deluju u pravcu podsticanja istraživačkih aktivnosti čiji je osnovni cilj uspešno rešavanje problema vezanih za stalno osavremenjavanje koncepcije i doktrine opštenarodne odbrane i na njoj zasnovane ratne veštine i strategije oružane borbe. U središtu pažnje tih insti-

tucija, među kojima značajno mesto zauzimaju naše visoke vojne škole, koje sve više prerastaju u svojevršne naučnoistraživačke centre čvrsto povezane sa istim takvim institucijama u društvu, bili su zadaci vezani za modernizaciju oružanih snaga uopšte.

Bez preterivanja se može reći da u Armiji postoji solidna osnova za razvoj naučnoistraživačkog rada. Osim instituta i vojnih škola u kojima se ljudi bave naučnim istraživanjem, formirane su i brojne naučnoistraživačke i razvijene organizacione jedinice, tako da su sve oblasti od interesa za razvoj oružanih snaga „pokrivene“ odgovarajućom organizacijom naučnog i studijskog rada.

Visoke vojne škole sve više postaju žarišta razvoja naše vojnonaučne misli i snažan činioc širenja novih znanja. U naučnim ustanovama, u jedinicama, kao i u upravnim strukturama, stasao je naučni kadar koji se bavi problemima ratne veštine, vojne tehnike, vojne ekonomike i istraživanjima na području društvenih, medicinsko-bioloških i drugih nauka od značaja za odbranu zemlje.

Razvoj naoružanja

Nauka u JNA i stvaralačke snage u zemlji uopšte sve uspešnije se hvataju ukoštac i s najstroženijim vojnostrategijskim problemima savremenog sveta, opterećenog raznim vidovima i oblicima agresivnih pretnji i idu ukorak sa sve bržim razvojem vojne tehnike. Naša vojna nauka neprekidno prati i izučava karakter, fizionomiju i karakteristike savremenih sistema, pri čemu je težište stava koja bi u eventualnom ratu bila primenjena, kao i sve ono što je značajno za vođenje savremenog rata.



Bitka za svaki sekund: Detalji sa jedne provere borbene gotovosti jedinice



Naša automatska puška: Blizu 85 odsto naoružanja sami konstruišemo i proizvodimo



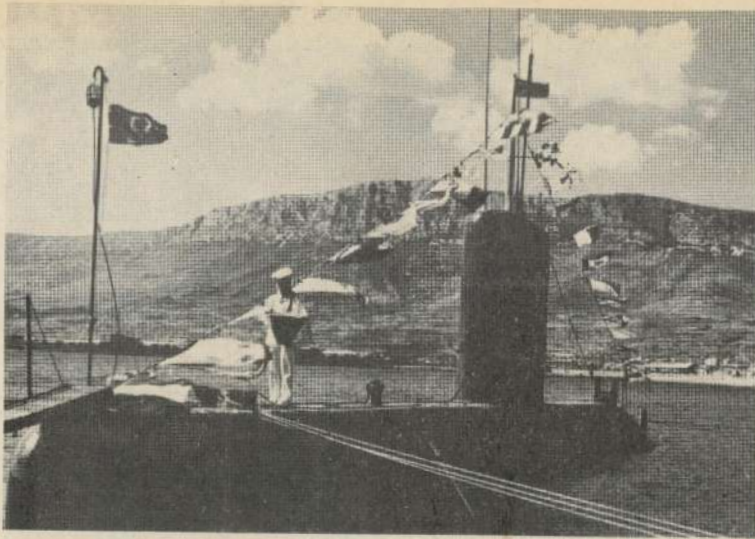
U prvoj borbenoj liniji. Strelac stalno na oprezu



Upozorenje svakom agresoru: Savremena ratna tehnika u rukama dobro obučenih vojnika

Istraživači u JNA posebnu pažnju poklanjaju razvoju naoružanja i vojne opreme i borbene sisteme, pri čemu je težište na protivoklopnoj borbi, protivavionskoj i protivdesantnoj odbrani, na svim oblicima elektronskog ratovanja i elektronskog ometanja, na sredstvima navođenja i izviđanja, raketnim i drugim oružjem. S tim u vezi,

valja reći da je rad istraživača usmeren ka istraživanju i razvoju pre svega onih sredstava koja odgovaraju našem konceptu vođenja rata i aktiviranju borbenog potencijala kojim raspolazemo. Stalnim praćenjem razvoja nauke i tehnologije u svetu, naši istraživači i konstruktori omogućuju oružanim snagama Jugoslavije da drže



Vrhunska ratna tehnika: Jugoslavija spada među 11 zemalja sveta, koje su kadre da konstruišu i grade podmornice

TITO O ARMJI

Naša armija je počela da se stvara naročitim načinom, ne kroz kabinete, ne dekretima, ne nekim velikim finansijskim sredstvima, ne nekim velikim vojnim stručnjacima, teoretičarima, nego se počela stvarati od običnog čovjeka, običnog seljaka, običnog radnika, običnog pravog narodnog intelektualca, od narodne inteligencije. Stvarati se počela u najtežim danima naše historije, u 1941. godini. Ljudi koji su postali tako reći temelj te naše armije došli su od plugova, iz fabrika, iz školskih klupa. Baš u tome i jeste snaga te armije što se od prvih dana sastojala iz takvih ljudi. Takvi ljudi su bili ne samo obični redovi, nego i podoficiri, oficiri, do onih najviših. I ja sam bio radnik.

korak i sa najsavremenije opremljenim armijama.

Od puške do raketne topovnjače

Naše oružane snage danas su opremljene najrazličitijim borbenim i neborbenim sredstvima, počev od poluautomatskih i automatskih pušaka, lakih mitraljeza, ručnih bacača, bestrzajnih topova, minobacača, haubica i topova, do višecevnih raketnih bacača, oklopnih transporterata, mlaznih aviona, raznih vrsta površinskih brodova, podmornica i mnogih drugih sredstava ratne tehnike koja su stvorili naši konstruktori a proizvele domaće fabrike ili sagradila naša brodogradilišta. Ako tome dodamo i to da naša vojna industrija proizvodi svu municiju za streljačko naoružanje i artiljerijska oruđa, barut i razne vrste eksploziva, minskoeksplozivna sredstva, sredstva veze, neborbena vozila, intendantsku i sanitetsku opremu — spisak vlastitih proizvoda za oružane snage Jugoslavije je, onda, znatno duži.

Vojnu industriju razvijamo onako kako nam to najviše odgovara. Proizvodimo pre svega ona sredstva pomoću kojih se svakom agresoru možemo su-

protstaviti: totalnim odbrambenim ratom, totalnom oružanom borbom i totalnim otporom vojke i naroda na celoj nacionalnoj teritoriji. Pri tom se ponajpre misli na savremeno streljačko i artiljerijsko naoružanje, na sve vrste municije, sredstva za protivvazдушnu odbranu i protivoklopnu borbu i dr. To, međutim, nikako ne znači da nismo u stanju da proizvodimo i druga, znatno složenija sredstva, pa i čitave borbene sisteme ako se za to, naravno, ukaže potreba.

Privredni potencijal Jugoslavije i visokostručan naučnoistraživački i proizvodni kadar odavno nam omogućuju da oružane snage opremamo vrhunskom tehnikom, kao što su moderni borbeni avioni, podmornice i raketne topovnjače. Jugoslavija, na primer, spada među 11 zemalja u svetu koje su sposobne da grade tako složene plovne jedinice kao što su podmornice.

Naposletku, recimo i ovo. Stručnjaci iz Armije, povezujući se sa stručnjacima iz mnogih civilnih naučnih institucija i fakulteta, nastoje i uspeavaju da održe korak s razvojem nauke i tehnologije u svetu, da usavršavaju ranije proizvedena i da

Razvoj oklopne tehnike (2)

Uz top i vođena raketa

Kao rezultat stalnog usavršavanja protivtenkovskih sredstava, novih tehničkih i tehnoloških saznanja i mogućnosti u proizvodnji opreme tenka očevidan je napredak u pogledu povećanja vatrene moći, efikasnosti gađanja, pokretljivosti i bolje oklopne zaštite današnjih tenkova. Prema podacima iznesenim u inostranim vojnim časopisima i Institutu za strategijska istraživanja u Londonu, obe super sile i zemlje koje su blokovski vezane uz njih raspolažu sa oko 70 hiljada tenkova, dok se samo u Evropi na granici dvaju blokova, sa istočne strane nalazi oko 18 hiljada, a sa zapadne — blizu 7 hiljada tenkova.

Poslednjih godina je u mnogim zemljama proizvedeno više tipova lakih, srednjih i teških tenkova. Pored već poznatih proizvođača (u SSSR, SAD, Francuskoj, Velikoj Britaniji i SR Nemačkoj) sve su više prisutne i druge zemlje, koje na tržište izlaze sa veoma uspešnim verzijama oklopne tehnike.

Švedska je, na primer, veliku pažnju vojnih stručnjaka skrenula svojim tenkom tipa STRV-103, koji je karakterističan po tome što nema klasičnu kupolu, a sve se više čuje i o tenkovima Švajcarske, Japana, Kine, Rumunije, Čehoslovačke i Poljske.

Karakteristično za današnji razvoj oklopnih sredstava jeste povećanje vatrene moći, pokretljivosti i oklopne zaštite što, razume se, utiče i na povećanje troškova proizvodnje, tako da je današnja cena tenka dostigla 20 hiljada dolara po ton težine. Na povećanje cene, sem toga, umnogome utiče i uvođenje sve složenijih elektronskih sistema i sredstava za vođenje borbe noću, zatim primena laserskog daljinomera i ostalih uređaja koji znatno povećavaju efikasnost tenka u borbi. I upravo zbog stalnog narastanja troškova proizvodnje jednog tenka, mnogi proizvođači se trude da što je moguće više unificiraju proizvodnju, to jest da se izrađuju takvi tenkovi čiji se mnogi delovi mogu međusobno zamenjivati. To dovodi i do ekonomičnije proizvodnje većeg broja borbenih vozila različite namene — tenkova, tenkova-nosača mostova, tenkova-nosača raketnih rampi itd.

Vatrena moć tenka je jedna od njegovih najvažnijih karakteristika. A kolika će vatrena moć jednog oklopnog vozila biti to pre svega zavisi od vrste i kalibra naoružanja, zatim od vrste municije, uređaja za punjenje oruđa, nišanjenje i upravljanje vatrom. Razvoj tenkovskog naoružanja zasad se kreće u ovom pravcu:

- ugradnja topova velike snage, s glatkom ili izolovanim cevi kalibra 105 do 120 mm;
- ugradnja uređaja za poluautomatsko i automatsko punjenje oruđa;
- primena savremenih sredstava za upravljanje vatrom;
- naoružavanje vođenim raketama treće generacije;
- kombinacija vođenih raketa i klasičnog oruđa;
- korišćenje topa s tečnim eksplozivima.

Poslednja varijanta je, u stvari, vizija topa budućnosti. Princip rada takvog topa je veoma zanimljiv i ostvarljiv, što može dovesti do izbacivanja iz upotrebe prilično teških čahura tenkovskih granata. Barut u klasičnoj granati bi u tom slučaju bio zamenjen tekućim eksplozivom, kojim se može lakše rukovati.

Oklopnim vozilima naoružanim vođenim protivtenkovskim raketama danas raspolažu sve savremeno opremljene armije. No, sudeći po onome što se može pročitati u stručnoj literaturi, klasičan top će i u budućnosti ostati u naoružanju tenka. A šta će na tom topu biti novo?

U SR Nemačkoj se razvija novi tenkovski top kalibra 120 mm s glatkom cevi, čime se želi postići duži vek, niži troškovi proizvodnje, povećanje početne brzine i povećanje probojnosti zrna (veća kinetička energija). Za oruđa bez izolovane cevi razvija se i potkalibarno strelasto zrno sa krlcima za stabilizaciju u toku leta.

Neki tenkovi (kao, na primer, američki „šeridan“ i M-60 i francuski AMX-13) imaju kombinovano glavno naoružanje — klasičan top i protivtenkovske vođene rakete, čime se zona dejstva tenkova povećava na 3.000 metara.

J. K.

razvijaju nova sredstva potrebna oružanim snagama. Štaviše, oni predviđaju kojim će se pravcem razvijati ratna tehnika, kako bi omogućili našoj zemlji da u naoružanju i vojnoj opremi ni malo ne zaostane za drugima. A zemlja koja ima takav naučnoistraživački, stručni i proizvodni potencijal uvek može biti sigurna u to da njena odbrana i u tom pogledu počiva na čvrstim temeljima.



Francuski srednji tenk AMX-30

ČOVEK, DRUŠTVO I ŽIVOTNA SREDINA

Uređuje: Rade Ivančević

U Srpskoj akademiji nauka i umetnosti u Beogradu održan je krajem oktobra značajan trodnevni skup pod nazivom „Čovek, društvo i životna sredina“. Održavanje ovog skupa inicirala je Skupština SR Srbije a na njemu je učešće uzelo oko 300 naučnika, stručnjaka i društveno-političkih radnika iz cele Srbije. Ovom prilikom izvršena je svojevrsna rekapitulacija pređenog puta od prvog skupa „Čovek i životna sredina“, koji je održan u SANU od 24. do 27. aprila 1973. godine



Doprinos akciji zaštite i unapređivanja čovekove sredine u našoj zemlji: Prizor sa skupa „Čovek, društvo i životna sredina“.

Prvi skup „Čovek i životna sredina“, održan pre gotovo sedam godina, bio je izuzetan doprinos akciji zaštite i unapređivanja čovekove sredine u našoj zemlji koja je tada bila na početku organizovanog angažovanja celog društva. Na ovogodišnjem naučnom skupu razmatrani su filozofski, politički, sociološki, psihološki i ekonomski problemi odnosa čoveka i životne sredine, sa posebnim osvrtom na naše samoupravno društvo i njegov razvoj u SR Srbiji.

Značajna preokupacija našeg društva

Uvodno izlaganje na skupu podneo je predsednik Skupštine SR Srbije, dipl. inž. Dušan Čkrebić, koji je naglasio da... „zaštita čovekove sredine postaje značajna preokupacija našeg socijalističkog samoupravnog društva. Radi se o problemu, istakao je Čkrebić, koji opterećuje naše društvo i koji prati brze i dinamične tokove našeg privrednog a posebno industrijskog razvoja. Pri tom

se mora imati u vidu velika složenost i međuzavisnost pojave zagađivanja životne sredine sa brojnim drugim činiocima privrednog i društvenog razvoja. Uspešno razrešavanje ovog fenomena savremenog industrijskog razvoja zahteva kompleksno sagledavanje svih činilaca koji deluju bilo kao uzroci, bilo kao sredstvo za njegovo postepeno savladavanje.“

U daljem toku izlaganja drug Čkrebić je naglasio da složenost ove problematike nalaže multidisciplinarni pristup, jer

se u protivnom može zalutati u pojednostavljivanje i puki pragmatizam, iz kojih se ni na koji način ne mogu sagledavati putevi za rešavanje kompleksnih problema. „Logika razvoja na kome se bazira svaki koncept uspostavljanja novog međunarodnog ekonomskog poretka, istakao je Čkrebić, ne može biti zasnovan kao do sada u onoj meri na prirodnim izvorima i nalazištima zemalja u razvoju, već pre svega na unapređivanju nauke, tehnologije i kulture. Što se nas tiče, kada je u pitanju odnos prema prirodi i

zaštiti prirodne sredine, moramo izgraditi sopstveni odnos koji proizlazi iz marksističkog viđenja sveta sa stanovišta potreba razvoja našeg socijalističkog samoupravnog društva. Zato se nužno nameće potreba da na takvim filozofskim, idejnim, sociološkim, i pravnim opredeljenjima izgrađujemo ekološku svest našeg čoveka, u realnim, samoupravnim društveno-ekonomskim odnosima."

"Uveren sam, istakao je Čkrebić, da naša naučna misao ima snage da suprotstavljajući se svim štetnim viđenjima i uproščavanju ove složene problematike izgradi integralni naučni pristup koji proizlazi iz marksističke analize konkretnih uslova i naše društveno-političke stvarnosti."

Veće angažovanje društvenih, naučnih i stručnih snaga

Svoje izlaganje na ovom naučnom skupu, dr Aleš Bebler, predsednik Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređivanje čovekove sredine, potkrepio je mnogim činjenicama koje govore o širokoj razgranatosti društvene akcije koja se kod nas vodi i zainteresovanosti svih faktora društva da se uključe u procese zaštite i unapređivanja životne sredine. Završavajući svoje izlaganje, dr Bebler je rekao: "Svi se nalazimo usred utakmice između novih zadataka i novih poduhvata protiv negativnih pojava. U tom smislu, rad na zaštiti i unapređivanju čovekove sredine je stalna borba u kojoj naše društvo po neku bitku dobiva a po neku gubi. Ako se kao socijalističko samoupravno društvo u nečemu od drugih postojećih društava razlikujemo, onda je to u žestini spomenute borbe, u njenom postojanom odvijanju i razvijanju, u mnogim dobivenim bitkama ali i u mnogim koje se tek rasplamsavaju. Uveren sam da će ovaj skup ukazati na zadatke koje vidimo na horizontu i približiti rešenja koja možemo ostvariti."

Govoreći o ekološkoj krizi u svetu uopšte, prof. dr Miroslav Pečujlić istakao je kao jedan od uzroka uništavanja prirode i preteranu potrošnju zasnovanu na profitu moći i prestižu, dok je akademik Aleksandar Despić naglasio potrebu da budemo svesni da nauči i tehnologiji u ovom trenutku treba pomoći da obezbede održavanje svega što je postignuto, više nego strahovati da će nas neki suviše brzi dalji razvoj odvesti u doba tehnički veličanstveno, ali teško

podnošljivo za ono što danas predstavlja normalnu ljudsku ličnost. Akademik dr Radimir Lukić svestrano je razmotrio složene odnose našeg prava i čovekove sredine i izrazio zabrinutost da se i pored ustavnih prava naših građana na čistu i zdravu sredinu, i pored relativno mnogo propisa o njenoj zaštiti, ona svakim danom sve više upropašćava.

Ekonomski razvoj i ekološke pojave

Prof. dr Nikola Čobeljić razmatrao je u svom izlaganju ekonomske probleme vezane za problematiku zaštite i unapređivanja životne sredine. Između ostalog, istakao je da se naša zemlja, sticajem raznih okolnosti, sukobila sa kriznim ekološkim pojavama u većoj meri od one koja odgovara njenom stepenu ekonomskog razvika. Naglasio je, takođe, da su naša znanja o važnim procesima u prirodi i o dugoročnim efektima na zdravlje čoveka i materijalna dobra još uvek relativno skromna. Međutim, najznačajnije činioce degradacije čovekove sredine dr Čobeljić nalazi na području funkcionisanja naše privrede, a posebno u metodima, mehanizmima i u čitavoj organizaciji privrednog sistema. Imajući u vidu ovo, dr Čobeljić je, zaključujući svoje izlaganje, pre svega naglasio potrebu za nužnim, radikalnijim promenama tradicionalnih shvatanja o ekonomskom rastu i promena u karakteru našeg dosadašnjeg privrednog razvika. Istakao je da ekstenzivni uspon materijalne proizvodnje dovodi naše društvo u neizbežan sukob sa zahtevima očuvanja životne sredine. Međutim, ako je u uslovima velike nerazvijenosti ovakva orijentacija i imala svoje društveno opravdanje, onda ona danas gubi smisao i razloge postojanja.

Na kraju ovog izveštaja vredno je pomenuti da su značajan doprinos skupu dali i drug Miloš Sindić ("Društveno planiranje i zaštita životne sredine na delu") dr Miloš Macura (Demografski razvoj i životna sredina") dr Nikola Pantić ("Resursi i razvoj") i mnogi drugi. Da zaključimo citatom iz izlaganja akademika dr Jovana Đorđevića: "Socijalistička svest i njen samoupravni oblik danas su neodvojivi od ekologije", naglašavajući da naše samoupravno socijalističko društvo postaje sposobno da "menja tradicionalne i konzervativne koncepcije o prirodi čoveka, kao sebične, akvizitivne i potrošnjom opijene individue."

Dodeljene nagrade za najbolje inovacije

Jugoslovenski konkurs za najbolje inovacije za zaštitu i unapređivanje životne sredine uspešno je okončan. Stručni žiri razmotrio je 17 predloga autora iz cele zemlje i doneo odluku da se dodele sledeće nagrade:

U kategoriji radova koji predstavljaju inovacije realizovane u praksi tokom 1978. i 1979. godine nije dodeljena zlatna plaketa, dok je srebrnu dobila fabrika aviona "UTVA" — Centar za istraživanje, razvoj i aplikacije iz Pančeva, za dva rada: a) Izolacioni i antikorozioni materijali na bazi otpadne gume, bitumena i otpadaka i b) Prerada i obnavljanje starih gumenih transportnih traka.

Zlatnu plaketu Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređivanje čovekove sredine u kategoriji radova nova tehnološka rešenja dodeljena je institutu "JOŽEF STEFAN" iz Ljubljane, za grupu od pet inovacija na kojima je radila grupa naučnika i istraživača na čelu sa prof. dr Jožom Slivnikom. Nagradeni radovi odnose se na **dobijanje amonijevog sulfata iz železnog sulfata hepta i heksahidrata i otpadnih baza, kao i za postupak za regeneraciju abrazivnih sredstava od brusnih kamenova i za postupak neutralizacije rafinata za recikliranje vode pri preradi uranove rude.**

Za radove koji predstavljaju nova tehnološka rešenja dodeljena je i bronzana plaketa za "septički tank" sa kojim je konkurisala grupa stručnjaka iz TEH-PROJEKTA Rijeka. Nagradena su i idejna rešenja koja obećavaju značajne inovacije. Srebrnu plaketu Jugoslovenskog saveza u ovoj kategoriji dobili su autori: Josip Banić i Tomislav Vuković iz Karlovca za rad "Postupak hidrolize strugotine uštavljenе kože sa hromovim solima", a bronzanu autori E. Kulić, O. Fabris i M. Osmanagić sa Mašinskog fakulteta u Sarajevu za rad "Mogućnosti korišćenja sunčeve energije na regionalnom medicinskom centru u Mostaru."

Žiri je takođe doneo odluku da se dodeli **povelja Jugoslovenskog saveza Stanić Dušanu VKV elektromehaničaru za rad "Mehaničko vodeni presisač dimnih gasova"**, Muzaferu Osmanagiću dipl. inž. iz Sarajeva za inovaciju "Sendvič sunčani kolektor", Tekstilnoj tovarni "Prebold" za novu tkaninu kojom se proizvode zaštitna odela za prilaz vatri i drugim izvorima visokih temperatura, kao i autoru pod šifrom "SIMS 79" za rad "Univerzalni dinamički filter-ekstraktor". Priznanja nagrađenim inovatorima dodeljena su 31. oktobra 1979. godine, prilikom svečanosti na Beogradskom sajmu kada je organizovan susret autora nagrađenih rešenja sa proizvođačima prometnicima i korisnicima opreme i instrumetnata za zaštitu životne sredine.

Naša dobra u spisku svetske baštine

Nedavno je u Kairu održana sednica Svetskog međuvladinog komiteta za prirodnu i graditeljsku baštinu, na kojoj je odlučeno da se pet naših prirodnih i graditeljskih spomenika uvrsti u spisak svetskih privrednih i graditeljskih vrednosti. Kao što je poznato, naša zemlja je predložila po tri prirodne i graditeljske vrednosti i naknadno Kotor kao ugroženo graditeljsko i kulturno-istorijsko nasleđstvo. Od naših predloga prihvaćeno je da u spisak svetskih vrednosti uđu stari Ras sa manastirom Sopoćani, Dubrovnik, Split sa Dioklecijanovom palatom, a isto tako i Kotor, koji je pored toga dobio i značajan status kulturnog i prirodnog spomenika u opasnosti. U kategoriji prirodnih vrednosti upisana su Plitvička jezera. I Ohrid je došao u najuži izbor, ali s obzirom da je konkurisao kao jedinstveno kulturno-istorijsko i prirodni objekt nije zvanično uvršten zbog nedovoljne dokumentacije o graditeljskoj baštini tako da će to biti rešeno u naknadnom postupku. Što se tiče Durmitora kao prirodnog spomenika, odlučeno je da se njegovo uvršćavanje u spisak svetskog blaga odloži do kompletiranja dokumentacije.

Za efikasnije skupljanje sekundarnih sirovina

Krajem oktobra, u Stalnoj konferenciji gradova održana je osnivačka Skupština **Sekcije organizacija za sakupljanje i preradu sekundarnih sirovina pri Stalnoj konferenciji gradova i opština Jugoslavije**. To je prvi korak ka ujedinjavanju interesa komunalnih organizacija koje se bave čistoćom gradova i organizacija udruženog rada koje se profesionalno angažuju na sakupljanju, doradi i plasmanu otpadaka kao sekundarnih sirovina. Kao što je poznato, prema podacima koji su izneti na ovom skupu 92 odsto otpadaka koji se ponovo vraćaju u proces proizvodnje dolaze iz industrijskih izvora dok je samo 8 odsto od komunalnog otpada, a najveći deo od toga je stara hartija. Očekuje se da će rad ove sekcije doprineti da se relativno brzo reše mnogi problemi koji postoje na relaciji gradova — sakupljači, prerađivači sekundarnih sirovina i da će to doprineti da gradovi budu čistiji a industrija snabdevenija dragocenim sirovinama koje sada bacamo.

X-ZRAČENJE-KORISTI I RIZICI

Primena radioaktivnih zraka u otkrivanju i lečenju bolesti revolucionisala je medicinu i donela neke sasvim nove rizike. U nekim slučajevima, na primer u lečenju raka, mogu biti potrebne velike doze, reda hiljada rendgena (npr. 5000 R), dok dijagnostička ispitivanja zahtevaju daleko manje doze zračenja, obično reda milirendgena (1 mR=0,001 R). Tako, doza zračenja koju primi koža na grudima prilikom ispitivanja pluća, iznosi samo 20 mR. Kakve posledice ovo ostavlja na ljudski organizam?

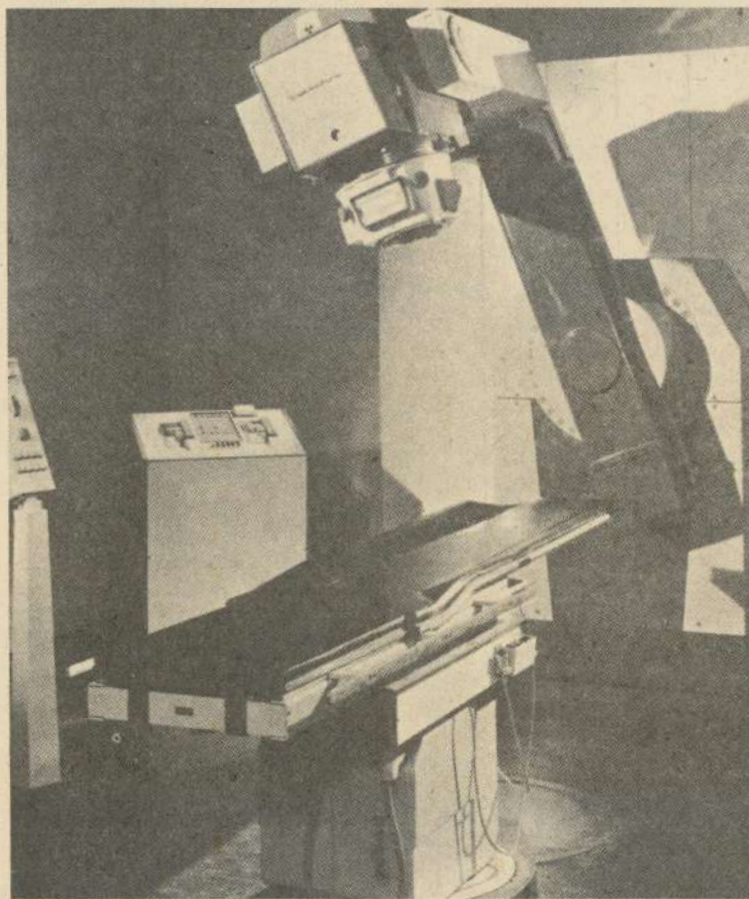
Tri su glavna izvora zračenja kojima je čovek izložen: prirodno zračenje, primena radioaktivnih izotopa van medicine i njihova primena u medicini.

Prirodno i veštačko zračenje

Prirodno zračenje potiče iz dva izvora: od kosmičkog zračenja i od prirodnih radioaktivnih izotopa (npr. urana 238) koji se nalaze u Zemljinoj kori. Prema tome, ono varira u zavisnosti od nadmorske visine i lokalne koncentracije prirodnih izotopa. Na visini mora, prosečna izloženost kosmičkom zračenju iznosi samo 28 mR godišnje, ali na većoj visini (oko hiljadu i po metara) i 50 mR. Pri petočasovnom letu na visini od 12.000 metara, izloženost iznosi 2,5 mR, što jasno ukazuje na važnost atmosferskog sloja kao zaštite od ove vrste zračenja.

Zračenje koje potiče od prirodnih radioaktivnih izotopa u proseku iznosi 15 mR godišnje u predelima u kojima nema mnogo izotopa, a penje se i na nekoliko desetina milirendgena tamo gde su značajnija nalazišta urana. Prirodno zračenje u celini doprinosi u proseku 100 mR godišnje ukupnoj izloženosti čoveka zračenju.

Radioizotopi van medicine neznatno doprinose izloženosti (7 mR godišnje). Veći deo ove izloženosti potiče od nadzemnih nuklearnih proba koje su vršene do 1962. godine. Postoji i čitav niz manje važnih veštačkih izvora zračenja, u koje spadaju TV prijemnici, elektronski mikroskopi, kontrolni aerodromski sistemi i radio-



Strogo kontrolisani gamatron: Simensov uređaj za radioterapiju Kobaltom 60

Uputstvo za racionalno korišćenje X-zračenja u medicini

- 1) Ako ne razumete zbog čega vam je propisano X-zračenje, ne ustručavajte se da pitate svog lekara;
- 2) Ako vas brine koliko ćete biti ozračeni pri nekom ispitivanju X-zracima, radiolog treba da je spreman da vas o tome obavesti. On može da uporedi dozu koju ćete primiti, sa dozom koja se prima, recimo, pri ozračivanju grudi;
- 3) Ispitivanja trbuha kod žena koje su u rodiljskom dobu, treba ograničiti, ukoliko nisu hitna, na prvih 14 dana menstrualnog ciklusa, da bi se izbegla mogućnost ugrožavanja rane trudnoće;
- 4) Žene trudnice treba da izbegavaju sva nebitna medicinska ozračivanja, posebno u predelu trbuha;
- 5) Ukoliko ne postoji ozbiljna medicinska potreba, mladi treba da izbegavaju ponovljena izlaganja gonada X-zracima;
- 6) Treba čuvati podatke o datumima i lokaciji ranijih ozračivanja. Jednog dana oni mogu biti korisni i osloboditi vas ponovnih ozračivanja;
- 7) Nijedno ispitivanje X-zracima ne ozračuje „suviše“, kad postoje ozbiljni medicinski razlozi za nj.

luminiscentni satovi. Procenjuje se da će do 2000. godine, u SAD na primer, izloženost od svih planiranih nuklearnih elektrana i postrojenja za preradu ozračenog goriva iznositi oko 0,4 mR godišnje. Nije verovatno da će maksimalna dozvoljena godišnja izloženost ovoj vrsti zračenja (500 mR) ikada biti pređena — ako se izuzmu eventualne nuklearne katastrofe.

Medicina više od prirode

Izloženost zračenju usled korišćenja X-zraka u medicini varira veoma mnogo. Ozračivanje grudi, na koje otpada 50% svih ispitivanja X-zracima, najčešći je izvor medicinskih ozračivanja. Prosečna izloženost gonada (seksualnih organa kod kojih genetske mutacije predstavljaju ozbiljan problem) pri ozračivanju grudi iznosi 0,04 mR kod odraslog muškarca i 0,2 mR kod odrasle žene. To znači, da tek 2500 ozračivanja grudi kod muškarca, odnosno 500 kod žene, izazivaju isto ozračivanje gonada kao prirodno zračenje u toku jedne godine. To takođe znači da je doza koju gonade prime samo pri jednom transkontinentalnom letu, ravna efektu 62 ozračivanja grudi kod muškarca, odnosno 12 ozračivanja grudi kod žene. Ozračivanje lobanje i ekstremiteta takođe rezultuje u vrlo niskim izloženostima zračenju.

Međutim, ozračivanje debljih delova organizma, posebno trbuha i donjeg zadnjeg dela, direktno izlaže gonade i rezultuje u većim

ČUČUNA, ROĐAK JETIJA

dozama koje primaju koža i gonade. Doza koju prime gonade od jednog ozračivanja trbuha iznosi 12 mR kod muškaraca (što je ekvivalentno 300 ozračivanja grudi), odnosno 125 mR kod žene (ekvivalentno 600 ozračivanja grudi). Drugi tipovi medicinske primene X-zračenja, koji mogu rezultovati u sličnim nivoima ozračivanja, uključuju fluoroskopiju, mamografiju, tomografiju, uveličavajuću radiografiju, kompjuterizovanu mamografiju i specijalna ispitivanja koja zahtevaju ponovljena izlaganja, kao što je angiografija. Doza pri svakom ovom postupku približno je jednaka ili veća od godišnje doze od prirodnog zračenja.

Pošto to nikako nije zanemarljivo, potencijalna korist od tih postupaka mora biti sasvim jasna pre njihove primene. S druge strane, bolesnik ne treba da odbije ispitivanje X-zracima samo zato da bi izbegao ozračivanje, jer opasnost po zdravlje od izbegavanja ovih ispitivanja može biti daleko veća od eventualne opasnosti od zračenja.

Efekt ozračivanja organizma

Mada se velika količina zračenja (npr. 5000 R) može dati malim oblastima tela u manjim dozama da bi se razorio maligni tumor, manje količine (npr. 500 R) date u jednoj dozi celom organizmu mogu biti letalne (smrtonosne). Efekti velikih doza datih u kratkom vremenskom razdoblju prilično se dobro znaju, dok su efekti vrlo malih doza zračenja, primljenih u toku dužeg vremena, mnogo manje poznati. Naše ograničeno poznavanje ovih efekata počiva, s jedne strane, na ispitivanjima na životinjama, s druge strane, na ekstrapolaciji rezultata izlaganja čoveka visokim dozama (japanske žrtve atomskih bombi). Dva najvažnija efekta zračenja su genetske promene (mutacije) i rak.

Ispitivanja na životinjama ukazuju na to da su potrebne realitvno visoke doze da

U Sovjetkom Savezu dugo je postojala i još uvek postoji jedna polulegenda (polulegenda je legenda koja pretenduje na istinu) prema kojoj u tundri živi izvestan broj „crnih ljudi“ kao što su Saskvač iz kanadsko-američkog Saskačevana i azijski Jeti. Legenda se zasniva na izveštajima stručnjaka kao što su Burcev, Puškarev, Bajjanov, Klumov, Dravert i Portčnev, koji su objavljeni od 1905. do 1972. godine.

Majmun a ne čovek

Čučuna, kako se zove „crni čovek“, navodno je preživio u četiri velika područja: zapadno od Ust-Tsilme, između reka Tsilme i Pijma, zatim između Urala i reke Ob, severno od polarnog kruga, zatim u području Nadim i Taz i u brdima Verhojanska. Ovo su, treba reći, veoma retko naseljena područja, pošto republika Komi, gde se nalazi prvo područje, ima površinu od četiri petine francuske teritorije, ali samo milion stanovnika.

Legenda postaje sumnjiva kada je reč o visini Čučune — od 1,5 do tri metara, što je suviše za samo jednu vrstu. Što se tiče najveće visine, ona je suviše velika da bi bilo reč o čoveku. To je možda samo veliki majmun koji je u srodstvu sa gigantopitekom, vrste čiji je jedan primerak Paterson (Patterson) snimio na filmu u trajanju od 17 sekundi u šumama Kalifornije. Ženka gigantopiteka visoka je dva metra a mužjak 2,5 metara. Ono što je moglo da bude povod verovanju da je Čučuna čovek je ljudski izgled njegovog držanja i činjenica da ženke imaju prave grudi, što nije neobično pošto je reč o

bi se izazvale genetske mutacije. Tek pri izlaganju gonada dozi od 1 R, povećava se broj prirodnih mutacija za 1%. Mnogo se manje zna o stvarnoj opasnosti od raka pri ozračivanju niskim dozama. Izgleda da one izazivaju manja oštećenja nego što proizlazi iz izlaganja visokim dozama.

primatima. Nā Patersonovom filmu ženka stvarno ima grudi. Zatvorene njuške, gigantopitek podseća na čoveka prekrivenog dlakom od stopala do glave. Tek kada otvori njušku vidi se da nije u pitanju čovek — njegovi očnjaci su dugi i šiljasti, što je znak majmuna.

Hipoteza o neandertalcu

Međutim, možda je reč o dve različite vrste: nizak Čučuna, naime, ima obične zube, a njegova dlaka je ili crna ili smeđa, čak i bela. Dakle, nije u pitanju majmun. Šta bi on onda mogao da bude? Da li je to „šumski čovek“ kakvog je Line (Linné) opisao u svom „Sistemu prirode“? Prema Porčnev, reč je o neandertalcu koji se služi lukom, strelicama i kopljem, dakle o lovcu. „Dlaka“ je možda samo životinjska koža. Kao vešt lovac, ovaj Čučuna mogao bi da bude obučen u životinjsku kožu, zadržavajući rep životinje da bi neutralizovao svoj sopstveni, veoma jak miris lovca. Da li ova hipoteza odgovara istini? Jedan neandertalski čovek u tundri? Čurvič, koji ne veruje u Čučune, primećuje da je Porčnev ipak u pravu kada kaže da nije začuđujuće eventualno prisustvo neandertalca u našoj epohi, već njegov navodni nestanak. Nije poznato, naime, zašto je čovek iz Neandertala nestao.

Zašto se Čučune nikada ne vide danju već samo noću? To je možda zato što ima osetljive oči i ne podnosi dnevno svetlo. Iz istog razloga on bi češće bio pokriven crnom ili smeđom kožom nego belom — kako bi se slabije video noću, prema pravilima pravog lovca.

Rezultati ukazuju na to da ne postoji prag ili neka akumulirana doza zračenja iznad koje će rak biti neminovan. Jedan komitet Američke akademije nauke procenio je, kad bi celokupno stanovništvo bilo izloženo dodatnoj dozi od 100 mR (što je ekvivalentno prirodnoj aktivnosti u toku jedne

Čučuna više nema

Zar sve ovo nisu samo spekulacije? Možda nisu: poslednji Čučuna primećen je tridesetih godina. On je navodno jeo jele i ribu, imao je glasnu vrećicu koja je nekada smatrana gušavošću, a koja je spajala glavu sa ramenima. Trčao je isplaženog jezika. Njegove nozdrve bile su otvorene unapred, a ne prema dole, njegov palac je bio produžen tako da je dodirivao zglavak kažiprsta i bio okrenut nadole što je znak majmuna. Ukratko, to bi bio neandertalac koji je doživeo nazadak u evoluciji. Njegovi opisi, u svakom slučaju, prevazišavaju opise mitova u pravom smislu reči.

Prema Gurvičevoj knjizi „Misteriozni Čučuna“, koja je izašla u Moskvi 1975. godine, ima razloga da se odbaci polulegenda o jedinstvenom Čučuni. Možda je bilo gigantopiteka u tundri i možda je bilo divljih ljudi, ali to nije ista stvar i antropološki nije ništa novo.

Osnovne informacije koje smo vam izneli dobili smo od Renea Lorensoa (René Laurenceau), profesora nacionalne Više škole iz Sent Etiena, koji je dugo razgovarao o Čučunima sa direktorom Antropološkog muzeja Akademije nauka SSSR-a u Moskvi, profesorom M.A. Čičkinom kao i sa nekoliko njegovih saradnika, među kojima i sa B.A. Trofimovom, šefom laboratorije za paleontologiju sisara.

Jedna stvar izgleda sigurna: U tundri više nema Čučuna.

(Science et Vie)

godine), dodatni slučajevi smrtnosti od raka svake od sledećih 25 godina iznosili bi jedan na dva miliona ljudi.

(Science Digest)

Zanimljiva
nauka

Gluoni — potvrda kvarkova

U toku eksperimenata vršenih u toku proteklog leta, grupa istraživača iz većeg broja zemalja otkrila je dokaze o postojanju gluona — čestice koje kao lepak spajaju druge čestice u jezgru atoma. Istraživanja su vršena na novom akceleratoru elementarnih čestica PETRA u Hamburgu, SR Nemačka: sudari elektrona s pozitronima ostvarivani su uz tri puta veće energije nego na drugim sličnim uređajima.

Otkriće gluona predstavlja potvrdu teorije prema kojoj se protoni, neutroni i druge elementarne čestice koje spadaju u grupu hadrona, sastoje iz još manjih čestica, takozvanih kvarkova. Pojedinačni kvarkovi se ne mogu osmotriti, jer su uvek tesno povezani unutar čestica; međutim, naučnici raspolažu jasnim, mada posrednim dokazima o postojanju najmanje pet vrsta kvarkova, a sada tragaju i za šestom vrstom.

Istraživači koji su radili na PETRI, ovog puta nisu uspeeli da otkriju šestu vrstu kvarkova, ali se nadaju da će do kraja godine izvršiti eksperimente sa sudarima čestica još veće energije, koje će, možda, dovesti do željenog rezultata. Istraživanja su pokazala da gluoni sjedinjavaju kvarkove od kojih se sastoje protoni. Ako to u ponovljenim eksperimentima bude potvrđeno, onda će biti načinjen važan korak ka unifikaciji sila slabe i jake interakcije i elektromagnetskih i gravitacionih sila. Čestice koje su nosio slabe elektromagnetske interakcije već su otkrivene, a gluoni verovatno predstavljaju nosioce sila jake interakcije. Otkriće gluona može da predstavlja početak nove tehničke revolucije, ali do nje treba pričekat još tridesetak godina.

Bizoni (opet) u evropskim šumama

Bizon, jedna od najkrupnijih divljih životinja Evrope, opet je dospao na slobodu. Broj bizona, koji su 1920. godine bili gotovo istrebljeni,

porastao je sada do gotovo 1700, pa se može smatrati da se to divlje goveče — kao i afrički gnu i tri vrste američkih bizona — nalazi izvan opasnosti, mada Međunarodna unija za zaštitu prirode još uvek preporučuje njihovu zaštitu, naročito od krivolovaca.

Bizon, čija težina može da dostigne i do 900 kilograma, a visina dva i po metra, živeo je ranije u celoj Evropi. Posle istrebljenja poslednjih divljih primeraka, zoolozi Poljske osnovali su 1928. godine međunarodno udruženje za očuvanje i razmnožavanje tih životinja koje su u malom broju opstale po zoološkim vrtovima. Drugi svetaki rat je njihove prve uspehe gotovo potpuno zbrisao. Samo u Poljskoj i SSSR bilo je preostalo ukupno 18 životinja. Posle njihovog „raseljavanja“ i strogog čuvanja po specijalnim rezervatima, bizoni su se razmnožili i sada ih najviše ima u Beloruskoj SSR i na Kavkazu.

Digitronski rečnik

Jedna američka firma konstruisala je džepni digitronski „rečnik“, namenjen uglavnom za turiste, jer im svojom rezervom stranih reči i pojmova omogućuje da se sporazumevaju na nepoznatom jeziku.

„Rečnik“, oblika i veličine džepnog računara, umesto tastera s brojkama ima slovne oznake i pomoću njega se s jednog jezika na drugi može prevoditi do 1500 najčešće korišćenih reči. Dovoljno je da se na pločici s tasterima „otkuca“ odgovarajuća reč na svom jeziku i pritisne na „prevodilački“ taster i prevod je već dobijen.

Digitronski rečnik ima u svojoj rezervi dvanaest blokova za prevodjenje na dvanaest jezika.

Pored prevodjenja na razne jezike, aparat može da se koristi i za preračunavanje jedne valute na drugu.



Veštački uzgoj morskih riba

Prema koncepciji srednjoročnog programa razvitka Jugoslavije, težište će biti usmereno k povećanju proizvodnje sirovina, energije i



Osmatranje pomoću ultrazvuka

Nova engleska televizijska kamera „vidi“ i u potpunom mraku na velikim morskim dubinama zato što ne registruje svetlost, nego — zvuk. Oko sočiva kamere raspoređeni su „zvučnici“ za emitovanje ultrazvučnih talasa, čiji odjek od predmeta se u specijalnom optičkom transformatoru pretvara u sliku. Četiri vidljivosti ultrazvučne kamere je desetak metara, a može se koristiti na dubinama do oko 300 metara za otkrivanje raznih predmeta, skrivenih u mulju ili podvodnim pećinama. Kamera je teška svega oko 20 kilograma, a dimenzije su joj 1000x250 milimetara, pa je može poneti i koristiti i akvanaut sa lakom opremom.

hrane, a budući da je riba jedan od važnih prehrambenih artikala, njoj se posvećuje i posebna pažnja. To prihvataju i naši ihtiolozi, iako još nemaju potrebna materijalna sredstva i mogućnosti da realizuju svoje zamisli. Ali, u svim zavodima gde se proučava život u moru već sazreva ideja o što većem angažovanju naučnih radnika na problemima veštačkog uzgoja morskih riba. Podstrek za ovo su i rezultati postignuti u nekim zemljama Sredozemlja, koji doista ohrabruju.

U Italiji, na primer, već pre nekoliko godina prešlo se sa teoretskih ispitivanja na praktičan rad, koji finansira privreda. Reč je, u prvom redu, o veštačkom uzgoju lubina (smudut, brancin) ribe koja se pokazala kao vrlo pogodna za veštački uzgoj.

Lagunarni ribnjaci u okolini Venecije donedavno ekstenzivnim načinom uzgajanja davali su oko 200 kg/ha ribe. Međutim, nastao je problem napućivanja ribnjaka mladim ribicama (komarčicama, ciplima, lubinama i jeguljama). Da doskoče nestanku riblje mladi vlasnici lagunarnih ribnjaka, uz svestrano pomoć Centra za naučno

istraživanje, osnovali su u blizini Venecije (Palastrina) zavod sa laboratorijama i vrlo skupim uređajima, u kojima se veštačkim putem dobiva riblja mliad i neko vreme uzgaja do određene veličine, a zatim deli vlasnicima laguna, članovima ribarskog saveza koji finansira ovaj poduhvat. Iz nekoliko odraslih primeraka lubina — mužjaka i ženki — veštačkim mreščenjem dobiva se mliad, koja se u posebnim bazenima neko vreme hrani fito i zooplanktonom, a onda se, kad lubinčići narastu preko 5 cm, prenesu u lagunarne ribnjake gde dalje prirodno žive dve godine, dok se ne isporuču tržištu.

S ovom ribom ogledi su sasvim uspeeli i sada se proučava tehnologija veštačke oplodnje drugih lagunarnih riba, u prvom redu cipla i komarče (orada). Posao je vrlo težak i odgovoran, pun iznenađenja, uspeha ali i čestih razočaranja: ipak, dobit je neprocenjiva, s obzirom na potrebe za kvalitetnom morskom ribom.

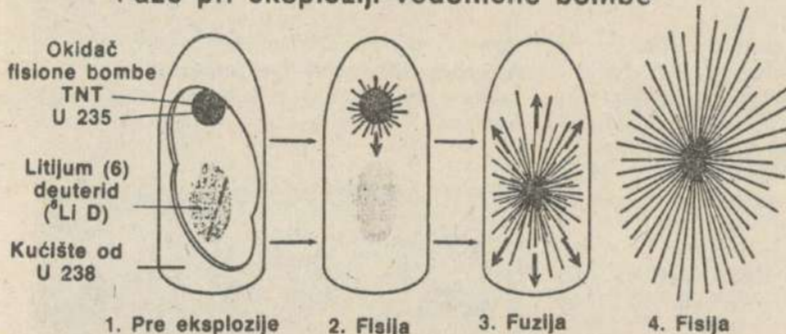
Druga riba koja je takođe izazvala pažnju stručnjaka jeste jegulja. Ona se rađa u moru, ali živi u slatkoj vodi. Dosad još nikome nije uspelo da je izmesti veštač-

Vodonična bomba i sloboda štampe

Jedan američki novinar, H. Morland, prikupio je za šest meseci intervjuisanja, obilazaka nuklearnih postrojenja i proučavanja naučnih publikacija, najdetaljnija obaveštenja o proizvodnji vodonične bombe — sve to potpuno legalno. Kad je o tome htio da objavi članak, stigla je zabrana vlasti i sudska tužba. To je uzbudilo duhove u SAD, jer je protumačeno kao atak na slobodu štampe koju garantuje američki ustav. Međutim, vlasti su stajale na stanovištu da je Morland povredio neke propise o nacionalnoj bezbednosti, sadržane u Zakonu o atomskoj energiji iz 1946. i 1954. godine.

Međutim, kada je nešto kasnije jedan drugi list objavio sličan članak kalifornijskog programera kompjutera Č. Hansena, vlada je morala odustati od zabrane i gonjenja. Pokazalo se da je i Hansen do podataka o konstrukciji vodonične bombe došao na potpuno legalan način.

Faze pri eksploziji vodonične bombe



Ova shema je iz članka u Američkoj enciklopediji američkog fizičara E. Teller (Teller), „oca vodonične bombe“. Vodonična ili H-bomba sadrži kao detonator fisijonu bombu (na bazi U 235), koja se aktivira trinitro-toluolom (TNT). Pri eksploziji, fisijona bomba emituje neutrone koji pogađaju litijum (6)-deuterid u praškastom obliku. Deuterid je izložen i ogromnoj toploti koju razvija fisija. Njegova temperatura strahovito raste (15 miliona stepeni), što dovodi do fuzije atoma deuterijuma i litijuma. Sa svoje strane, fuzija oslobađa mnoštvo vrlo brzih neutrona i još više toplote. Ova toplota izaziva fisiju omotača bombe, sačinjenog od prirodnog urana (U 238). Međutim, to je već zastareli model, koji je u međuvremenu „usavršen“. Pre svega, upaljač je zamenjen bombom na bazi plutonijuma, oko koje se nalazi fuziono punjenje; zatim, litijum (6)-deuterid zamenjen je smešom deuterida i tritida, koja pri fuziji razvija mnogo više toplote. Sva tajna H-bombe leži upravo u rasporedu punjenja deuterida i tritida, koji su dali Teller i američki matematičar poljskog porekla S.M. Ulam. Izgleda da su Morland i Hansen otkrili upravo taj raspored.



Riba koja je izazvala pažnju stručnjaka: Jegulje iz veštačkih bazena u okolini grada i jezera Comacchio

kim putem, mada su takva ispitivanja u toku i neki ogledi ukazuju i na tu mogućnost. Međutim, poznato je da mlade, takozvane staklaste jeguljice (leptokefali), kad dostignu dužinu do 5—6 cm dolaze u velikom broju na ušća reka. U Francuskoj ih love, a Italijani kupuju (3.000 komada u kg) i kamionima prebacuju u svoje lagune, stavljaju u posebno izgrađene bazene i hrane posebnom smesom u obliku paste. Svakog dana, dva puta dnevno, ribari bacaju ovo hranivo u posebni deo ribnjaka. Čim jegulje osete da je na to mesto bačena hrana, odmah navaluju u velikim skupinama i pohlepno jedu. Na taj način trostruko brže rastu nego u prirodi. Taj sistem je već sasvim uhodan i u okolini grada i jezera Comacchio prave se veštački bazeni za ovaj uzgoj, koji je vrlo rentabilan budući da je u pitanju vrlo cenjena riba. Naši naučni zavodi na moru započeli su takođe ispitivanja u vezi s ovim načinom uzgoja koji postepeno osvaja sredozemne zemlje, dok je ranije bio poznat samo u Japanu. Da bi se rad što

- Jedna kanadska kompanija izgrađuje ogromnu i zasad najveću vetroelektranu na svetu. Visina tog giganta dostiže 108, a razmah krila 64 metra. Visina joj, dakle, odgovara visini 35-spratne zgrade. Snaga tog giganta će dostizati 3.800 kilovata.
- U državi Ohajo (SAD) počela je da radi prva u svetu radio-stanica na sunčevu energiju. U sunčane dane ona se napaja iz sunčevih baterija, a noću i u oblačne dane iz akumulatora, koji se pune viškovima solarne energije. Snaga radio-stanice je relativno mala — svega 500 vati, ali naučnici rade na razvoju novih jeftinijih i jačih sunčevih baterija.
- Prema najnovijim proračunima američkog astrofizičara D. Glidhesa, starost Vasione dostiže 22,5 milijarde godina, a starost najstarijih dosad poznatih zvezda 15 milijardi godina. Kao što je poznato, dosad se starost Univerzuma procenjuje na 15—18 milijardi godina.
- U aprilu ove godine, na pruzi London-Čipenem (140 km), kompozicija ekspresnog voza s 300 putnika postavila je svetski rekord srednje eksploatacione brzine od 179,7 kilometara na čas.
- U Japanu se za svrhe eksperimentisanja, obuke, dijagnosticiranja raznih bolesti i proizvodnje vakcina godišnje koristi oko 57 miliona životinja. Od toga su 11 miliona insekti, 30,5 miliona kokošiji embrioni, 10 miliona miševi, 1,6 miliona pacovi, 200.000 ribe i oko 4 miliona viši organizmi.

• U Nemačkoj DR započeta je proizvodnja novog modela pisace mašine „Erika-500“, namenjene slepim ljudima. Ona otkucava na hartiji ispušćene slova Brajove abecede, koju slepi mogu pomoću prstiju da čitaju. Međutim, pošto i tu mašinu treba da koriste slepi, dizajneri su učinili sve da njome i slepi lako i udobno mogu rukovati.

• Na jednoj britanskoj farmi stručnjaci su počeli da daju hranu kravama u osam dnevnih obroka, od 7 časova ujutro do 9 časova uveče. Manji, a češći obroci hrane imali su za posledicu znatno veće količine mleka.

• Stručnjaci SR Nemačke konstruisali su novi tip lemilice, s kojom se pomoću specijalne smole mogu lemiti, odnosno spajati ne samo metalni, nego i drveni, plastični, stakleni, tekstilni, kameni, kožni i papirnati predmeti.

• Na osnovu svog proverenog kamiona „Tatra-815“, čehoslovački stručnjaci konstruisali su specijalno poljoprivredno vozilo koje na poaranom zemljištu može da se kreće brzinom od 50 km/čas i pri tom, pomoću specijalnih montiranih naprava, prska poljoprivredne kulture i razbacuje stajsko i veštačko đubrivo. Zamena tih montažnih delova može se izvršiti za pola časa.

• Statistička i druga istraživanja, koja su izvršili engleski stručnjaci, pokazuju da intenzitet i brojnost oluja na Zemlji zavise od aktivnosti Sunca.

• Sfinga u Gizi — najveća skulptura izrađena rukama čoveka — podvrgnuta je „remontu“. Kamenit džin, kojeg su drevni vajari izgradili iz monolitne stene pre 4,5 hiljada godina, bio je izložen dejstvu erozije vetra, peska i drugih štetnih uticaja, zbog čega su stručnjaci zahtevali da se što pre preduzemu restauratorski radovi.

• U toku arheoloških radova u koritu presahle rečice kod Asuana (Egipat), otkrivena su zrna ječma, stara oko 17.000 godina! Ta zrna su, dakle, za 8.000 godina starija od onih koja su pre toga bila otkrivena u Siriji, što znači da se period prelaska čoveka s lova i skupljanja plodova na zemljoradnju mora pomeriti unazad za mnogo hiljada godina.

• Statistička istraživanja britanskih ekologa pokazuju da je u mnogim industrijski razvijenim zemljama oko 20 odsto stanovništva stalno izloženo štetnom dejstvu buke, čija jačina premaša 65 decibela.

• Jedna tableta bilo kog trankvilizatora (sredstva za umirenje), koju neki vozač uzima pre ili u toku vožnje, može pet puta da poveća opasnost od udesa u toku vožnje.

• U 1978. u odnosu na 1977. godinu, broj avlonskih katastrofa na međunarodnim linijama smanjilo se sa 0,24 na 0,22 odsto.

• Implantacija veštačkih vlasi kose u kožu glave može izazvati gubitak ostatka sopstvene kose — tvrdi se u časopisu News.

• Pre no što će započeti serijsku proizvodnju nekog novog nameštaja, danski proizvođači testiraju njegov kvalitet u specijalnim „sobama za mučenje“, gde proveravaju njegovu otpornost na udarce, istezanje, potre, promenu vlažnosti i temperature.

• Stručnjaci japanske firme „Mellita džapan“ konstruisali su — džezvu s budilnikom. Tačno tri minuta pre postavljenog vremena na budilniku automatski se uključuje grejač džezve s kafom, pripremljenom prethodne večeri. Neposredno pre no što kafa provri, zavoni budilnik, što znači da je i okoreli spavač prinuđen da skače iz kreveta, ako ne želi da dođe do štete.

uspešnije odvijao, a na temeljima saradnje i samoupravljanja, osnovana je nacionalna radna grupa za uzgoj morskih organizama. Vrše se ogledi s veštačkom prehranom cipla, gofa, i drugih riba, uz nastajanje da se, prema uzoru na ostale zemlje Sredozemnog mora, uklopimo u radove koje preporučuje organizacija FAO, čiji je član i naša zemlja.

Problemu uzgoja morskih riba prišlo se veoma studiozno, ogledi

se vrše u našim zavodima u Rovinju, Splitu i Dubrovniku, te u Centru za ribu u Zadru. Ako privredne organizacije uvide važnost ovog poduhvata i ako ga finansijski potpomognu, postoji nada da se naše ribarstvo modernizuje i na taj način. Početak je težak i skup, ali su perspektive velike, pogotovo što nam je priobalni riblji fond ugrožen.

P.S.

BEZ PANIKE U VODI

Iznenaduje otkriće stručnjaka da jedna trećina ljudi koji se iznenada nađu u dubokoj vodi, a pri tom im spasioci ne priteknu blagovremeno u pomoć, bude proglašena mrtvim iako su „žrtve“ udesa, u stvari, još žive. Zbog toga je potrebno da svaki čovek zna šta treba da uradi ako mu zapreti opasnost od davljenja.

Prošle zime, jedan osamnaestogodišnji student, vozeći kola u blizini Džeksona u državi Mičigen (SAD), izgubio je kontrolu nad vozilom i sleteo s puta; probivši led, potonuo je s kolima u duboku vodu, prevrtanje kola isključivalo je svaku nadu da je u kabini vozila moglo ostati vazduha. Boreći se za život, mladić je udahnuo vodu i — izgubio svest. Srećom, vozač koji je išao za njim video je nesreću i odmah obavestio vlasti. Prošlo je 38 minuta dok su spasioci izvukli žrtvu iz vode. Puls se nije osećao, nije bilo znakova života i unesrećeni je proglašen mrtvim. Međutim, dok su telo unosili u ambulantna kola, „mrtvac“ je udahnuo. Zaprepašćeni spasioci su odmah počeli reanimaciju. U bolnici je utopljenik vraćan u život puna dva sata. Posle još 13 časova veštačkog disanja, mladić se „probudio“. Odmah je prepoznao majku koja se nalazila kraj postelje.

Zaštita od oštećenja mozga

Lekari koji su smatrali da mozak koji je ostao bez kiseonika duže od četiri minuta nužno mora pretrpeti oštećenja, bili su iznenađeni, pogotovo kada je taj mladić kasnije nastavio studije i završio ih sa odličnim uspehom.

Naizgled „neobičan“ slučaj kao ovaj, nije uopšte neobičan. Danas, posle nekoliko godina intenzivnih istraživanja, zna se da iznenadni kontakt glave i lica s hladnom vodom (ispod 21°C) može pokrenuti primitivni refleks kod čoveka, poznat kao „refleks ronjenja kod sisara“.

Hladna voda aktivira složeni fiziološki mehanizam koji obustavlja cirkulaciju krvi ka većini delova tela, sa izuzetkom srca, pluća i mozga. Iako krv sadrži ograničenu količinu kiseonika, utvrđeno je da ona može biti dovoljna da održi život i spreči oštećenja moždanog tkiva u toku dužeg vremena onda kada se unutrašnja temperatura tela snizila. Ohlađenom mozgu potrebno je manje kiseonika nego mozgu na normalnoj temperaturi.

Istraživačima je već dugo poznato da sisari koji duboko rone — kitovi, delfini i tuljani — mogu dugo da ostanu aktivni u ledenim dubinama upravo zahvaljujući ovom fenomenu. Na žalost, kod čoveka taj fenomen nije baš tako koristan, i pored toga što pruža jedinstvenu mogućnost produženja života u nekim retkim slučajevima.

Opasnosti hipotermije

Hipotermija, medicinski izraz za pad telesne temperature, može izazvati brojne tragične posledice. Iako je potrebno 10 do

15 minuta da unutrašnja temperatura počne da pada, temperatura površinskih tkiva opada brzo. Kod žrtve može doći do otežanog disanja i kočenja udova.

Ako unutrašnja temperatura padne na 35°C, dolazi do jake drhtavice; između 32 i 35°C, svest počinje da se muti; između 30 i 32°C javljaju se grčevi mišića i gubitak svesti. Ispod 30°C dolazi do usporenog disanja i slabljenja rada srca, ispod 26°C, disanje je jedva primetno i smrt neminovna.

Istraživači sada smatraju da je otprilike jedna trećina onih za koje se verovalo da su se utopili padom iz čamaca, u stvari bila žrtva hipotermije a ne davljenja. Što je još tragičnije, oni smatraju da u 20 do 30 odsto tih slučajeva žrtva verovatno nije bila mrtva kad je nađena, iako nije bilo primetnog pulsa ili disanja, iako su zenice bile proširene, boja kože plavičasta a mišići ukočeni — normalni znaci smrti u slučajevima davljenja u toploj vodi.

Rizik za lovce

Osnovni uzrok smrti prilikom udesa za vreme jesenjeg lova na divljač nisu rane zadobijene od metka, već davljenja, a mnoga od tih „davljenja“ potiču, u stvari od hipotermije. Naime, lovci naprave skrovište u čamcu i kada ustanu da pucaju, izgube ravnotežu i padnu u vodu, a ona je u mnogim jezerima retko kad toplija od 15°C — čak i leti. Za vreme prolećnih i jesenjih bujica temperatura vode ponekad iznesi samo 4°C. Da bi situacija bila još gora, ti ljudi su već pod hipotermijom dok vrebaju patke u hladno jutro; uz to, piju alkohol da se zagreju. Kad ptice nađu, lovci ustaju, ukočeni i drhteći od zime, pucaju i — padaju u vodu. Hladna voda ih preseče i to je uzrok svih zala.

Kako se zaštititi od hladne vode? Otkriveno je nekoliko oblasti na telu, koje su posebno osetljive na hladnoću: glava, obe strane grudnog koša i prepone. Za ljude u čamcima važna je „lična oprema za održavanje na vodi“. Ona je napravljena tako da održava plovnost i zadržava toplotu u hladnoj vodi. Ovu opremu ne treba samo poneti sobom, već je i nositi. Testovima je utvrđeno da čak i stručnjacima treba oko 10 minuta da je navuku kada dođe do udesa.

Izolacija — životno važna

Jedan od novih pronalazaka za održavanje na vodi je izolovana plutajuća lovačka jakna sa kapuljačom, čiji kaiš obuhvata prepone korisnika, tako da se odeća prilikom pada u vodu ne može podići naviše. Drugi novitet su plastični ulošci koji se



Posledica nedovoljne obučenosti: Nepropisno postavljen pojas za spasavanje izdiže se iz vode i otežava disanje



Ublažavanje posledica hipotermije: Pojas od „morske pene“, koji se nosi ispod odeće, štiti grudni od hladnoće i održava glavu iznad vode

vezuju i nose ispod spoljnog ogrtača. Oba modela ove zaštitne odeće drže glavu korisnika visoko nad vodom, a kapuljača je štiti od nevremena.

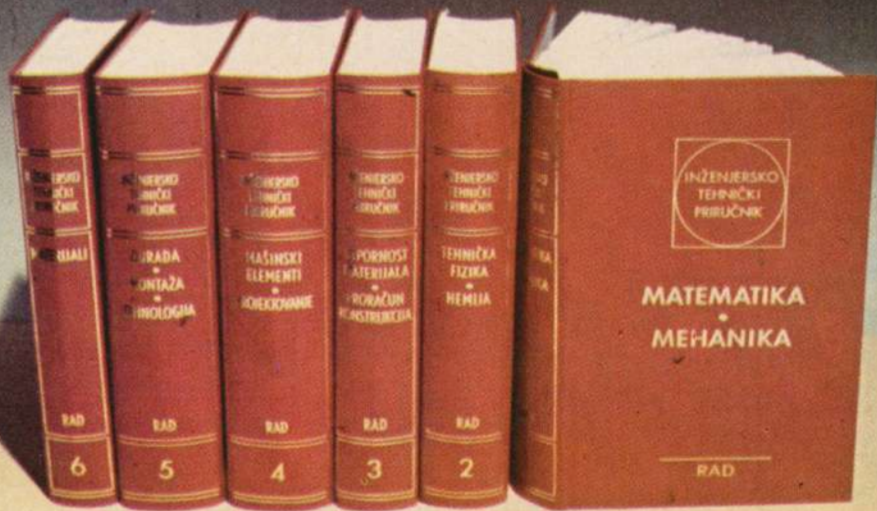
Iako ne izoluju tako dobro, dosad korišćena odela za spasavanje su ipak upotrebljiva u nuždi. Na žalost, većina ljudi ne zna kako da ih ispravno stavi. Prilikom ispitivanja, čak ni sve stručno osoblje nije razlikovalo dečja odela od odela za odrasle, a jedan instruktor je čak pokušao da odelo obuče naopačke!

U stvari, čak i obična vunena odeća, koja nije predviđena za tu svrhu, može da omogući održavanje na vodi ako se čovek ne uplaši i pokretima na istera mehuriće vazduha iz vlakana tkanine. Takođe, i visoke čizme koje nose ribari, omogućujuće plovnost i izbaciti davljeniku noge iz vode, ukoliko se upaničeno ne bacaka pokušavajući da ispliva.

(Popular Mechanics)

inženjersko - tehnički priručnik

(U 6 KNJIGA)



UPOREDNI PREGLED TEHNIČKIH STANDARDA: SOVJETSKIH (GOST) I JUGOSLOVENSkih (JUS) ŠAMPAN JE U POSEBNOJ KNJIŽICI. SVAKA KNJIGA SADRŽI ISCRPNU BIBLIOGRAFIJU I PREDMETNI REGISTAR

INŽENJERSKO — TEHNIČKI PRIRUČNIK

delo kolektivnog rada sovjetskih tehničkih stručnjaka, profesora tehničkih nauka i akademika — u redakciji **prof. dr N. S. Ačerkana** — doživelo je u Sovjetskom Savezu nekoliko izdanja i prevedeno na mnoge svetske jezike. Svih šest knjiga obuhvataju **4.280 strana, 4.010 crteža (slika), 2.017 matematičkih formula i 2.317 tabela.**

Knjige su štampane latinicom, na be-
loj bezdrvojn hartiji, u tvrdom platnenom
povezu sa zlatotiskom. Format knjiga
je 15x22,5 cm.

CENA 1920.-dinara,

1. MATEMATIKA — MEHANIKA

I — Matematičke oznake i tablice; II — Operacije sa realnim i kompleksnim brojevima; III — Elementarne funkcije; IV — Izračunavanje elemenata figura; V — Rešavanje jednačina; VI — Diferencijalni račun; VII — Integralni račun; VIII — Funkcije kompleksne promenljive; IX — Diferencijalne jednačine; X — Vektorski i tenzorski račun; XI — Analitička geometrija; XII — Diferencijalna geometrija; XIII — Konačne diferencije; XIV — Približno analitičko predstavljanje funkcija; XV — Nomografija; XVI — Teorija verovatnoće sa primenom u matematičkoj statistici; XVII — Osnovni pojmovi iz teorije informacije; XVIII — Matematički pribori; XIX — Mehanika — teorija mehanika; XX — Primene statike na određivanje unutrašnjih sila u rešetkastim sistemima; XXI — Teorija mehanizma i mašina; XXII — Različite vrste mehanizama.

2. TEHNIČKA FIZIKA — HEMIJA

Toplota: I — Opšta toplotna svojstva tela; II — Tehnička termodinamika; III — Prostiranje toplote; **Sagorevanje, gorivo, voda, maziva:** IV — Teorija i proračuni procesa sagorevanja; V — Gorivo; VI — Voda; VII — Materijali za podmazivanje; VIII — **Optika** — osnovne definicije; IX — Akustika; X — Hemija; XI — Fizičko hemijska i mehanička svojstva čvrstih metala; XII — Elektrotehnika; XIII — **Električne mašine;** XIV — Električni prenosnici i provodnici; XV — Električni uređaji; XVI — Radioelektronika i električna merenja; XVII — Hidraulika, hidrogasodinamika; XVIII — Hidroaerogasodinamika.

3. OTPORNOST MATERIJALA — PRORAČUN KONSTRUKCIJA

I — Naponi i deformacije; II — Proračun štapova i okvira (ramova); **Proračun krivih štapova:** III — Proračun tankozidnih štapova i cevi; IV — Proračun ploča; V — Proračun ljuski; VI — Proračun cilindričnih i sfernih ljuski debelih zidova; VII — Proračun pokretnih elemenata konstrukcija; VIII — Proračun van granica elastičnosti; IX — Naponi usled nestacionarnog zagrevanja i hlađenja; X — **Proračun elemenata od nemetalnih materijala;** XI — **Statička stabilnost štapova** — elemenata konstrukcije; XII — **Oscilacije elemenata mašinskih konstrukcija;** XIII — Proračun na udar na opterećenja; XIV — Slobodna

naprezanja; XV — Proračun čvrstoće; XVI — Eksperimentalno određivanje deformacija napona i unutrašnjih sila i primena računskih mašina.

4. MAŠINSKI ELEMENTI — PROJEKTOVANJA

I — Sklopovi; II — Merni lanci; III — Tehnička merenja u mašinstvu; IV — Vratila i osovine; V — Spojnice; VI — Ležaji; **Prenosnici:** VII — Zupčasti i pužni prenosnici; VIII — Platneni prenosnici; IX — Lančani prenosnici; X — Frikcioni prenosnici i varijatori; XI — Kaišni prenosnici; XII — Krivajni mehanizmi; **Rastavljivi i nerastavljivi spojevi:** XIII Navojni spojevi; **Standardni elementi navojnih spojeva.** XIV — Sastavi pomoću klinova; XV — Žlebasti sastavi; XVI — Sastavi bez klinova; XVII — Sastavi pomoću poprečnih klinova; XVIII — Zavareni spojevi; XIX — Opruge i gibnjevi; XX — Podmazivanje i zaptivanje; XXI — Armature i spojni delovi cevovoda; XXII — Specijalni elementi dizalinih mašina.

5. OBRADA — MONTAŽA — TEHNOLOGIJA

I — Tehnologija livenja; II — Tehnologija kovanja i presovanja; III — Tehnologija zavarivanja; IV — Tehnologija termičke i hemijsko-termičke obrade metala; V — Hemijsko-mehaničke i elektroultrazvučne metode obrade metala; VI — Tehnologija nanošenja prevlaka na mašinske delove; VII — Tehnologija obrade metala rezanjem; VIII — **Proizvodnja tipiziranih delova** — tehnologija; **Proizvodnje topliranih delova:** IX — Tehnologija proizvodnje metalo-keramičkih delova; X — Proizvodnja predmeta od nemetalnih materijala; XI — Tehnologija montaže mašina; XII — Tehnologija izrade čeličnih konstrukcija.

6. MATERIJALI

I — Određivanje mehaničkih svojstava (osobina) metala; II — Određivanje tehnoloških svojstava materijala; III — Određivanje sastava i fizičkih svojstava metala; IV — Čelik; V — Liveno gvožđe; VI — Obojeni metali i legure; VII — Metalokeramički materijali i pločice tvrdih legura; VIII — Metalni materijali za modernu tehniku; IX — Nemetalni materijali.

IZDAVAČKA RADNA ORGANIZACIJA „RAD“ — 11000 BEOGRAD, Moše Pijade 12
Telefoni: 422-517 i 404-765

NARUĐBENICA — G/11

Ovim neopozivo naručujem INŽENJERSKO-TEHNIČKI PRIRUČNIK u 6 knjiga po ceni od 1.920.- dinara.

ZA GOTOVO — Vrednost naručenih knjiga uplatiću pouzecem (prilikom pruzimanja knjiga od pošte), sa popustom od 10% !!!

NA OTPLATU — Vrednost naručenih knjiga otplatiti u redovnih mesečnih rata po prijemu knjiga, računa i uplatnica na vaš žiro-račun 60801-603-15117, s tim što ću prvu ratu uplatiti poštaru prilikom prijema knjiga. Knjige se mogu otplaćivati u najviše 12 mesečnih rata. Za kupce na otplatu obavezna overa narudžbenice. Penzioneri prilažu pretposljednji ček od penzije. U slučaju spora priznajem nadležnost Prvog opštinskog suda u Beogradu.

(ime i prezime)

(broj pošte, mesto i adresa stana)

(radna organizacija i mesto gde je kupac zaposlen)

(datum)

M. P.

(overa o zaposlenju i potpis ovlašćenog lica)

(potpis kupca i broj lične karte)



rad

ŠAHOVSKI KOMPJUTER- VELEMAJSTOR ILI PACER

Pre samo nekoliko godina kompjuteri su izazvali senzacije uspešnim ogledanjem u šahu sa priznatim velemajsstorima. Danas se specijalizovani kompjuteri — oni koji „znaju“ jedino da igraju šah — mogu kupiti (u inostranstvu) za svega nekoliko hiljada dinara. Znači li to da su svet počele da preplavljuju mašine sposobne da u direktnom dvoboju nadmudre čoveka? Kakve su, zapravo, stvarne mogućnosti ovih minijaturnih „elektronskih mozgova“ — velemajstorske ili pacerske?

Igranje šaha pretpostavlja određenu inteligenciju, iako se ona, naravno, ne može meriti po sposobnosti igranja šaha. Dok kompjuter koji skladišti podatke ili sabira brojeve ne ispoljava nikakvo „inteligentno“ ponašanje, čovek je sklon da takvo ponašanje prizna kompjuteru koji igra šah. To je, međutim, pogrešno, kao što pokazuju mnogi eksperimenti sa šahovskim programima.

Igra bez plana

Kad čovek igra šah, on sledi određeni plan, to jest, razvija neku strategiju. On utoliko bolje igra, ukoliko je sposobniji da pojedine poteze prilagodi toj nadređenoj, dugoročnoj strategiji. Ono što čoveku daje prednost nad kompjuterom upravo je ta sposobnost planiranja strategije. Iskusni šahista može stoga da igra šah i na slepo — bez table.

Planiranje dugoročne strategije predstavlja stvaralački akt. Za takav akt kompjuter nije sposoban. On samo reaguje iz poteza u potez, na osnovu kriterijuma koji su mu programom dati. Kompjuter ne može ni da proceni situaciju dalje od nekoliko poteza. Na osnovu sadašnjih mogućnosti, nemoguće je programirati unutrašnju logiku šahovske strategije koju bi kompjuter morao da „razume“ da bi bio dostojan partner čoveku. Reakcije kompjuterskog programa mogu se unapred predvideti, tako da je iskusni šahista uvek u stanju da nadmudri šahovski program.

Na taj način, kompjuterskom programu se, doduše, ne može pripisati nikakva inteligencija, ali, isto tako, ni potpuni besmisao: on polazuje reakcije koje se pokoravaju unutrašnjoj logici, koja je zadata programom.

Ipak samo pacer

Nemački časopis „Umschau“, iz koga su



Igračka i ništa više: Jedan od komercijalnih šahovskih kompjutera

uzeta ova razmatranja, suočio je dva kupovna kompjuterska šaha (Chess Challenger 10 i Chessmate, koji staju 600 odnosno 400 nemačkih maraka), kako bi na osnovu njihovog obračuna mogao da ustanovi u čemu je razlika između „bezvezne“ i inteligentne igre. Partiju je komentarisao jedan matematičar koji je ujedno i poznati šahista. Evo šta on kaže:

„Prateći igru, čovek stalno doživljava iznenađenja, jer kompjuter uvek igra nešto što vi ne očekujete. Vrlo se brzo zapaža da on ne sledi nikakvu strategiju, što je razumljivo, jer bi to pretpostavljalo razumevanje pozicije, a kompjuterski program to ne može da pruži. Program računa samo oko dva do tri poteza unapred, otprilike kao što radi i šahovski početnik. Kompjuterski program razvija samo kratkoročnu optimalnu strategiju, za razliku od čoveka koji pred očima ima jedan cilj i sve poteze podređuje tom cilju.

Kad je kompjuter jednom u prednosti, to nikako ne znači da će partiju i dobiti. Kompjuterski program ne „zna“ šta da radi sa prednošću; on nije u stanju čak ni da „shvati“ sopstvenu prednost.

Draž posmatranja igre sastoji se, prema tome, u sasvim drukčijoj prirodi kompjuterskih šahovskih programa, koji su inače međusobno srodni, mada svaki od njih ima nekih osobenosti: dok jedan, na primer, teži brzom izmeni figura, drugi raspolaze većim izborom otvaranja.“

Obezglavljeni početnik

U sportskom pogledu kompjuteri ne pružaju mnogo, bar ne iskusnim šahistima; međutim, kompjuter je interesantan partner u intelektualnom smislu. Za manje iskusnog šahistu to je partner koji se u okviru svog programa ponaša logično i sa kojim one može da usavršava svoje igračke sposobnosti. Iskusni šahista oseća u igri sa kompjuterom anonimnog programera, kome su sadašnje mogućnosti programerske tehnike postavile određene granice.

Veoma je zabavno dovoditi kompjuter u nelogične situacije. On tada po pravilu gubi. U jednoj partiji je izvršen pokušaj da se izazove kompjuterski program da razvije sopstvenu strategiju. To je rađeno tako što je čovek stalno vukao samo skakače, i to jedan potez napred a zatim ih vraćao na početni položaj. Pri tome se ispostavilo, da je kompjuterski program izabrao otvaranje koje se i u mnogim elementarnim šahovskim udžbenicima preporučuje za razvijanje plana igre: obrazovati jak centar, tj. razviti oba centralna pešaka, zatim postaviti lovce i najzad oba skakača. Postizanje takve pozicije i danas još vredi kao dobra garancija za dobitak partije. Kompjuterski program je, i ovde, međutim, pokazao da nije dorastao taktičkim otežima koje je igrač koji se brani znao da ubaci, i gubio je vrlo brzo — uprkos toj poziciji — najpre mnogo materijala, a zatim i partiju.

Na osnovu svega što je ranije rečeno, to se moglo i očekivati.

(Umschau)

OKVIR VELIKOG PRONALAZAČKOG SNA

Veliki konkurs „Galaksije“

Uređuje: dr Vladimir Ajdačić

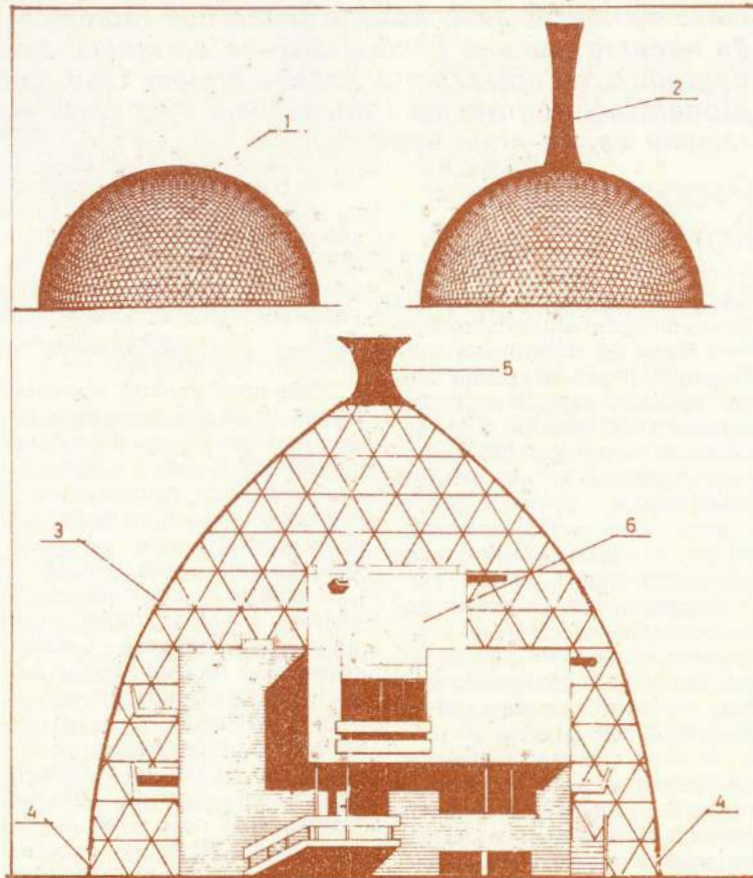
Veliki konkurs „Galaksije“ za 1979. godinu je završen. Pobjednik konkursa Boško Zarić nalazi se u Ženevi, gde na 8. međunarodnom sajmu pronalazaka i inovacija izlaže svoj nagrađeni pronalazak „Plastenik kružnog oblika“, boreći se u konkurenciji pronalazača iz celog sveta za još više priznanje. O ovoj velikoj smotri pronalazaštva i o Zarićevom nastupu pišaćemo u januarskom broju „Galaksije“.

„I ovaj naš mali svet samo je okvir velikog sna“
Šekspir

Za nama je još jedna godina pronalazačkog rada. U dobroj meri zadovoljni onim što smo postigli, znamo da možemo i više, jer i za pronalazaštvo važe reči velikog pesnika. I zato se, bogatiji za jedno iskustvo, otisnimo ka pučini „otvorenog mora“, u potrazi za novim, vrednijim pronalascima...

„U broju 89 pisali ste o potezi za „žar-pticom“. Da li znate kakvu gorčinu i ismejavanje mora da podnese jedan tragač ako sredina u kojoj živi sazna da on teži da ostvari nešto toliko vredno što bi moglo da se uporedi sa pticom iz istočnjačkih bajki“ — piše nam **Zoran Đokić**, J. Petrovića 2, Kragujevac. To je, Zorane, tačno, ali ne smemo dopustiti da nam to zasmeta u našem radu, u kom se glavni otpor ipak nalazi u „materiji“ — problemu koji rešavamo.

Verovali ili ne, **Radomir Milojković**, Kosovska 11, Kuršumljija, zna gde se krije „žar-ptica“! „Slobodni samo da



Krovovi za stvaranje termičkih stubova: Pronalazak Nenada Ječmenice iz Titograda

Vam kažemo da je dotična „žar-ptica“, na žalost, još uvek u Vašoj, „Galaksijinoj“ fijoci! Pažljivo smo pregledali fijoke u „Galaksiji“ i među pronalascima iz Kuršumljije („PAS-1“ Slavka Savića i drugi) ni traga od nje. Ako je drug Milojković, koji je po struci nastavnik — pedagog, zaista ubeđen da se ona krije u Kuršumljiji i da je u posedu njegovog saradnika čije doprinose nismo visoko ocenili, (vidi „Galaksiju“ 84), neka nam pošalje bar jedno njeno „pero“, jer verujemo da smo, kako Šekspir kaže, u stanju da razlikujemo sokola od čavke...

Da naši pronalazači reaguju na aktuelne probleme i zbivanja, pokazuje dopis **Staniše Ataniljevića**, tehničara, M. Mijalkovića S-II-28, Svetozarevo. On nam piše da se željeznička nesreća kod Stalača (dodajmo udes kod Crvenog Krsta i svi drugi) ne bi desila da se pored glavnog koristi i „slepi kolosek“. Otvaranjem prolaza na glavnom koloseku, automatski se pobočni pravac prebacuje na „slepi kolosek“. Tako bi voz

koji je išao iz Kraljeva i koji je prošao kroz crveni signal, pa potom udario u voz koji je iz Beograda išao ka Nišu, po prolasku kroz crveni signal bio prebačen na „slepi kolosek“, zaustavio se na braniku ili preturio u polje. Ali, nikako ne bi moglo da dođe do sudara vozova. Ideja Staniše u nekim slučajevima zaslužuje pažnju, ali je neprimenljiva kod složenih željezničkih čvorova.

Slobodan Mandić došao je na ideju da po ugledu na semenku bresta napravi novu igračku — loptu sa krilcem. Pomoću lopte za tenis i 80-gramskog papira napravio je nešto što bismo rado i sami u igri probali. Verujem da, zavisno od oblika krilca, lopta može da poprma vrlo interesantna kretanja, pa smatram da bi trebalo uložiti trud u razvoj ovog pronalaska, do koga je naš vojnik iz VP-5912/3, Titov Veles, došao u časovima odmora, zahvaljujući svojim posmatranjima prirode.

Krsto Lučić, rezervni mornaričko-tehnički kapetan I kl., Njegoševa 166/D, Herceg-Novi,

poslao nam je svoj „Šifratore sa iracionalnim kodom“, kojim je zakasnije za Veliki konkurs „Galaksije“ za 1979. godinu; međutim, kao i drugi pronalasci u ovom broju, i on će učestvovati u konkursu za 1980. Kod Lučićevog šifratore „isto slovo bez ikakvog čvrstog pravila javlja se sa bilo kojim od upotrebljenih znakova zamjene“. Dalje, pronalazač zaključuje: „Na taj način eliminisan je jedan od osnovnih elemenata koji omogućava dekriptiranje, a to je frekvencija ponavljanja slova, odnosno znakova zamjene“. Pretpostavivši važnije čisto statističkog pristupa kao puta za odgonetanje šifre i uzevši da je kompjuteru potrebna bar jedna sekunda za proveru novodobijenog „ključa šifre“, pronalazač nalazi da bi za „probiranje šifre“ (uz upotrebu elektronskog računara) bilo neophodno vreme od $5,5 \cdot 10^{14}$ godina, tj. više nego 27.000 dosadašnjeg trajanja našeg Svemira! Na žalost, ovakav šifratore je odavno poznat. Njegov elementaran oblik su tablice sa promenljivim znacima. Autoru se potkraj previd da se relativnim pomeranjem jednog kruga sa znacima u odnosu na drugi odnosi između znakova na istom krugu (njihova međusobna rastojanja) **ne menjaju**, što bitno smanjuje neprobojnost šifrovanih poruka. Na osnovu ove stalnosti odnosa, brzi računar, koji obavlja i preko 10 miliona operacija u sekundi, „probio bi šifru“ u kratkom vremenu. Setimo se donekle sličnog slučaja sa japanskom mašinom za šifrovanje koju su saveznici „rekonstruisali“ na osnovu logike uočene u hvatanim šifrovanim porukama. U odnosu na pomenuti šifratore, Lučićev pronalazak ne predstavlja korak napred.

Tonči Plenković, M. Kaliterne 13, Split, predlaže korišćenje energije morskih struja putem podvodnih električnih centrala. Za Gofsku struju (za čiju je brzinu kretanja uzeo da iznosi 2 m/s, što treba proveriti) Tonči je izračunao da bi mogla da razvije oko 20 MW po 1.000 m² aktivne površine rotorskih ploča podvodne električne centrale. Autor, takođe, navodi podatak da u našem Jadranskom moru nema struja čije su brzine kretanja veće od 0,6 m/s i daje podatak o postojanju struje između Visa i Hvara. Interesantna je ideja da se energija mor-

skih struja iskoristi za pokretanje vodenih pumpi koje bi bezvodne otoke (bez elektrike, a u blizini morskih struja) snabdjevale pitkom vodom (verovatno iz podvodnih izvora?).

Za razliku od Rončija koji želi da „zaore pod morem“, **Marjan Topljak**, Đurđić 30, Križevci, interesuje se za „oranje na tlu.“ Sećamo se Marijanovog rešenja „Izbijača zrna“ iz ranijih brojeva „Galaksije“ (o čemu ćemo ponovio pisati) i radujemo se da se nije „odvojio od zemlje“ i poljoprivrede u svom pronalazačkom radu. On je sebi postavio u zadatak da: (1) znatno **olakša oranje**, a time i kretanje i start traktora (boljka svih slabijih tipova mašina), (2) uštedi gorivo pri oranju, (3) postigne veći radni učinak i (4) smanji opterećenje mašine i delova, tj. produži njihov vek trajanja. Da bi ovo postigao, došao je na ideju da na dasku pluga (koja je, kao što znamo, iz jednog komada) postavi male valjke radi smanjenja trenja pri prolasku noža i daske pluga kroz zemlju. Dobro postavljen zadatak, ali pogrešno rešenje. Marjan nije sagledao da bi se mali valjci na jednoj strani daske okretali „niz brazdu“ (smanjenje otpora), a na drugoj „uz brazdu“ (povećanje otpora). Tako ne bi bio postignut željeni efekt. Da li bi vredelo koristiti dasku pluga koja bi se sastojala iz dve razmaknute ploče sa malim valjcima — pitanje je na koje mogu da odgovore stručnjaci i ogled. Ponovimo problem koji je Marjan uočio i postavio — *smanjiti trenje između daske pluga i zemlje pri oranju*. Eto izazova za rad!

Fehmi Hasani, Kosovska Kamenica, poslao nam je tehničku dokumentaciju za svoju elektronsku bravu sa jednim tasterom. Na žalost, prerano smo se obradovali. Fehmi u svom pismu piše: „Inovacija je u tome što brava, umesto 15 ili 20 tastera (senzora), koristi preklopnik sa 1x15 položaja i jedan taster koji se može montirati u dugme preklopnika.“ Ovaj preklopnik vraća stvar na staro, mada ima nekih prednosti (u veličini, mogućnosti da brava bude obična ili „vremenska“ i dr.). Elektronsko rešenje sa tranzistorima je standardno i ne sadrži elemente novine.

Milenko Milnović, I. Brijačka 45, Podravska Slatina, piše nam: „Uočio sam da se vi znate ponekad i našaliti sa „pronalažačima“. Kako i sami znamo da nas to ne smije obeshabriti, zato sam odlučio da se i ja malo našalim sa vama. Ako ništa

Veliki konkurs „Galaksije“ za 1980.

Otvaramo novi Veliki konkurs „Galaksije“ u toku koga ćemo se družiti, raditi i radovati pronalazeći vredne stvari ili izmenjivati ideje i upoznavati probleme koji čoveka muče. Ne verujemo da naša Pronalazačka radionica može da menja svet, kako je jedan naš radioničar poželeo, ali smo sigurni da nećemo pasivno gledati kako se on menja. Pobjednik Velikog konkursa nagraduje se odlaskom u Ženevu krajem 1980. godine, a drugi vredni pronalazači nagradama i priznanjima koja ćemo dodeljivati svakog meseca i, razume se, na kraju konkursa.

Propozicije konkursa

Na Velikom konkursu „Galaksije“ iz oblasti pronalazaštva mogu da učestvuju svi Jugosloveni stariji od 10 godina svojim **originalnim pronalascima**. Veliki konkurs započinje 1. novembra 1979. godine, a završava se 1. novembra 1980. izborom pobjednika — nosioca „Galaksijine“ Velike nagrade, čije se ime i pronalazak objavljuju u „Galaksiji“ za mesec novembar 1980. godine.

Poslednji rok za prijem dopisa sa opisom pronalaska je 15. septembar 1980. Pronalasci koji budu prispeli posle ovog roka biće uvršćeni u materijal za sledeću, 1981. godinu.

Svakog meseca „Galaksija“ će dodeljivati više nagrada za najbolje pronalaska objavljene u tom mesecu. Najuspešniji pronalazač u mesecu — pronalazač meseca — stiče pravo da učestvuje u izboru za pobjednika Velikog konkursa „Galaksije“.

„Galaksijina“ Velika nagrada za pronalazak u 1980. donosi pravo i dužnost pronalazaču da na 9. Međunarodnom sajmu pronalazaka i inovacija, koji će se održati krajem novembra i početkom decembra 1980. god. u Ženevi, zastupa Pronalazačku radionicu „Galaksije“. Nagrada obuhvata putne troškove, boravak u Švajcarskoj od nedelju dana i neophodne izdatke prezentacije pronalaska na sajmu.

Obaveza pobjednika Velikog konkursa je da svoj nagrađeni pronalazak izloži na sajmu u Ženevi pod znakom Pronalazačke radionice „Galaksije“, i da lično prisustvuje sajmu i da na njemu daje potrebna objašnjenja, i da u najboljem duhu reprezentuje naše pronalazaštvo.

Pobjednik Velikog konkursa i „Galaksija“ sklapaju ugovor koji precizno određuje njihove međusobne obaveze i dužnosti i koji, ukoliko dođe do realizacije nagrađenog patenta i ostvarivanja odgovarajućih materijalnih prihoda, predviđa takvu deobu materijalnih sredstava pri kojoj bi Pronalazačka radio-

nica „Galaksije“ dobila određeni procent od ostvarene sume (ne veći od 20%) koji se isključivo može koristiti za dalje unapređivanje rada Pronalazačke radionice, ispomoc „radioničarima“ i za nagrađivanje najvrednijih pronalazaka.

Pobjednik Velikog konkursa dužan je da pre odlaska u Ženevu prijavi svoj pronalazak Saveznom zavodu za patente i da, po potrebi, pribavi odobrenje odgovarajućih carinskih organa za iznošenje svoga modela ili patneta preko granice.

Kandidati za izbor pobjednika Velikog konkursa dužni su da po zahtevu redakcije „Galaksije“ donesu na uvid odgovarajuću dokumentaciju, maketu ili sam pronalazak, i da isti, po potrebi, predaju izabranoj komisiji stručnjaka ili društvenoj organizaciji (institut, fakultet, fabrika, itd.) na proveru i ocenu. Ukoliko komisija ustanovi da je neophodno da pronalazač učini izvesne izmene na svom pronalasku, on je dužan da ih izvede pre konačnog odlučivanja o izboru nosioca „Galaksijine“ Velike nagrade.

Izbor teme i način prezentacije

Pronalazačka radionica „Galaksije“ daje prednost pronalascima od praktičnog značaja i šire primene.

Svaki pronalazak koji sadrži naučno nedopustive postavke **neće biti razmatran**. O takvim „pronalscima“ se neće pisati na našim stranicama, niti odgovarati na pisma njihovih autora.

Jedan dopis sme da sadrži opis najviše dva pronalaska.

Pronalazak treba da bude jasno i sažeto izložen. U prvom delu, opis treba da sadrži problem koji se predloženim izumom rešava i osnovnu ideju, sa akcentom na novosti u rešenju. Opis pronalaska treba da sadrži neophodnu grafičku ilustraciju (po mogućnosti tehnički crtež) ili fotografije (u).

Tekstovi moraju da budu pisani čitkim rukopisom (po mogućnosti kucanim mašinom). Slike i dijagrami jasni i pregledni. Jedan pronalazak ne bi trebalo da bude izložen na više od

dvije strane, osim u slučaju ako je to neophodno. Na našim stranicama naći će se samo najvredniji pronalasci. **Korespondencija će se voditi isključivo na stranicama lista**, da bi bila javna i delotvornija. Radi uštede u prostoru, koji je ograničen, neće se navoditi imena pronalazača čiji pronalasci nisu uzeti u obzir za objavljivanje. Pronalazačka radionica pozdravlja svaki vredni doprinos pronalazačtvu — novi pronalazak, diskusiju i predloge u vezi pronalazaštva i našeg rada, kao i iznošenje problema koje bi trebalo rešiti.

Kako dalje?

I u novom ciklusu nastavićemo korisnu saradnju sa programom Radio-televizije Beograd „Znanje-imanje“, koji je u toku 1979. godine naše nagrađene pronalazače, čiji su se pronalasci ticali poljoprivrede, predstavio milionima gledalaca širom zemlje. U novom ciklusu, krajem 1980. godine, emisija RTB „Znanje-imanje“ prikazaće takođe najvredniji pronalazak iz poljoprivrede i njegovog autora.

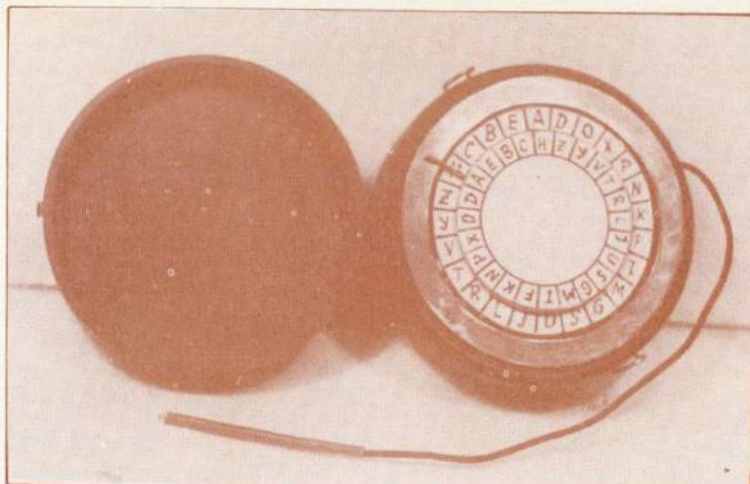
U želji da našim pronalazačima šire otovrimo „vrata pronalazaštva“, u toku sledeće godine nastojaćemo da uspostavimo blisku saradnju sa Saveznim zavodom za patente i drugim organizacijama i pojedincima (istaknutim pronalazačima i naučnicima) koji su zainteresovani za razvoj pronalazaštva u našoj sredini.

Takođe ćemo pokušati da uspostavimo saradnju sa drugim časopisima u svetu koji se bave popularizacijom nauke i pronalazaštva, i razmenom materijala da upoznamo naše pronalazače i čitaoce o uspesima drugih, kao i, na drugoj strani da šaljemo „u svet“ vesti o vrednim postignućima naših radioničara.

Korespondencija

Dopise sa punim imenom i adresom autora treba dostavljati na sledeću adresu:

„GALAKSIJA“
(za Pronalazačku radionicu)
Bulevar vojvode Mišića 17
11000 Beograd



Šifratör sa iracionalnim kodom: Pronalazak Krste Lučića iz Herceg-Novog

drugo, da vas malo zaposlim analizom moje ideje". Ideja je, ukratko, da se energija morskih talasa koji udaraju o obalu iskoristi za pokretanje turbine. Pokretni deo „mogao bi imati oblik kašike utovarivača. On bi se nalazio na kotačima na koso položenim tračnicama kako bi se usled svoje težine mogao vratiti nazad poslije udara vala". Mala efikasnost ove „morske lokomotive" nije dovoljan razlog da se ostvari Milenkovo predviđanje iz kraja njegovog pisma, u kome kaže: „Nadam se da ćemo se ovome slatko nasmijati — Vi kad pročitate, a ja kada odgovorite".

Naime, **Mirko Subotić**, Ive i Bare Burčula 8, Zadar, nezadovoljan mojim stavom, piše: „Ne želite čuti za moju teoriju o stvaranju i uništavanju energije, zalupili ste mi vrata ispred nosa (ovo treba shvatiti kao figuru — prim. V.A.). Okrećete leđa naučnoj istini. Ispod časti vam je sa mnom razgovarati. Proglasili ste me paranormalnim (zaista to nisam učinio — prim. V.A.). Bacili ste u koš rezultate mojeg 25-godišnjeg razmišljanja bez ikakvog komentara i pardona. Pa hvala Vam lijepa. Ne preostaje mi ništa drugo nego da udarim u šalu i karikaturu. Evo prve. Hvala na pažnji — Mirko Subotić. A, Vama Mirko hvala na karikaturi! Uistinu je vrednija od Vaše teorije. Ako za teoriju nemam razumevanja, komentara i pardona, za karikaturu imam.

Nenad Ječmenica, G. Principa 11, Titograd, poslao nam je svoj prilog: „Iskorišćavanje sunčeve energije posredstvom termičkih stubova". On smatra da se veštačko stvaranje termičkih stubova može postići pomoću naročitih krovova izrađenih od ogovarajućeg materijala. Jednom zarobljena u kući,

sunčeva energija (u ovom slučaju prevedena u toplotnu energiju — energiju kretanja molekula gasa) pokretala bi vazдушnu turbinu smeštenu na vrhu produžetka kuće, a ova bi proizvodila električnu energiju. Učinak bi bio vrlo slab — ne bi se dobilo dovoljno električne energije ni koliko za napajanje osrednje sijalice. Jedino što bi bilo izraženo je efekat „staklene bašte". Da li čovek želi da živi u staklenoj bašfi; Ja više volim otvoren prozor i nerado gledam na „kavez" za cveće, ptice ili ljude. Ako su ukusi različiti, energetska dobit mora biti ista. Ona je u ovom rešenju nedopustivo mala. Inače, naše pohvale za izuzetan likovni prikaz ideje.

Milovan Solarov, Balzakova 44, Novi Sad, priložio nam je 4 svoje ideje: 3 tipa razboja i montažna kolica za invalide. To su: „Razboj za vežbanje ravnoteže", „Dupli T-razvoj za hodanje", „Razboj sačinjen od konopaca" i „Montažna kolica". Od predloženih rešenja istakao bih „dupli T-razvoj za hodanje" koji ima sedište za invalida i u određenoj meri može da zameni invalidska kolica — da podstakne lice na vežbu i aktivnost, pravilno stajanje, hodanje, itd. Dopis druga Solarova neka nam posluži kao podstrek da razmišljamo i o tome na koji način našim radom možemo pomoći bolesnim i nemoćnim. Budući zdravi, često nismo dovoljno upoznati sa problemima koje bismo morali da znamo pre svih drugih.

Slobodan Jurač, Dravska 22, Varaždin, napravio je i isprobao „Elektromehaničku sigurnosnu bravu". Pored ključa, čovek mora da raspolaže i „električnim otvaračem" — pločicom sa pogodno raspoređenim provodnim elementima Ubacivanjem onog otvarača

u „električni čitač" uspostavlja se strujno kolo i putem malog elektromagneta podiže zaporni element a tela brave. Kada je brava u zaključanom položaju, stalni ključ može da se vrti u krug ali ne može da otključa bravu.

Između 83 primljena pisma ovog meseca bilo je dosta kritike, šale i karikatura na račun

urednika ove rubrike. Zato navodimo utešne reči Slobodana Jurača: „Koristim priliku da ponovo pohvalim „Pronalazačku radionicu „Galaksije" koju vrlo dobro vodi dr Vladimir Ajdačić i koja je nesumnjivo najzanimljivija u listu i gotovo jedinstvena u našoj štampi". Istina je, kao i uvek, u sredini — između karikatura i lepih pohvala.

NAGRADE:

Staniša Atanasijević, Svetozarevo — jednogodišnja pretplata na „Galaksiju" **Milovan Solarov**, Novi Sad — Almanah SF „Andromeda 3"

Smotra Radničkog stvaralaštva

Pod pokroviteljstvom Privredne komore Jugoslavije u Rijeci je od 26. X do 3. XI ove godine održana Sedma jugoslovenska izložba izuma, tehničkih unapređenja i noviteta, pod nazivom „RAST YU '79 Rijeka".

Organizator ove izložbe, Centar za radničko stvaralaštvo iz Rijeke, uložio je veliki napor da na jednom mestu okupi pronalazače, inovatore, autore tehničkih unapređenja i naučne radnike i stvori im uslove za korisnu razmenu iskustava, a, takođe, da širu javnost upozna sa vrednim postignućima naših stvaralaca. Sudeći po izložbi, mogli bismo da zaključimo da je pronalazačka i inovaciona aktivnost počela da stiže društveno razumevanje i priznanje i da za njihove nosioce dolaze bolji dani. U to nas uveravaju i statistički podaci. Dovoljno je istaknuti da je na prvoj izložbi održanoj 1973. godine na 250 m² 22 izlagača iz udruženog rada i 15 pojedinaca izlagalo 258 eksponata koje je razgledalo 15.100 posetilaca. Pet godina kasnije, na prošlogodišnjem šestom „RAST-u YU" na 3.500 m² 515 izlagača iz udruženog rada i 85 pojedinaca izložilo je 2.073 eksponata! Ove eksponate videlo je 98.300 posetilaca, od kojih su neki bili iz inostranstva. „Prozor" našeg pronalazaštva dugo „čvrsto zatvoren" počeo je da se „otvara", ne samo prema našem prostoru već i prema svetu.

Ovoga puta u Rijeci osećala se naročito živa aktivnost. Pored tematski koncipirane izložbe, na kojoj su se mogli videti eksponati naših najmlađih stvaralaca — omladine — tu je bilo izuma, tehničkih unapređenja i noviteta — delo radnih ljudi iz organizacija udruženog rada (449 prijava), te pronalazača individualnih izlagača — stvaraoca (145 prijava). Razmena kreativnog i proizvodnog rada okupila je 95 priloga naučnih radnika i njihovih timova iz proizvodnih organizacija. Škole i fakulteti, mala privreda i aktivni pronalazača (69 prijava!), takođe su bili prisutni, ali u znatno slabijoj meri nego što bi se moglo očekivati. Na izložbi je bilo prikazano više vrednih pronalazaka i inovacija (o čemu će biti reči u idućem broju „Galaksije"). Veliku nagradu dobila je EI-Niš za tehnologiju Hi-Fi uređaja tip—140. I druge nagrade dobili su mahom stvaraoci iz udruženog rada.

Nesumnjivo izvanredno koristan, „RAST YU" pati od nekih nedopustivih slabosti. Ne vidimo osnove za izdvajanje škola, fakulteta i pojedinačnih stvaralaca od njihovih kolega iz udruženog rada. Svi oni rade na istom poslu i samo ih administrativne podela mogu različitio „obožiti". Na žalost, i u dodeljivanju nagrada kao da je vođeno računa ko je iz kog „sektora". Ovakvu podelu stvaralačke aktivnosti ne priznaju, te bi korekciju u ovom smislu trebalo što pre uesti. Zar nije stimulativno da se jedan nepoznati („mali") pronalazač nađe uz jednog giganta, kao što je EI-Niš sa godišnjim prometom od 1.000 milijardi starih dinara! A priroda pronalazaštva je takva da se može desiti da se „div" postidi pred „patuljkom". Najveća slabost ove smotre sastoji se još uvek u dogmatskom pristupu pronalazaštvu, nedostatku stimulativne atmosfere za „aktiviranje pronalazaka" (a ne samo za njegovo „puko izlaganje") i kritički odbir eksponata i tema koje će biti zastupljene na izložbi. Jedan od najvažnijih zadataka budućih izložbi „RAST YU" trebalo bi da bude aktivno rešavanje problema plasmana dela naših stvaralaca, što bi utrljalo put ostvarenju reči koje je drug S. Kasun, potpredsednik organizacionog odbora, izrekao u povodu „RAST-a YU '79": „Najveća blagodat jednog naroda jest stvarati vlastita materijalna dobra".

Nadamo se da će ove ciljeve „RAST YU" postići u skoroj budućnosti.

IŠČEZLE CIVILIZACIJE

Od mitologije ka stvarnosti

Misteriozni gradovi i civilizacije iz prošlosti — zatrpani, potopljeni ili, naprosto, iščezli — fasciniraju ne samo arheologe nego i širu publiku. Od zagonetne Atlantide, preko Hitita zaboravljenih biblijskih vremena, pa do kamenih kompleksa Zimbabvea i velelepni hramova drevnih Kmera, nauka nastoji da mit zameni saznanjem. To nije lak posao, jer čak i danas ne može se uvek povući oštra granica između onoga što se stvarno zbilo i onoga što je ljudski um izmaštao. Feljton „Iščezle civilizacije“ sastoji se od zanimljivih, bogato ilustrovanih storija.



OBLAK ŽIVOTA

Poreklo života u vasioni

Tačan trenutak naše pojave na ovoj planeti, pojave **Homo sapiensa**, još uvek predstavlja stvar protivrečnih naučnih rasprava. Na geološkim vremenskim razmeđama to je svakako bilo nedavno — pre najviše nekoliko stotina hiljada godina — ali naše hemijske i biogenetske sponje sežu znatno dublje u prošlost, a po svojoj prilici i do dalekih oblasti vasiona. Koliko duboko u prošlost i koliko daleko u svemir možemo slediti tragove našeg porekla, odnosno porekla svekolikog života? Kako je život stigao do naše planete — a verovatno i do drugih? To su glavna pitanja koja se razmatraju u šest nastavaka ovog izuzetno zanimljivog feljtona.

„VRLI NOVI SVET“

Šanse i rizici genetičkog inženjerstva

Da li su potrebni eksperimenti na području genetičkog inženjerstva? Jesu, jer broj naslednih oboljenja stalno raste. Da li su ova istraživanja moralna? Sve što ima za cilj očuvanje života i čovekova zdravlja a **prorci** je moralno. Takva su i nastojanja da se pomogne bolesnicima koje možemo izlečiti samo pomoću DNK. Na pomolu su i druge, ranije neslućene koristi. Možda je najznačajnija od njih mogućnost stvaranja jedne nove, biološki razvijene poljoprivrede: useva koji će biti otporni na vremenske nepogode i bolesti. Ali, revolucionarna tehnologija rekombinantne DNK, koja je sasvim tankom linijom odelila stvarnost od naučne fantastike, podrazumeva i određene opasnosti. Prvi put u svojoj istoriji, dvoonožac je, izgledan na domaku moći da upravlja vlastitom evolucijom. Upusti li se u taj poduhvat sa teško predvidljivim ishodom, moraće da prihvati i strahotnu odgovornost.

ANDRIJA ŠTAMPAR

Naši velikani nauke

Andrija Štampar, profesor i lekar, nije pronalazač nijednog čudotvornog leka, niti je presadio ijedno srce. Njegova preokupacija nije bila bolest već zdravlje. Zbog toga se njegovi pronalasci, njegove zdravstvene reforme, razlikuju od većine naučnih pronalazaka koji su obesmrtili svoje tvorce. Štampar je među velikane i besmrtnike došao drugim putem. Kakvim i kojim — moći će da se vidi iz našeg novog feljtona.

NAUKA PROTIV INFEKCIJA

Pre više od trideset godina, kada su antibiotici stupili na scenu kao veoma efikasno sredstvo protiv raznih vrsta bakterija, smatralo se da se zarazama bezmalo zauvek stalo na put. Danas, kada se antibiotici sve više usavršavaju, a njihov broj stalno povećava, stručnjaci su prinuđeni da se pravovremeno suoče sa žalosnom stvarnošću koja podseća da opasnosti od infekcija nisu savladane. One umeju povremeno da potpuno neočekivano izbiju i pri tome odnesu veliki broj ljudskih života. No, uprkos tome, biolozi i drugi medicinski stručnjaci iz dana u dan sve više znaju o klicama koje naseljavaju organizam čoveka i drugih živih bića.

NEPRIRODNI MAJMJUN

Plod sparivanja jednog sijamanga i jednog gibona, nazvan „sijabon“, dovodi u sumnju ustaljeni pojam vrste i naša saznanja iz oblasti genetike. Kako je to moguće, pitaju se naučnici, da mužjak iz jedne vrste oplodi ženku iz druge vrste i da iz te veze — suprotno osnovnim biološkim zakonima — na svet dođe vitalno hibridno mladunče, koje će čak možda biti sposobno da se dalje reprodukuje. U traganju za odgovorom na tu enigmnu stručnjaci ponovo istražuju mehanizam hromozoma, a poneki preispituju i samu koncepciju evolucije, koju je formulisao Darwin. O tom značajnom događaju donosimo članak Pjera Rosiona (Pierre Rossion) objavljen u časopisu **Science et vie**.

NOVI NOBELOVCI

Po već ustaljenoj tradiciji, i ovogodišnje Nobelove nagrade dočekane su u svim kulturnim sredinama sa najvećim interesovanjem. Impozantnom broju od 493 dosadašnja dobitnika pridružilo se tako 11 novih, koji su ovo visoko priznanje dobili za svoje izuzetne doprinose fizici, hemiji, medicini, ekonomiji, književnosti i borbi za mir. Ko su novi nobelovci u fizici, hemiji, medicini i ekonomiji, za kakva su dostignuća nagrađeni, kakve su dileme pratile odluke o nagradama?

VASIONA: SLUČAJ ILI NUŽNOST

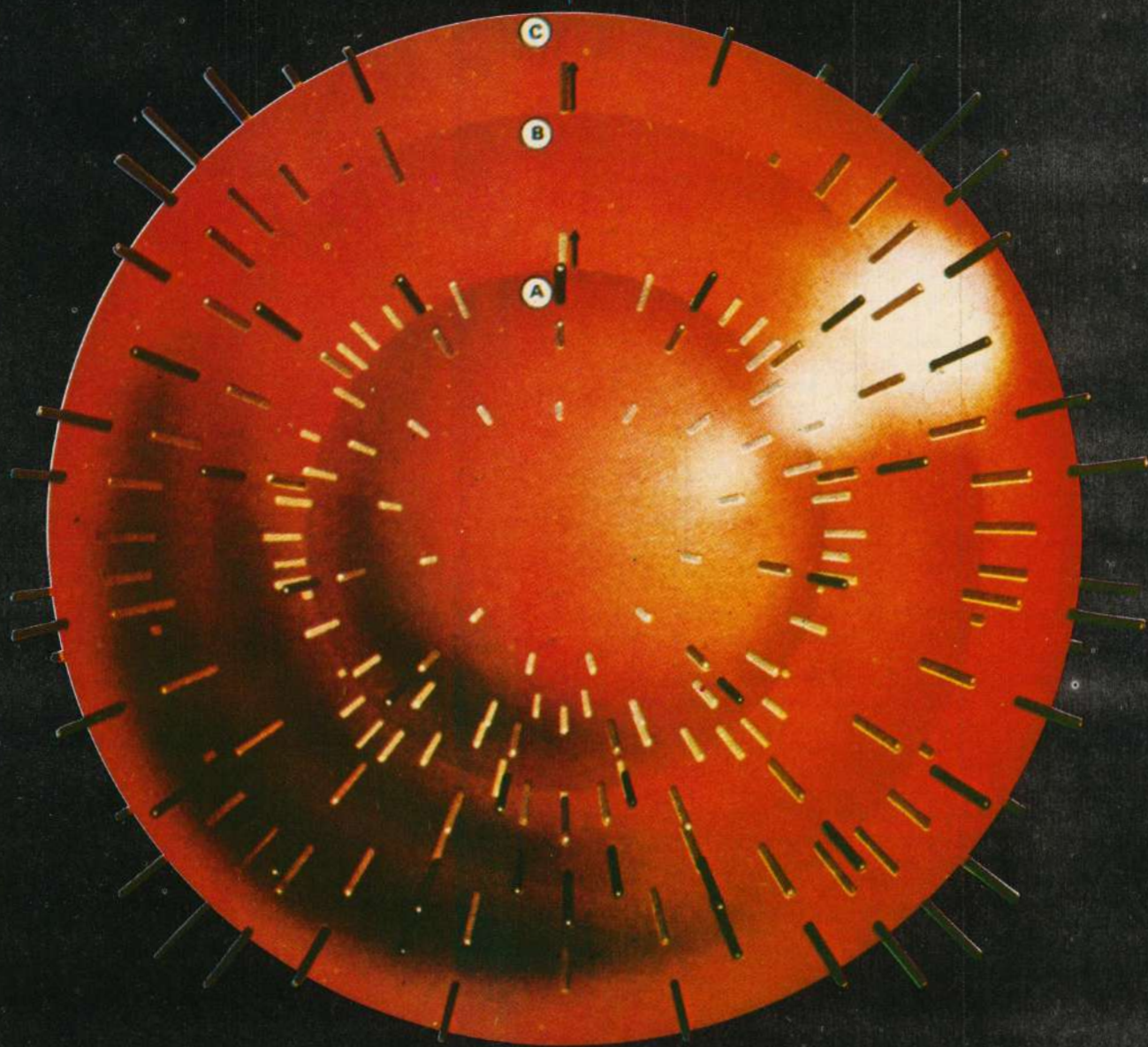
Vasiona u kojoj živimo na prvi pogled izgleda kao krajnje neverovatno ustrojstvo. Nedosledni procesi i statističke fluktuacije, koji dejstvuju u kosmološkim vremenskim razmerama, lako su mogli da učine svemir potpuno negostoljubivim za život. Znači li to da smo imali puno sreće što se on ipak, uprkos krajnje nepovoljnim okolnostima, pojavio na zemlji? Ili se možda krije neki daleko dublji smisao i značaj u činjenici što živimo upravo u ovakvoj vasioni? Na ovo pitanje pokušao je da odgovori dr Pol Dejvis (Paul Davies), profesor primenjene matematike na Kraljevskom koledžu u Londonu.

ŽETVA U KOSMOSU

Dva puta je obaran svetski rekord u dužini čovekovog boravka u vasioni, prvi put se u kosmos vinuo čovek koji nije ni američki astronaut ni sovjetski kosmonaut, uspešno su obavljani mnogobrojni eksperimenti — sve to na sovjetskoj orbitalnoj stanici „Saljut-6“, koja već dve godine kruži oko naše planete. Sve je funkcionisalo kako se očekivalo. Sada je najinteresantnije pitanje, koje razmatra i autor članka, Peter Smolders: Kakva je budućnost sovjetskih orbitalnih stanica?

Feljtón

GALAKSIJA



Leteći tanjiri — | Jurij Vega — junak
moderni mit | koji je izgubio rat
Svemir u crnoj rupi? | Podvale s kartama
Živeti na Marsu

LETEĆI TANJIRI — MODERAN MIT

Mitovi su priče, obično zaboravljenog porekla, koje su izmišljene da bi objasnile neko verovanje, zapažanje, ili prirodnu pojavu. Naročito ovo poslednje! Takvi su, na primer, mnogi antički mitovi. Eho je nestašna nimfa koja je toliko sahnula za Narcisovom ljubavi da je od nje, na kraju, ostao samo glas. Zemljotresi se dešavaju kad jedan džin, okovan u lance duboko ispod velike planine, pokušava da se oslobodi tresući svojim okovima. Munje sevaju kad Zevs, odnosno Jupiter, hitne svoj grom. I tako dalje. Čovek je odvajkada pokazivao sklonost ka stvaranju mita da bi objasnio ono što nije mogao da shvati i racionalno protumači. Na taj način su nastali i famozni NLO ili, popularno nazvani „leteći tanjiri“. Autor teksta koga donosimo je dr Donald H. Menzel, profesor praktične astronomije i profesor astrofizike na Harvardskom univerzitetu.

Kao datum nastanka „ufologije“ obično označavamo 1947. godinu. Fenomeni „ufologije“ ili bar mnogi od njih, međutim, mogu se pratiti daleko unazad, u istoriji, čak do najdavnijih biblijskih vremena. Svaka civilizacija je te fonemene tumačila terminima svoje kulture.

Starogrčki mitovi o prirodi utrlu su put veorvanjima u demone, zle duhove, inkarnacije đavola, veštice, čarobnjake, sablasti, vile, zmajevе, vukodlake, vilenjake, nimfe, sirene, minotaure, kengure, satire, kiklope, himere... Verovanje u postojanje takvih stvorenja nije bilo prolazna pojava, a i istorija je puna ozbiljnih tvrdnji da su ljudi videli ili susreli ovakva ili slična bića.

Fenomeni o kojima se u toku vekova izveštavalo kao o tajanstvenim pojavama imaju mnogo zajedničkog s modernim izveštajima o NLO. Ljudi su videli neku čudnu, svetleću formaciju na dnevnom ili noćnom nebu. Uplašeni su zato što ne znaju šta izaziva tu pojavu i pokušavaju da je protumače u terminima ovih ili onih ideja trenutno u modi. Gotovo po pravilu, novinar koji izveštava o takvom događaju jemči za pouzdanost i verodostojnost svedoka. Ta tehnika je fundamentalna za vesti o NLO.

Ako vam literatura o opažanju letećih tanjira izgleda obimna, trebalo bi da pogledate šta je sve napisano o vešticama i đavolu. Uvek iznova naići ćete na izjave „pouzdanih“ svedoka koji su, pod zakletvom, izjavili da su u nekoj osobi prepoznali đavola. Ili zato što je propustila da sakrije svoje rascepljeno kopito ili zato što joj je račvasti rep provirio iz odeće. Mnoge osobe, pa i maloletna deca, pružili su „dokaze“ koji su poslali stotine „veštica“ u smrt.

Priče o morskim zmijama, aždajama i drugim čudovištima deo su našeg kulturnog nasleđa. Ipak, to ne znači da su i istinite. Setimo se legende o „Holandaninu lualici“, sablasnom brodu čiji je kapetan osuđen da zanevek plovi morima. Smatralo se da viđenje tog legendarnog broda predskazuje nesreću. Takve pojave, sigurno, imale su prirodno objašnjenje — bile su optička fatamorgana, kao što su to mnogi današnji NLO.

Entuzijasti unose zabunu

Kada su moderni leteći tanjiri 1947. godine stupili na scenu, čekala ih je već pripremljena tradicija. Pisac Čarls (Charles) Fort, koji je umro 1932, posvetio je svoj život prikupljanju raznih bizarnosti opisanih u novinama. Iz listova, magazina i drugih izvora isekao je stotine beležaka o prividnim paradoksima prirode, neobjašnjivoj buci i svetlosti ili bleskovima na nebu. Fort je zadirkivao naučnike zbog neinteresovanja za takve pojave. Sugerisao je takođe, ideju da su one rezultat delatnosti predstavnika neke razvijenije vanzemaljske civilizacije „koja nas peca“.

Ideja o „letećim tanjirima“ je bukvalno preko noći postala popularna. Brzo se širila sve dok nije dobila svetske razmere.



Istorija puna izveštaja o susretima sa mitskim bićima: „Jednoroz“ — poznata slika Gustava Moreau (Moreau)

Vreme je bilo „zrelo“ za prihvatanje takve ideje, jer je čovek već počeo da razmišlja o istraživanju svemira. Zašto, onda, ne bi bilo moguće i putovanje u obratnom pravcu — od drugih zvezdanih svetova do Zemlje? To gledište, koje su odmah prihvatile desetine pisaca, od kojih neki nisu bili nimalo skrupulozni u interpretaciji činjenica, zapalilo je lakovernu publiku pričama o „letećim tanjirima“ iz dubokog svemira.

Tako se rodio novi kult. Njegove pristaše su formirale desetine klubova širom sveta, od kojih je svaki imao svoju publikaciju i istraživačke timove. Između ostalih organizacija, formirane su sledeće: NICAP — Nacionalni komitet za istraživanje vazdušnih fenomena; APRO — Organizacija za istraživanje vazdušnih fenomena; BUFORA — Britansko istraživanje NLO; GEPA — Udruženje za proučavanje vazdušnih fenomena (Francuska). Svaki novi slučaj koji bi dospao u novine podsticao je vernike NLO da dođu do novih činjenica i podnesu izveštaj o njima. Ti entuzijasti amateri u većini slučajeva bili su iskreni, čestiti i veoma trudoljubivi, ali im je obično nedostajalo pravo naučno obrazovanje. Zato su počinili mnoge greške i uneli veliku zbrku u čitavu stvar.

Brži od zemaljskih vazduhoplova?

U prvim danima pojave letećih tanjira, istraživanja koja je sprovelo Ratno vazduhoplovstvo SAD bila su takođe prilično amaterska. Njegovi oficiri i personal nisu imali odgovarajuće obrazovanje za vršenje analiza. Uplašena i zbunjena onim što je videla, ili bar mislila da je videla, armija je čitavu stvar proglasila za strogo poverljivu. Međutim, vođenje istraživanja i kontrolu i dalje je ostavila u rukama nekompetentnih pojedinaca. Kao rezervni mornarički komandant, ja sam u tim danima bio dovoljno blizak višim vojnim krugovima i često sam mogao čuti poverljiva govorkanja „iza scene“ o senzacionalnim nalazima do kojih su došli projekti „Znak“, „Zavist“ i „Plava knjiga“ — šifrovana imena za rana proučavanja fenomena NLO.

Godine 1949. dokazi i zaključci kojima se raspolagalo izgledali su ovako: Ratno vazduhoplovstvo je prikupilo nekoliko hiljada izveštaja o čudnim objektima na nebu. Mnoge od tih izveštaja podeli su vojni ili civilni piloti, koji su, kako se s razlogom smatralo, bili pouzdani, ili, bar, nisu delovali kao ljudi koj bi mogli da smišljaju i podstiču podvale. U izveštajima se govorilo da se objekti kreću brzinama koje su neuporedivo veće od brzine bilo kog poznatog zemaljskog vazduhoplova. Opažena ubrzanja tih

objekata daleko su nadmašivala ubrzanje običnog vazduhoplov: Najzad, objekti su ispoljavali sposobnost da manevrišu na takav način da mogu da izbegnu svako presretanje. Zbog toga su istraživači zaključili da se ti objekti nalaze „pod razumnom kontrolom“. Nijedna zemaljska letelica ne bi mogla da se ponaša na takav način; znači, ova tela mora da su vanzemaljskog porekla!

Takva je, dakle, bila pozicija armije 1949. godine. Danas, više od dvadeset godina kasnije, neki naučnici govore, u suštini, istu stvar. Kratko rečeno, oni podržavaju hipotezu o vanzemaljskom poreklu ovih objekata (ETH) zato što ne mogu da nađu bilo koje drugo prihvatljivo objašnjenje. Ja ne vidim ništa što bi opravdalo takvu jednu pretpostavku. U stvari, ja pitam: da li je to uopšte nauka?

Najveći problem našeg vremena?

Polazeći od takvih oskudnih dokaza, Džems E. Mekdonald (James E. McDonald) bez uvijanja je izjavio da „problem neidentifikovanih letećih predmeta predstavlja, doista, najveći naučni problem našeg vremena“. Pored toga, on je sugerisao Kongresu da za proučavanje tih objekata izglasa budžet koji bi daleko nadmašio sredstva dodeljena agenciji NASA. Kako sam shvatio, Dž. Alen Hajnek (J. Allen Hyneck) je predložio agenciji NASA da, posle istraživanja koje je izvršilo ratno vazduhoplovstvo, organizuje još jednu studiju o fenomenu NLO. „Ufologi“ su upozorili na opasnost da bi se mogla ponoviti ona poznata greška Francuske akademije kada je, oko 1800. godine, to najviše naučno telo s prezirom odbacilo i samu pomisao da bi kamenje (meteori) moglo padati s neba. Međutim, zaboravlja se da do danas još niko nije pružio na uvid ni jedan jedini istinski predmet koji bi predstavljao neoborivi dokaz o postojanju letećih tanjira! Hajnek nas, dalje, upozorava da ne smemo zaboraviti da će postojati nauka dvadeset prvog i nauka tridesetog stoleća. Po svemu sudeći, on na taj način pokušava da opovrgne staromodne naučnike koji, poput mene, nastavljaju da veruju u Drugi zakon termodinamike, u nemogućnost perpetuum mobila, u zakon očuvanja materije i energije, u zakon akcije i reakcije.

Što se tiče mojih kvalifikacija na području NLO, one su sledeće: u toku tri godine aktivne službe sa visokim činom u Ratnoj mornarici SAD, za vreme drugog svetskog rata, bio sam zadužen da rukovodim istraživanjima na polju rasprostiranja radio-talasa uopšte i radarskih fenomena posebno. Bio sam načelnik Sekcije matematičkih i fizičkih istraživanja u Odeljenju pomorskih komunikacija, pod neposrednom komandom glavnog komandanta pomorskih operacija. Rezultate izvesnog broja tih studija sumirao sam u jednoj knjizi, koja je prvobitno bila napisana za obuku pomorskog personala u rešavanju komunikacionih problema. Tamo sam naveo niz zapanjujućih primera onog što smo tada zvali „nepravilno rasprostiranje“.

Krstarica „potopila“ Maltu

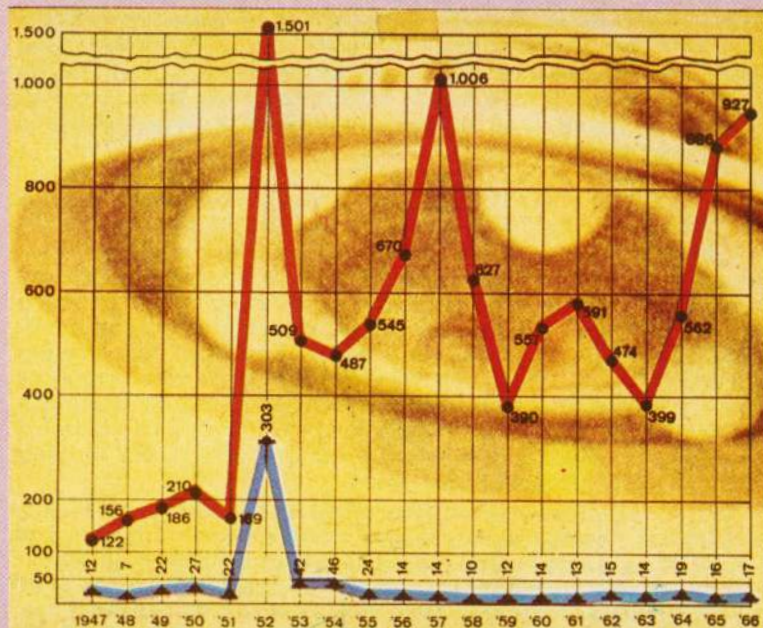
Fenomeni su zaista bili „nepravilni“ kada smo se prvi put suočili s njima. Niko nije predvideo da će kratki radarski talasi, za koje se smatralo da im se domet podudara otprilike sa optičkim horizontom, ponekad pratiti Zemljinu krivinu hiljadama kilometara i „proizvesti“ lažne ciljeve koji bi mogli da zbune oružane snage. U Sredozemnom moru jedna krstarica je otvorila vatru iz topova i izvestila da je potopila neki cilj, za koji se kasnije ispostavilo da je lažna slika ostrva Malte. A koliko znamo, Malta postoji. Jedna eskadra u Pacifiku posmatrala je, sa daljine od 600 nautičkih milja, evakuaciju Japanaca iz Kiska, ali ništa nije preduzela zato što ništa nije znala o nepravilnom rasprostiranju. Pravilno tumačenje onoga što je videla na radarskom ekranu omogućilo bi joj da stupi u borbu i desetkuje japansku flotu. Mislim da sada možete shvatiti zašto su takvi problemi bili vitalno važni za Ratnu mornaricu.

Mnogima od nas bilo je očigledno da bi u sve to mogao da bude umešan neki radarski fenomen sličan optičkoj fatamorgani. Zato sam pokušao da u meteorološkoj optici nađem neki putokaz za rešenje misterije. Tema je bila izvanredno interesantna. Odbor za proučavanje rasprostiranja talasa, u kojem su bili predstavnici američkih i savezničkih štabova, čiji sam bio član, a kasnije i predsednik, sastajao se svake sedmice da diskutuje o tom problemu. Na kraju smo došli do rešenja zagonetke.

Ključ problema ležao je u temperaturnoj inverziji: mešanju slojeva hladnog vazduha bližih površini Zemlje i onih gornjih, čija se temperatura povećavala do izvesne visine. Region ispod temperaturnog maksimuma nazvan je „kanal“, zato što se događalo da uhvati i sprovede radio-talase oko Zemljine površine. Pored temperature, bio je važan i procenat vlažnosti vazduha. Da li će ili neće neki radio-talasi ostati u „kanalu“ zavisilo je i od talasne dužine.



Izveštaj koji je označio nastanak „ufologije“: Biznismen Kenet Arnold ugledao je iz svog aviona, 24. juna 1947, devet svetlećih diskova „sličnih letećim tanjirima“



Dijagram opažanja NLO od 1947. do 1966: Crvena krivulja prikazuje broj zabeleženih pojava, a plava broj pojava čija priroda nije mogla da se definitivno objasni

Muke s radarskim opažanjima

Ipak, i dalje smo imali teškoća. Priroda nikada nije tako jednoobrazna kao što pretpostavljaju naše jednačine. Zemljina površina je neravna i nepravilna. Vertikalni raspored temperature varira od tačke do tačke na nepredvidljiv način. Čovek nikada ne može imati sve podatke neophodne za puno matematičko rešenje. Zato smo pribegli statistici. Odredili smo „indeks hvatanja“, polazeći od procenta vlažnosti, gradijenta temperature, visine „kanala“ i dužine talasa.

Jedno od najspektakularnijih i najstravičnijih iskustava desilo se naspram obale Japana, u blizini Nansej Šotoa. Godine 1944, naše podmornice izvodile su obimne operacije u japanskim vodama. U neprijateljskim vodama podmornica se usuđivala da izroni na površinu samo noću, da bi popunila zalihe vazduha i

izvršila izvidanje okoline. Naši brodovi su slali izveštaje o tajanstvenim sablastima sličnim radarskim slikama koje se u tom području kreću velikom brzinom. Izgledalo je da će se pojedini od tih likova svakog trenutka sudariti s brodom, a onda bi iznenada iščezli sa radarskog ekrana. Ti „galopirajući duhovi Nansej Šotoa“ predstavljali su veliki problem za ratnu mornaricu. A onda se pokazalo da su za sve kriva radarska hvatanja — rezultat jednog tankog sloja hladnog, suvog vazduha na niskim nivoima.

Osam godina kasnije, u žarko leto 1952, kada su radari javili da mnoštvo „tanjira“ vrši najezdu na Vašington, sa glavnom koncentracijom iznad nacionalnog aerodroma, ja sam se osećao na svom terenu. Ovde su bile sve poznate odlike nepravilnog rasprostiranja s njegovim parcijalnim „hvatanjima“. U konfuziji i strahu, vlasti su zatvorile aerodrom i avionima iz Ratne vazduhoplovne baze Endrus naredile da izlete i presretnu „neznance“. Mlaznjaci dirigovani radarom, sinuli su u visinu i — nisu pronašli apsolutno ništa. Nekoliko pilota javilo je da vidi nekakve udaljene svetlosti, ali im uopšte nije bilo jasno šta je to. Svetlosti su mogle da budu zvezde, fatamorgana, meteori ili lažni likovi na retini.

Ove pojave potrajale su dva dana i ponovile se pet dana kasnije. Ali još nije bilo nikakvih „tanjira“. Nikakvih presretanja. Ničega! Međutim, taj „kiks“ nije obeshrabrio „ufologe“. Jedan senzacionalistički nastrojen novinar napisao je: „Bilo je dovoljno gadno znati da NLO-i lete nad Vašingtonom, ali saznanje da se mogu učiniti nevidljivima bilo je zastrašujuće!“

Nastanak mita o „letećim tanjirima“

Usred te zbrke i panike ja sam predstavnicima štampe dao izjavu. Objasnio sam im da je uzrok neobičnih fenomena nepravilno rasprostiranje talasa i da nema nikakvog razloga za zabrinutost. Nema nikakvih „tanjira“. Nekoliko dana kasnije, general Semford (Samford) je potvrdio moje stanovište. Studije koje su sproveli Meteorološki biro SAD i Ratno vazduhoplovstvo, takođe, podržale su moje tumačenje. Nije nimalo iznenađujuće, rekao sam, očekivati mehure toplog vazduha nad Vašingtonom.

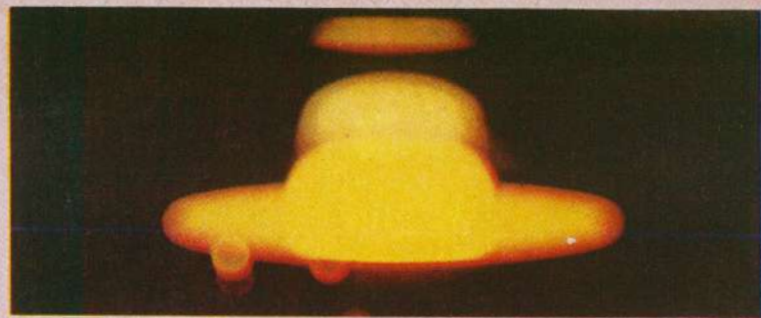
Ovde treba podsetiti na neke malo poznate pojedinosti iz rane istorije NLO. Odmah po završetku drugog svetskog rata, opažanja tajanstvenih letećih objekata počela su da se naglo umnožavaju. Više od 1.000 takvih izveštaja stiglo je samo iz Švedske u toku 1946. godine. Duboko uznemirena, obaveštajna služba Ratnog vazduhoplovstva je zaključila da ta opažanja treba pripisati Sovjetskom Savezu, koji je preuzeo nemačka raketna postrojenja u Penemideu.

I tako, kada je juna meseca 1947. godine mladi biznismen Kenet (Kenneth) Arnold ugledao formaciju od devet diskova „tanjirastog“ oblika, ljudi iz Ratnog vazduhoplovstva već su bili „pripremljeni“ za tu ideju. Evo, rezonovali su, ovde je dokaz inostranih eksperimenata ili ekspedicija. Bili su „pripremljeni“ još iz jednog razloga — baš u to vreme SAD su planirale famoznu ekspediciju „U-2“, aviona koji je bio upućen u špijunsku misiju iznad SSSR. Da li je moguće da su nas Rusi tako efektno preduhitrili? I da li su „tanjiri“ Keneta Arnolda i ogromna najezda onih koji su ubrzo zatim stigli predstavljali pretnju bezbednosti Sjedinjenih Država? Nije nimalo čudno što su ova opažanja zagonetnih „letelica“ bila pomno klasifikovana i što ih je u Pentagonu okružavala stroga tajnost!

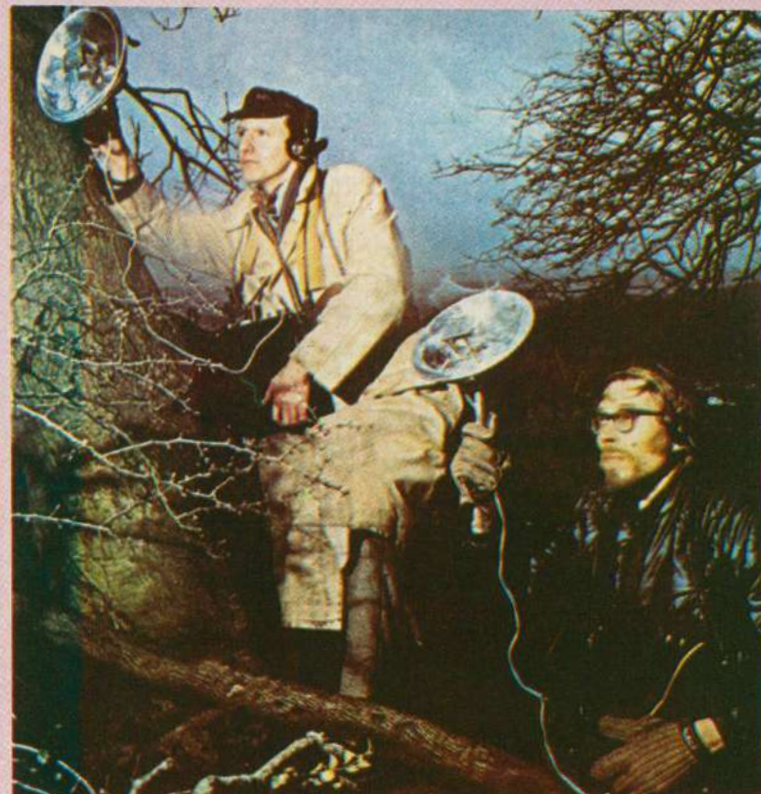
Do uha su mi, povremeno, dopirala poverljiva šaputanja koja bi procurila iz Pentagona. Pratio sam razne izveštaje u štampi i za većinu tih opažanja nalazio mogućna prirodna objašnjenja. Međutim, te glasine iz Pentagona doprle su i do uha većeg broja umešnih pisaca i novinara. Često ne raspoložujući tačnim detaljima, oni su počeli da ispredaju maštovite priče u kojima su tvrdili da NLO predstavljaju letelice vanzemaljskih civilizacija. Siguran sam da su mnogi od tih pisaca iskreno verovali, ili gotovo verovali, u istinitost svojih tvrdnji.

Prirodne pojave — I podvale

U problematiku NLO aktivno sam se umešao 1952. godine. Magazin *Life* upravo je objavio jedan senzacionalistički intoniran tekst, pod naslovom „Imamo li posetioce iz svemira?“. Tekst je bio potkrepjen nekim slučajevima koje je Pentagon „propustio“ u javnost *Life* me je pozvao i upitao da li imam neke ideje na tu temu. Imao sam ih, dabome. Napisao sam dva članka, koje sam kasnije proširio u knjigu „Leteći tanjiri“. Mislim da je u svemu značajno što nijedan od „autentičnih“ slučajeva koje je *Life* naveo danas više ne uživa tu reputaciju, mada NLO-vernici još pokušavaju da odbrane neke od njih. „Ufolozi“ se nikada ne zamaraju. Kad god bih čvrstom argumentacijom oborio s neba neki od njihovih dragocenih letećih trofeja, uvek bi povikali: „Evo još jednog!“, i počeli da ispredaju fantastične priče kao dokaz svojih nepopustljivih pozicija.



Sklonost ka stvaranju mita: NLO snimljen prošle godine na Novom Zelandu, u vreme poznate „invazije letećih tanjira“



Lovci na NLO u akciji: Dvojica britanskih NLO-entuzijasta na straži sa specijalnim detektorima „letećih tanjira“

U toku narednih deset-petnaest godina analizirao sam mnoge slučajeve opažanja NLO. Uvek sam dolazio do nedvosmislenog zaključka da je posredi neka prirodna pojava ili, ređe, namerna podvala pojedinih „šaljivdžija“! Ovde ću navesti jedno od novijih opažanja, o kome je donet izveštaj u listu *Denver post*, januara 1968. Naslov je glasio: „30 građana videlo NLO“, a ispod toga tekst:

„Jedno od najproverenijih opažanja NLO-a poslednjih meseci desilo se u Kasl Roku, varošici koja se nalazi pedesetak kilometara južno od Denvera. Pomoćnik šerifa Vajmer (Weimer) rekao je da je oko 12 „pouzdanih svedoka“ izjavilo da je videlo jedan veliki leteći objekt, mehurastog oblika, iznad varoši između 6.10 i 6.24 posle podne.

Moris (Morris) Flaming, direktor Agencije za civilnu odbranu Daglas, rekao je da je 30 osoba videlo objekt.

Očevidac Hauard Elis (Howard Ellis) je izjavio da ga je „odjednom desetak svetlosti osvetlilo“. Rekao je da su svetlosti bile boje kakvu bacaju automatski farovi poprskani blatom“.

Očevidac Felps je rekao da nije video objekt u obliku mehura, nego „veliku, stvarno bleštavu svetlost“. Objasnio je da se ta svetlost kretala različitim brzinama, na visini od oko 200 metara i da je imala u prečniku najmanje 8 metara“.

Objekt je „sunuo pravo nagore i iščezao, izbacivši nekoliko lopti plamena“ — rekao je Elis. Njemu se učinilo da je mehur bio jajastog oblika, dug oko 17 metara, sedam metara širok i sedam metara visok“.

Zabluda o nepogrešivim posmatračima

Neobičan i spektakularan NLO — pravo mlivo za mlin „ufologa“! A takav bi i ostao sve do danas da se u istim novinama, dva dana kasnije, nije pojavila jedna mala vest. Ispod naslova „Majka

dvojice mladih naučnika identifikuje NLO" mogli smo da pročitatamo:

„Jedna pomalo zbunjena majka iz Kasl Roka došla nam je u četvrtak sa objašnjenjem o NLO koga je videlo oko 30 osoba u utorak uveče. NLO su, objasnila je gospođa Ditrh (Dietrich), napravila njena dva sina, Tom od 14 i Džek (Jack) od 16 godina.

Tom je u školi naučio kako se pravi ta stvar i pokazao nam kako i mi možemo da je napravimo od obične plastične kese“.

Ovo je samo jedan od identifikovanih „letećih tanjira“, ali ga je navodim da bih pokazao koliko su nepouzdana ljudska svedočenja. Izveštaj o dužini — „dug 17 metara“ — smešno je pogrešan. To i jeste nevolja sa većinom vesti o NLO, koji su netačni, ali nema načina na koji bi mogli biti ispravljani. Moja glavna zamerka ljudima iz ratnog vazduhoplovstva i njihovim naučnim savetnicima odnosi se na praksu da pridaju preveliku težinu izjavama očevidaca. Posebno smatram da je potpuno neosnovano široko rasprostranjeno verovanje da su piloti Ratnog vazduhoplovstva, vojni osmatači i policajci, nepogrešivi posmatrači. Na primer, iz slučaja u slučaju, Mekdonald bez rezerve prihvata tvrdnje pilota da su NLO koje su oni opazili čvrsti i od metala. On potpuno ispušta iz vida razliku između samog čina opažanja i posmatračkih zaključaka.

U sledećem slučaju lično sam bio posmatrač, a Mekdonald je stavio pod znak pitanja i verodostojnost mog opažanja i moje zaključke. Leteći u arktičkoj zoni, blizu Beringovog prolaza, 3. marta 1955. godine opazio sam kako je jedan svetli NLO sunuo prema avionu s jugozapadnog horizonta. Bleskajući zelenom i crvenom svetlošću, naglo se zaustavio na oko 100 metara od aviona. Izvodio je vrludave manevre, iščezavajući iza horizonta, i ponovo se vraćajući — sve dok nisam shvatio da je to jedna vanfokusna slika sjajne zvezde Sirijus. Iznenađeno iščeznuće imalo se pripisati prisustvu jedne udaljene planine koja je trenutno „odsekla“ svetlost zvezde.

„Vanzemaljci“ iznad Aljaske

Karakteristično je da je Mekdonald, „analizirajući“ ovaj slučaj, rekao optužujućim glasom: „Diskutovao sam o tom opažanju sa većim brojem astronoma. Nijednom od njih nije poznato da je bilo koji astronom, bilo kada, video nešto što bi bilo slično tom događaju“. On, zatim, stavlja pod znak pitanja moje opažanje, jer mu nisam pokazao kako je indeks prelamanja mogla da proizvede takav efekat. Ista procedura — intervjuisanje selekcionarnih i neidentifikovanih svedoka! Mislim da je značajno što je odlučio da porazgovara sa mnom.

Međutim, ja pitam: koliko je astronom videlo neku svetlu zvezdu na svom optičkom horizontu u jasnoj arktičkoj atmosferi i s visine od 7.000 metara? S obzirom na refrakciju, objekt bi ležao otprilike 1,5 stepen ispod geometrijskog horizonta na tlu. Mekdonald iznosi apsurdnu tvrdnju da bi takvo opažanje zahtevalo „čudan osnoasimetričan indeks prelamanja, koji je čudesno pratio brzi avion dok se kretao kroz atmosferu. Zato zvuči potpuno neosnovano Menzelovo objašnjenje da je ono što je video bilo posledica prelamanja svetlosti“.

Podsećam da je on, sličnom teorijskom „analizom“, odbacio rasprostiranje radarskih talasa kao objašnjenje za opažanje tobožnjih „letećih tanjira“ nad Vašingtonom 1952. godine. A sada daje na znanje da bih ja morao izvršiti detaljna merenja prelamanja kroz stotine kilometara atmosfere, tangencijalno u odnosu na Zemljinu površinu — i to najvećim delom iznad SSSR — pre no što bi bio spreman da prihvati moje opažanje kao verodostojno.

Nije tačna ni njegova tvrdnja da bi bio neophodan osnosimetričan indeks prelamanja. Njemu, očigledno, nije poznata analiza koju sam napravio nekoliko godina pre toga o „nasumičnoj šetnji“ svetlosnog zraka kroz atmosferu koja se sastoji od diskontinuiranih nepravilnih slojeva. Sada, verovatno, možete videti zašto nemam poverenja u njegove stavove i zaključke. Tvrdim — i mogu dokazati — da su mnoga od njegovih „klasičnih“ opažanja imala slično objašnjenje, to jest da su bile u pitanju svetle zvezde ili planete na optičkom horizontu. Uzgred rečeno, „ufolozni“ su brže-bolje prihvatili njegovo objašnjenje. Jedan od vodećih pristaša hipoteze o njihovom vanzemaljskom poreklu napisao je zajedljiv komentar o tome kako je dr Menzel video nad Aljaskom jedan pravi NLO, samo nije bio kadar da identifikuje ono što je video!

Nedovoljni argumenti jednog proučavaoca

Drugi primer Mekdonaldovog naučnog metoda je jedan slučaj Ratnog vazduhoplovstva koji smo obojica temeljno proučili. To opažanje se desilo na aerodromu u Salt Lejk Sitiju, 3. oktobra 1961. godine. Haris (Harris), privatni pilot, ugledao je prilikom uzletanja predmet sličan srebrnoj cigari, za koji se ispostavilo da nije avion. Činilo se da je načinjen od metala. Kad je Haris



„Najezda na Vašington“: Jedna od melodramskih ilustracija pojave neobičnih svetlosti 19. jula 1952, uzrokovanih nepravilnim rasprostiranjem radarskih talasa



Entuzijazam na krivom putu: U nedostatku definitivnih dokaza o postojanju NLO, neki konstruktori, kao inženjer I. Kej (E. Kay) iz SAD, pokušavaju da stvore sopstvene „leteće tanjire zasnovane, u suštini, na opštepoznatim tehničkim principima

pokušao da ga presretne NLO je počeo da se kreće, da bi najzad, uz naglo povećanje brzine, iščezao u daljini. Za sve to vreme posmatrači na tlu nisu zapazili nikakvo kretanje.

Mnogi detalji potvrđuju da je taj NLO bio fenomen takozvanog pasunca, ispravnije zvanog parhelij. Mekdonald tvrdi da NLO nije mogao biti pasunce. Izvestio je da je „nebo bilo gotovo bez oblaka“. To je isto kao da je rekao: „Nije mogla biti posredi duga, zato što je kiša gotovo prestala da pada“. Pasunca zahtevaju samo veoma tanki sloj cirusa da bi postala vidljiva. Kasnije, ničim ne objašnjavajući promenu svog mišljenja, on je izjavio da je nebo bilo „potpuno vedro“.

Kao svoj drugi argument za prigovor, Mekdonald je naveo da bi se pasunce pojavilo 22 stepena desno ili levo od sunca i na većim visinama. Naprotiv, niži tangencijalni luk, i teorijski i praktično, leži direktno ispod sunca. Zato je Harisova procena visine objekta u obliku olovke bila tačna. Sem toga, parheliji, slično dugi, centriraju se u oku posmatrača. Vi ne možete da presretnete pasunce, baš kao što ne možete da presretnete ni dugu. Dobro je

poznato da parhelij poseduju metalni sjaj, ali to ne ukazuje na prisustvo metala u dotičnoj pojavi. Mekdonald slepo prihvata posmatračev zaključak da je video čvrst, metalni objekt.

Koliko je meni poznato, jedini Mekdonaldov doprinos proučavanju NLO je u tome što je naknadno intervjuisao više od pet stotina očevidaca NLO. Ti intervjui, nedvosmisleno pristrasni u korist hipoteze o vanzemaljskom projektilu, nisu ništa doprineli našem saznanju. Krajnje su subjektivni i poslužili su samo za to da se iskristališu ranije interpretacije opažanja pojedinih očevidaca. To nije nauka. Mekdonald i ostali vernici odmah u svakom NLO vide letelicu iz dalekog svemira, a nama, nevernici, prepuštaju da pokažemo da nisu u pravu. Međutim, zar ne bi trebalo da nam oni prezentiraju neki bolji dokumentovani slučaj od ovih za koje smo do danas čuli — ukoliko žele da ih shvatimo ozbiljno?

„Patološka nauka“ na delu

Moram priznati da imam više razumevanja za Hajnekovo stanovište nego što ga imam za Mekdonaldovo. Hajnek je nešto oprezniji u svojim tvrdnjama i ne istupa direktno u smislu podrške ETH. Umesto toga, on implicira da iza misterije NLO možda leži neki fenomen od izuzetno velike važnosti za nauku. Ili, da je posredi neka velika tajna, za koju se nada da će je otkriti — neko fundamentalno otkriće, kao što je, na primer, bilo otkriće radioaktivnosti.

Potpuno razumem zašto on ne bi želeo da zauzme stav koji bi se, možda, isprečio na putu takvog otkrića. S druge strane, mislim da postoji jedna daleko veća opasnost — podsticanja onoga što je preminuli dr Irving Langmur (Langmuir) nazvao „patološkom naukom“, u koju je, između ostalih detalja, uključio i „leteće tanjire“.

Svojevremeno se o ozloglašanim N-zracima, mitogenetskoj radijaciji, i o Alisonovom efektu mnogo diskutovalo, baš kao što se danas diskutuje o NLO. Smatralo se da su N-zraci tajanstvene radijacije koje spontano emituju razni metali. Pošto su propušteni kroz spektroskop, čije su leće i prizme bili od čvrstog aluminijuma, ti zraci su padali na oklo prilagođeno tami, koje ih je detektovalo kao odbleske vidljive svetlosti. Bezmalo stotinu naučnih saopštenja objavljeno je u uglednom časopisu *Comptes Rendus* samo u prvoj polovini 1904. godine. A Francuska akademija nauka nagradila je Blondloa (Blondlot) Lalandovom (Lalande) nagradom od 20 hiljada franaka i svojom Zlatnom medaljom za to „otkriće“.

Ali, skeptični i lucidni R. V. Vud (Wood) demaskirao je N-zrake kao proizvod Blondloove mašte — kao samobmanu. Navodni „bleskovi“ su bili čisto fiziološki, optička iluzija, prirodno reagovanje nepouzdanje ljudske mrežnjače. Taj fenomen je, van svake sumnje, odgovoran i za mnoge vesti o NLO. Astronauti sa „Apolo“, zaslepljeni u orbiti, izvestili su da su videli slične bleskove. Neki naučnici su ih pripisali nadražajnom dejstvu kosmičkih zraka. Međutim, fiziološko objašnjenje je verodostojnije.

Mitogenetska radijacija je, navodno bila elektromagnetska energija koju je emitovalo korenje biljaka u rastu. A što se tiče Alisonovog efekta, verovalo se da se pomoću njega može detektovati prisustvo izotopa retkih supstanci. Međutim, i to su bili samo rezultati samoobmane, sa čisto subjektivnom detekcijom. Sve sama patološka nauka.

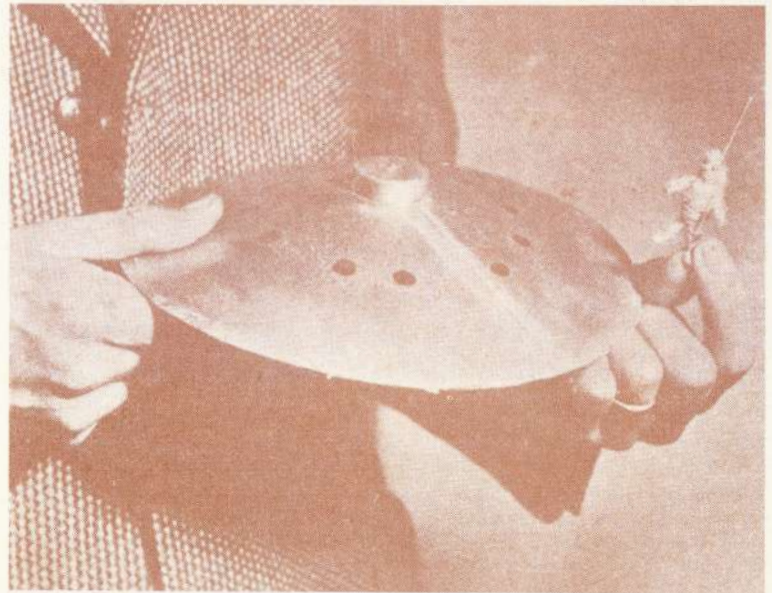
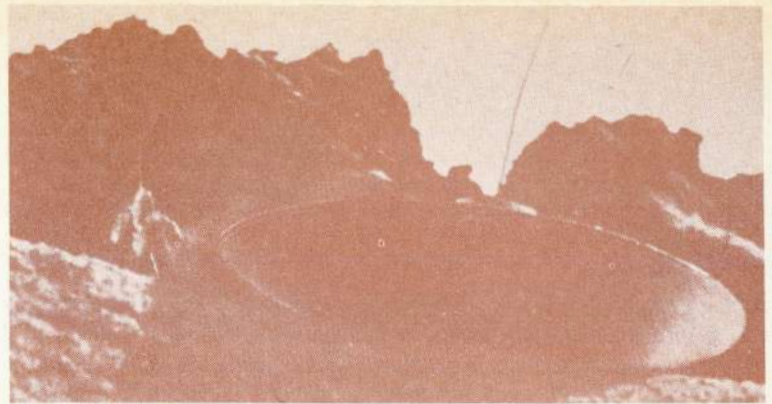
Beti i Alisa susreću se sa NLO

Ovde moram otkriti da je između 1962. i 1970. godine Ratno vazduhoplovstvo sve više koristilo moje konsultantske usluge u analiziranju vesti o NLO. Većina izveštaja koje su mi poslali bili su oni koje Hajnek nije bio u stanju da reši — oni koje je deklarirao kao „nepoznate“. Ja sam, međutim, uspeo da rešim najveći deo tih slučajeva, tako da ih Ratno vazduhoplovstvo više ne vodi kao „nepoznate“. Navešću samo dva od tih slučajeva, identifikujući ih datumom i lokacijom, ali koristeći izmišljena imena za posmatrača, kao što je to zahtevalo Ratno vazduhoplovstvo.

Prvi slučaj desio se 3. aprila 1968. godine blizu Kočrejna, Viskonsin. Vozeći se sa svojim desetogodišnjim sinom autoputem, Beti je opazila, u 20.15, kako iznad njih lebdi objekt svetlonaranđaste boje. Prema njenim rečima, imao je oblik bumeranga ili kifla. Bio je pepeljast i izgledalo je da je pokriven „andeoskom kosom“. Odjednom je motor kola prestao da radi, a svetlosti su se pogasile. Povičala je i zatvorila prozore, a u kolima je postalo veoma toplo. Kad je NLO iščezao ponovo je upalila motor. Nebo je bilo delimično oblačno. Mesec je bio srpast.

Hajnekov zaključak: „Nepoznato“.

Drugi slučaj desio se kod Jelou Springsa, Ohajo, 15. avgusta 1968. godine. Vozeći kabriolet sa spuštenim krovom, Alisa (Alice) je ugledala direktno iznad svoje glave jarku svetlost. Izgledalo je



Školski primer podvale sa NLO: Osmog novembra 1952. italijanska revija „Epoca“ objavila je senzacionalni snimak „gosta iz kosmosa“ (gore), za koga je autor Mongucci (Monguzzi) već sutradan priznao da je od kartona, a „Marsovac“ od pamuka, konca i igle

kao da se svetlost upreda oko sebe same. Kad je Alisa zaustavila kola, NLO je zastao; kad bi krenula, opet ju je pratio. Ponovila je to nekoliko puta. Veoma uplašena, odvezla se kući što je brže mogla i pozvala svog muža i njegove roditelje da osmotre čudnu pojavu.

Alisa je posvedočila da je objekt bio paperjast, kao da je imao oko sebe neku maglu ili izmaglicu. Izgledalo je da se trza natrag i napred, pa je zaključila da to ne može biti mesec. Njen muž je u prvi mah izjavio da je to sigurno mesec, ali je promenio mišljenje kad je i sam zapazio trzave pokrete. Ostali očevidci su sve to potvrdili. Zanimljivo je da je mesec u to vreme bio na nebu, mada je — obzirom da niko nije ništa o tome izvestio — Hajnek zaključio da je nebo sigurno bilo oblačno ili delimično oblačno, tako da je mesec bio prikriiven.

Hajnekov zaključak: „Nepoznato“.

Mesec, ipak, skakuće po nebu

Analizirao sam samostalno te slučajeve i izneo tvrdnju da su oba puta posmatrači videli mesec kroz različite izmaglice. Prividan prekid električnog sistema nema drugo značenje sem da je Beti, uplašena i histerična, slučajno ugasila motor. Njena fraza „andeoska kosa“ jasno ukazuje da je odranije znala žargon o NLO-ima. Za „ufologe“, „andeoska kosa“ označava skupine nagomilanih finih končića kojima su praćene izvesne ovakve pojave. U stvari, to je naročita vrsta paučine koju ispredaju takozvani padobranski pauci da bi u njih položili svoja jaja. Vetar je zahvata i odnosi do velikih visina. Na suncu, ona blista kao upredeno srebro. Ovde, međutim, smatram da je iluziju izazvala magla ili izmaglica.

Hajnek je razmatrao objašnjenje s mesecom, ali ga je odbacio zato što nije mogao shvatiti da su ljudi u stanju da ne prepoznaju mesec kad ga vide. Zaboravio je da je i Alisin muž u prvi mah

identifikovao objekt kao mesec, ali je kasnije odbacio tu mogućnost zato što se predmet kretao u trzajima.

Te aspekte je ratno vazduhoplovstvo previdelo od samog početka. Često sam imao prilike da čujem Hajneka kako govori: „Zvezde i mesec ne skakuću po nebu“. Ta tvrdnja je sama po sebi tačna, ali gubi iz vida jedan dobro poznati fiziološki fenomen zvan autokineza (prividno kretanje prouzrokovano nekontrolisanim nepravilnim pokretima očne jabučice). U svojoj briljantnoj knjizi „Priroda svetlosti i boja na otvorenom prostoru“, Minert (Minnaert) pominje zvezde koje se pomeraju i jedan slučaj kada su „tri osobe istovremeno videle kako mesec poskakuje gore i dole puna tri minuta“. A što se tiče zastajanja meseca ili njegovog paralelnog kretanja s kolima, to je takođe dobro poznata optička iluzija. Sećam se kako sam, dok sam još bio dete, posmatrao mesec iz voza i pitao se kako je uspevao da „drži korak“ s kompozicijom u pokretu i da zastane kad smo se zaustavljali na stanici.

U izveštajima Ratnog vazduhoplovstva ovi slučajevi su zavedeni kao „mesec“, a ja sam ostao mnogo skeptičniji od Hajneka u pogledu pouzdanosti posmatrača.

Ovozemaljska objašnjenja za NLO

U jednoj raspravi pred Kongresom o „letećim tanjirima“, Hajnek je rekao: „Izdvojio sam za dalje proučavanje dvadeset slučajeva NLO o kojima postoje osobito dobri izveštaji a koje ja, i pored svih nastojanja, nisam uspeo da objasnim. Učionio sam to da bih ilustrovao kako ni ja ni Ratno vazduhoplovstvo ne prikrivamo činjenicu da postoje neobjašnjivi slučajevi, a i da bih ilustrovao kako Ratno vazduhoplovstvo ne smatra, uprkos mišljenju jednog dela javnosti da podnosiocima izveštaja o NLO

A. MATERIJALNI OBJEKTI

1. Gornja atmosfera

meteori
ulazak satelita u atmosferu
plamen rakete
eksperimenti u jonosferi
stratosferski baloni

2. Niža atmosfera

avioni
odrazi sunca
meteorološki baloni
oblaci
tragovi pare
vojne letelice
vojni eksperimenti
ptice selice

3. Sasvim niska atmosfera

papir i drugi otpaci

dečji zmajevi
lišće
paukova mreža
insekti u jatu
perje
padobrani
vatrometi

4. Na tlu ili blizu tla

oluja s prašinom
dalekovodi
transformatori
visoka ulična svetla
odrazi na prozoru
TV-antene
svetlosti farova
jezera i bare
svetionici
glečeri
kupolasti krovovi
radarske antene
vatre i požari
rafinerije nafte
svetleće reklame

B. NEMATERIJALNI OBJEKTI

1. Gornja atmosfera

polarna svetlost
svetleći oblaci

2. Niža atmosfera

odrazi reflektora
munje
vatra sv. Elma
kuglaste munje
pasunca
pameseci
odrazi magle i izmaglice
fatamorgana
nadlikovi
podlikovi

C. ASTRONOMSKI OBJEKTI

planete
zvezde
veštački sateliti

rečito ukazuju šta sve može da dovede u zabludu „verodostojne“ očevice:

Ova lista je rigorozno reducirana. Međutim, nijedan od anketiranih upitnika koje sam imao prilike da vidim, ni oni uz Ratnog vazduhoplovstva ni oni iz amaterskih grupa, nije bio sačinjen sa svrhom da otkrije, izdvoji i identifikuje većinu raznih fenomena koje sam naveo. Insistirao sam da upitnik Ratnog vazduhoplovstva postavi pitanje: „Kojoj prirodnoj pojavi je bilo najslabije ono što ste opazili i zašto mislite da vaš NLO nije bio taj fenomen?“. Ratno vazduhoplovstvo nije usvojilo moje sugestije. Tamo gde sam samostalno vodio istragu i imao priliku da postavim to pitanje, ustanovio sam u mnogo slučajeva da navedeni razlog nije bio odgovarajući. Na primer: „To nije mogao biti avion, zato što nisam čuo zvuk motora, ili zato što je svetlost bila suviše jaka“. Ili: „To nije mogao biti meteor, zato što se kretao naviše, a meteori padaju naniže“. Mnoge osobe ne uviđaju da meteor, dok faktički pada, može izgledati kao da se penje naviše — to jest udaljava se od posmatračevog horizonta.

Besmislica našeg veka

U zaključku želim da naglasim sledeće: pitanje da li na planetama našeg sunčevog sistema ili drugih zvezdanih sistema postoji život, u suštini, relevantno je. Isto tako, ne poričem mogućnost da ćemo jednog dana doživeti posete iz vasione. Smisao mog izlaganja svodi se na to da dosadašnji izveštaji o NLO ne svedoče ni o kakvoj vanzemaljskoj aktivnosti, s pouzdanjem predviđam da ni najdetaljnija istraživanja neće naći dokaze koji bi potvrdili hipotezu o povesti vanzemaljaca.

Razumljivo je, zato, što sam se obradovao kada je Ratno vazduhoplovstvo 18. decembra 1969. izdalo saopštenje da odusta-

E. PSIHOLOŠKI UZROCI

halucinacije

D. FIZIOLOŠKI UZROCI

paslika
sunce
mesec
električna svetlost
ulična svetlost
svetlost baterije
plamen šibice
autokineza
nepostojanje zvezde
lišće koje pada
autostaza
očni defekti
(karatkovidost, žmirkanje,
odraz na očnoj leći, defekti
mrežnjače)

F. RADARSKE GREŠKE

nepravilno prelamanje
svetlosti
sablanske slike („andeli“)
ptice
rojevi insekata
višestruki odrazi

G. NAMERNE PODVALE

„šaljivdžije“ se poigravaju ljudskom lakovernošću.

nedostaje inteligencija ili da su objekt pogodan samo za ismejanje“.

Zaintrigiran ovom tvrdnjom i gledajući na nju kao na neku vrstu izazova, pisao sam Hajneku i upitao da li u tim dokazima gleda neku vrstu lične svojine ili je spreman da ih i meni stavi na uvid. Posle dugog čekanja, dobio sam jedanaest slučajeva iz arhive Ratnog vazduhoplovstva. Ustanovio sam da nekima od njih nedostaju bitne pojedinosti. Ipak, na osnovu raspoloživih podataka, bio sam u stanju da sugerišem prirodna ovozemaljska objašnjenja za svih jedanaest slučajeva.

Jedan od njih u početku mi je zadavao izvesne glavobolje. Odnosio se na opažanje, 20. jula 1964. godine iz Jahtasa, Oregon, zvezdolikog objekta koji se kretao od severa prema istoku u pravoj liniji. Ali, činilo se da povremeno zastaje na svom putovanju. Ne računajući to sporadično zastajkivanje, objekt se ponašao kao neki veštački satelit — mada se „Eho-2“ u to vreme nalazio suviše blizu horizonta da bi bio vidljiv. Posle mnogih provera, pokazalo se da je to ipak bio „Eho-2“, ali je dan naveden u izveštaju bio netačan zbog omaške u pretvaranju pacifičkog vremena u griničko i obrnuto. Zastajkivanje se moglo objasniti fenomenom koji predstavlja suprotnost autokinezi: autostaza (prividno kretanje usled toga što očna jabučica nepravilno prati sliku).

Najčešći izvori zabluda

Mogao bih da navodem stotinu raznih nadražaja koji su u stanju da izazovu iluziju opažanja „letećih tanjira“. Međutim, ograničiću se samo na neke probrane primere, koji ipak dovoljno

je od daljeg prikupljanja i analiziranja izveštaja o NLO. Dvadeset dve godine proučavanja nisu, u suštini, dale ništa od neosporne pozitivne vrednosti, s gledišta nauke i vojnoobaveštajne službe.

Naučni svet treba da bude izvanredno zahvalan dr Edvardu Kondonu (Edward Condon), sa Univerziteta Kolorado, koji je, u javnom interesu, nezavisno i nepristrasno preuzeo proučavanje fenomena „letećih tanjira“. Kondonov izveštaj nije iscrpan ni bez grešaka; nijedna studija, ma koliko detaljna bila, ne bi mogla da postigne perfekciju. Glavni hendikep dr Kondona bio je u tome što je, u ime nepristrasnosti, pristao na rizik da u svoj istraživački tim uključi i nekoliko osoba koje su bile poznate kao vatrene pristaše „ufologije“. Nije nimalo čudno što su neke od tih osoba ogorčeno kritikovale dr Kondona kada je obelodanjen negativni karakter njegovih zaključaka. Ali, Kondonov izveštaj zaslužuje i našu podršku i našu zahvalnost. Ja od sveg srca odobravom izveštaj i slažem se sa njegovim stavovima.

Kondonov izveštaj uveliko je ohladio zanimanje šire javnosti za „leteće tanjire“, mada grupe NLO i dalje očajnički pokušavaju pobude novo interesovanje za tu temu. Kad god se negde pojave novi „neidentifikovani leteći objekti“, oni zvone na uzbunu, videći u tome još jedan „dokaz“ hipoteze o njihovom vanzemaljskom poreklu. Međutim, siguran sam da će, vremenom, interesovanje široke javnosti za NLO biti sve manje i manje. Takođe, siguran sam da će naučnici dvadeset prvog veka gledati na „leteće tanjire“ kao na najveću besmislicu dvadesetog veka.

KRAJ

SVEMIR U CRNOJ RUPI

Čitav niz revolucionarnih astronomskih otkrića do kojih su naučnici došli u protekle tri decenije doveo je do velikih prestrojavanja u najopštijoj od svih prirodnih nauka — kosmologiji. Ova disciplina, koja se bavi izučavanjem zakona koji vladaju Vasionom, tražeći odgovore na „krajnja pitanja“ o njenom nastanku, evoluciji i budućnosti, suočena je danas sa izuzetno izazovnim ishodištima, koja nadahnjuju na stvaranje raznorodnih kosmoloških modela — ne retko suprotnih do isključivosti. Osnovne dileme ove krajnje složene oblasti nedavno je u veoma pojednostavljenoj formi izložio jedan od najpoznatijih svetskih popularizatora nauke Isak (Isaac) Asimov u svojoj novoj knjizi *Kolapsirajuća Vasiona (Collapsing Universe)*. Nadovezujući ih na prethodni feljton „Početak i kraj vasiona“, „Galaksija“ u šest nastavaka objavljuje najzanimljivije delove iz pomenute knjige.

Ako u središtu svake galaksije i svakog globularnog jata postoji po jedna crna rupa, onda će u krajnjoj liniji, bez obzira na faktor vremena, svaka galaksija postati velika crna rupa, okružena znatno manjim, satelitskim crnim rupama.

Dve crne rupe mogu se sudariti i spojiti, ali jednom nastala crna rupa ne može se više raspasti. Stoga se može pretpostaviti da će se, pre ili kasnije, crne rupe globularnih jata, koje se nalaze na orbiti oko galaktičke crne rupe, najpre spojiti međusobno, a zatim i sa svojom maticom, tako da će na kraju svekolika galaksija postati samo jedna crna rupa.

Galaktičke jedinice mogu se sastojati samo iz jedne galaksije, ali i iz većeg broja galaksija (u ekstremnim slučajevima čak i nekoliko hiljada) koje su međusobno povezane gravitacionim privlačenjem. Svaka galaksija u nekoj jedinici može da bude crna rupa, pri čemu i one mogu međusobno da se spajaju.

Možemo li otići toliko daleko i pretpostaviti da će se sve crne rupe u Vasioni na kraju spojiti u jednu sveobuhvatnu crnu rupu?

Večno šireći Svemir

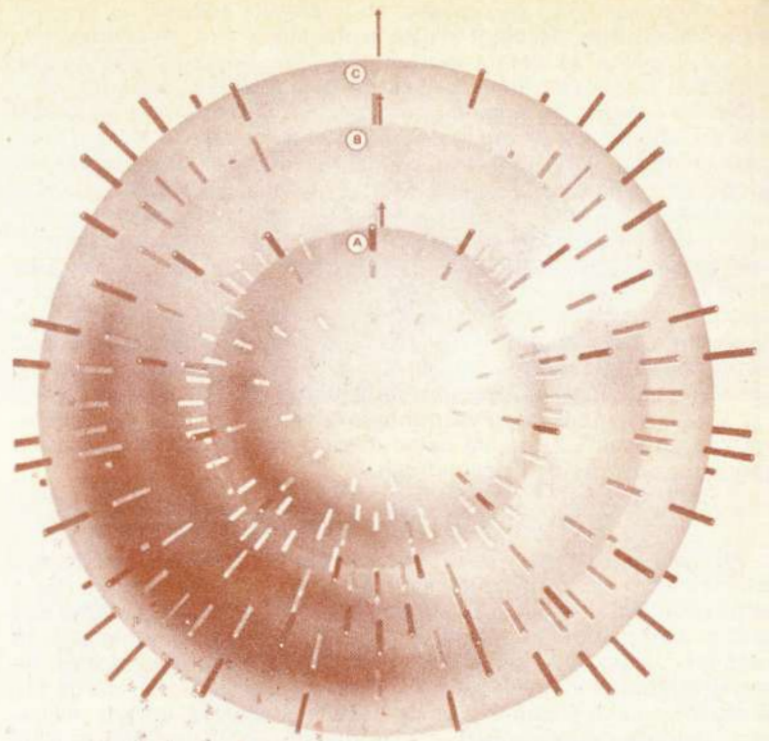
To nije nužno Vasiona se nalazi u stanju širenja, što znači da se između galaktičkih jedinica (bilo pojedinačnih galaksija ili jata galaksija) neprekidno povećava razdaljina. Kako izgleda, većina astronoma je uverena da će se ovo ekspanziranje nastaviti u nedogled u budućnosti. Ako je odista tako, onda dobijamo sliku Vasiona koja se sastoji iz milijardi crnih rupa, sa masama od nekoliko miliona do mnogo biliona Sunčevih, pri čemu se ovi objekti beskrajno međusobno udaljuju.

No, postoji izvesna mogućnost da sâm čin ovog širenja podleže promeni.

Godine 1937, engleski fizičar Pol Edrijen Moris Dirac (Paul Adrien Maurice Dirac) izložio je zanimljivu pretpostavku da snaga gravitacione sile načelno zavisi od opštih svojstava Vasiona. Što je veća prosečna gustina Svemira, to će biti snažnije i gravitaciono polje, u odnosu na druge sile koje deluju u Vasioni.

S obzirom da se Vasiona širi, prosečna gustina materije u njoj opada sa postojanim povećanjem zapremine. Upravo zbog veoma obimnog ekspanziranja koje se odigralo do danas, gravitaciona sila je tako slaba u poređenju sa drugim silama, a u budućnosti ona će samo nastaviti da slabiji, pošto će se Svemir i dalje širiti.

Dirakova hipoteza još nije proverena u praksi i mnogi fizičari smatraju da gravitaciona konstanta (čija vrednost određuje bazičnu snagu gravitacionog polja) ne samo što je istovetna svuda u Vasioni, već i ne varira sa vremenom. No, ukoliko bi se pokazalo da je Dirakova pretpostavka tačna, to bi bitno promenilo koncepciju koju smo upravo opisali.



Od kosmičkog jajeta do današnje Vasiona. Prema najšire prihvaćenoj hipotezi, Svemir se začeo u Velikoj eksploziji i od tada se neprekidno širi; sfera A (8 milijardi svetlosnih godina) odgovara najvećoj udaljenosti galaksija, sfera B (12 milijardi) udaljenosti kvazara, a C (16 milijardi) horizontu Vasiona; dužina strelica proporcionalna je brzini udaljavanja objekata

Kako se Vasiona bude širila, a gravitacija postajala sve slabija, oni objekti koje je prvenstveno držala u celini sila teže počće da se razuduju, gubeći na kompaktnosti i gustini. Ovime će biti obuhvaćeni već oformljeni beli patuljci i neutronske zvezde, kao i crne rupe. Težnja svih objekata biće da se sastoje iz materije koju na okupu drži elektromagnetska sila, ili je uopšte ništa ne drži. Čak će se i crne rupe, malo-pomalo, raspadati, tako da će na kraju Vasiona predstavljati samo ogroman, neverovatno redak oblak grumenja, prašine i gasa, koji će u beskraj nastaviti da se povećava i prореđuje.

U ovom slučaju, izgledalo bi da je Svemir započeo kao ogromna masa komprimovane materije, a da će završiti u vidu džinovske zapremine razređene materije.

Model oscilirajuće Vasiona

No, ovakva koncepcija nužno nameće jedno pitanje: odakle potiče prvobitna komprimirana materija. Sama materija ne treba da nas zabrinjava, budući da ona predstavlja samo veoma kompaktan oblik energije, a može se pretpostaviti da je energija oduvek postojala i da će zauvek postojati — i to poglavito u vidu materije. Problem nije u tome, već u nečem drugom. Kako se, naime, materija javila u komprimiranom obliku u prapočetnom kosmičkom jajetu?

Ako Vasionu predočavamo u razvojnom putu od zgusnutog do razudenog oblika, može se pretpostaviti da time zapravo uzimamo u obzir samo polovinu njenog životnog ciklusa.

Zamislimo da je Svemir počeo u vidu razređene zapremine grumenja, prašine i gasa. Lagano, tokom nepojamno mnogo eona, on se sažimao, sve dok na kraju nije obrazovao kosmičko jaje, koje je potom eksplodiralo, da bi, takođe nakon nepojamno mnogo eona, ponovo bilo uspostavljeno pređašnje, početno ustrojstvo materije. Slučaj je hteo da mi živimo u razdoblju kratko nakon eksplozije (siglnih petnaest milijardi godina).

Predstava o Vasioni kao o večno širećoj formaciji izgleda ne baš sasvim zadovoljavajuća. Ako se razudena materija može sabrati, spojiti, kontrahovati i konačno oformiti kosmičko jaje, zašto se onda i veoma proredena materija, koja se javlja kao krajnji proizvod eksplozije kosmičkog jajeta, ne bi mogla isto tako ponovo sabrati, sažeti i obrazovati novo kosmičko jaje?

Zbog čega se to ne bi događalo stalno iznova? Zašto, jednom reči, ne bi postojala beskrajno *oscilirajuća Vasiona*?

Astronomi su izračunali uslove koji su neophodni da bi nastala

oscilirajuća Vasiona. Ključni činilac ovde jeste druga kosmička brzina. Postoji izvesna gravitaciona sila među galaktičkim jedinicama uz koju je vezana određena druga kosmička brzina. Ukoliko se Vasiona širi brzinom koja premaša tu drugu kosmičku brzinu, onda će se večno širiti i nikad neće početi da se sažima. Ukoliko je brzina ekspanzije manja od druge kosmičke brzine, onda će se sadašnje širenje jednom nužno zaustaviti, da bi nakon toga usledila kontrakcija.

Otvoreni ili zatvoreni Svemir

Da li trenutno registrovana brzina ekspanziranja premaša, ili ne, drugu kosmičku brzinu? To zavisi od vrednosti druge kosmičke brzine, koja sa svoje strane zavisi od vrednosti sveopšte gravitacione sile među galaktičkim jedinicama, dok ova zavisi, kako se ispostavilo, od prosečne gustine materije u Vasioni.

Što je veća prosečna gustina materije u Svemiru, veća je i gravitaciona sila među galaksijama, pa dakle i druga kosmička brzina — što sve povećava verovatnoću da sadašnja brzina širenja Vasiona nije veća od druge kosmičke brzine, odnosno da će kosmos oscilirati i da je *zatvorenog* tipa.

Razume se, teško je odrediti prosečnu gustinu Vasiona, budući da nije lako ustanoviti koliko mase treba da bude prisutno u nekoj dovoljno velikoj zapremini da bi ona mogla biti reprezentativna za celinu. Na osnovu raspoloživih podataka, neki astronomi prilično su ubeđeni da prosečna gustina iznosi samo stoti deo vrednosti neophodne da bi Svemir oscilirao; drugim rečima, Vasiona je *otvorenog* tipa i osuđena je da se večno širi. (Ako gravitaciona sila slabi sa ekspanziranjem Svemira, onda je potrebna još veća prosečna gustina za osciliranje, a prividna gustina još se više smanjuje zbog toga).

No, iako argumenti protiv zatvorenog i oscilirajućeg Svemira izgledaju jaki, predstavljaju li oni odista poslednju reč u ovoj kosmološkoj dilemi? Jata galaksija, koja na okupu drži gravitaciono privlačenje, kao da ne raspolaže sa dovoljno mase kojim bi se ono moglo objasniti. Ona bi takođe trebalo da se razude, u saglasnosti sa sveobuhvatnim širenjem Vasiona, ali izgleda da to ne čine. Upravo s ovim u vezi prvi put je postavljen takozvani „problem nedostajuće mase“.

Da li se možda ta nedostajuća masa sastoji od crnih rupa? Sa izuzetkom sasvim retkih slučajeva, ne postoji način da se otkriju crne rupe, a mi nemamo nikakvog pojma o tome koliko je mase zapretno u njima. No, teško je poverovati da ovi objekti sadrže sto puta više mase nego sva ostala vidljiva tela Vasiona uzeta zajedno. Međutim, mi smo još uvek na pragu onoga što se stvarno može videti i zamisliti, tako da je u ovom pogledu prilično riskantno biti arbitrar. U svakom slučaju, nalazi kao da ukazuju na otvorenu Vasionu, koja će se večno širiti, ali još uvek nije isključena mogućnost da, uključujući i crne jame, ipak ima dovoljno mase, što bi potkrepilo model zatvorenog i oscilirajućeg Svemira.

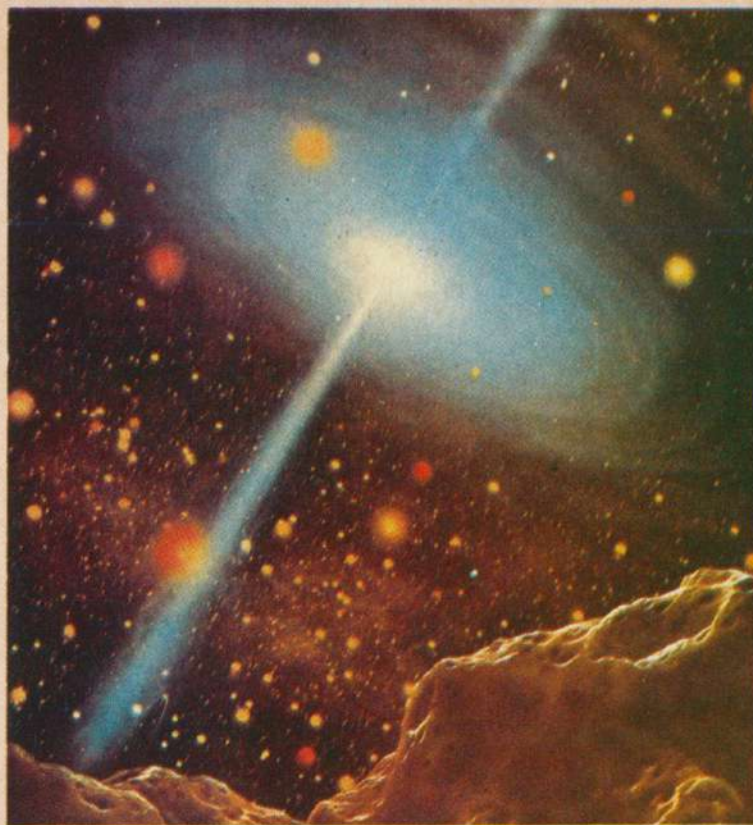
Vasiona večnog stanja

Nelagodnost koja proističe iz modela otvorenog, večno širećeg Svemira, koji se ne bi ponavljao, već bi postojao samo jednom, tako je izrazita da mnogi astronomi naprosto pokušavaju da okrenu leđa činjenicama koje mu idu u prilog.

Godine 1948. Tomas (Thomas) Gold, Fred Hojl (Hoyle) i Herman (Hermann) Bondi pokušali su da ga zaobiđu na taj način što su istupili sa jednim drugim modelom, koji je kasnije nazvan *Vasiona večnog stanja*. On je počivao na pretpostavci da dolazi do neprekidnog stvaranja materije, atom po atom, tu i tamo u Svemiru. Ovo stvaranje odvijalo bi se tako sporim ritmom da ga mi ne bismo mogli otkriti.

Međutim, kako se Vasiona širi, odnosno povećava prostor između galaktičkih jedinica, nastajalo bi dovoljno nove materije za sabiranje u nove galaksije u tek stvorenim međuprostorima. U stvari, oformilo bi se upravo onoliko galaksija koliko je potrebno da se nadoknadi razuđivanje starih. Kosmos bi u ovoj slici predstavljao ogromnu mešavinu galaksija, koje bi se kretale u rasponu od onih tek stvorenih, preko svih potonjih faza razvoja, do onih koje se nalaze na pragu nestanka. Svemir bi tako bio beskrajno veliki u prostornom pogledu, odnosno večan u vremenskom. Zvezde i galaksije rađale bi se i umirale, ali bi Vasiona kao celina bila besmrtna i niti bi ikada nastala, niti bi ikada nestala.

Bila je to privlačna teorija, ali nalazi koji bi još išli u prilog gotovo da nisu postojali, tako da ona nikada nije uzela nekog ozbiljnijeg maha u astronomiji. Zparavo, ona je samo gubila i ono malo pristalica što je imala. Ako je neprekidno stvaranje Vasiona odista tačno, onda bi to značilo da se nikada nije odigrala ta Velika eksplozija. Prema tome, svaki nalaz koji bi išao u prilog



Najegzotičniji objekti u Vasioni: Plavi zraci relativističkih fotona, koji izbijaju iz crne rupe, prema nekim tumačenjima, objašnjavaju zašto izgleda da radio-galaksije imaju po jedan radio-izvor na svakoj strani

Velikoj eksploziji predstavljao je istovremeno protivtežu neprekidnom stvaranju.

Masa i ugaoni momenat

Godine 1964. američki fizičar Robert Henri Dajk (Henry Dike) ukazao je da ako se Velika eksplozija odigrala pre 15 milijardi godina, onda je ona jamačno ostavila neke tragove, koji bi se i sada morali videti na udaljenosti od 15 milijardi svetlosnih godina. (Svetlosti je, naime, potrebno 15 milijardi godina da prevale pomenutu udaljenost, donosno vesnici Velike eksplozije upravo sada stižu do nas).

Zračenje Velike eksplozije, koje je kratkotalasnog tipa i energetski veoma snažno, doživelo je pomak, zbog pomenute ogromne udaljenosti, daleko prema niskoenergetskom, crvenom kraju spektra. U stvari, ono je prošlo ceo crveni deo i duboko zašlo u duži, niskoenergetski, mikrotalasni deo spektra. S obzirom da se Velika eksplozija mora videti na udaljenosti od 15 milijardi svetlosnih godina u svim pravcima, to znači da mikrotalasi moraju dopirati iz svih sektora neba u vidu *pozadinskog zračenja*.

Godine 1965. dva naučnika iz „Bell Telephone Laboratories“, Arno Penzijas (Arno Penzias) i Robert Vilson (Robert Wilson), ustanovila su postojanje slabog pozadinskog zračenja, sa upravo onakvim karakteristikama koje je Dajk predvideo. Time je definitivno dokazana Velika eksplozija, što je automatski osporilo pretpostavku o neprekidnom stvaranju.

Put za sprečavanje otvorene Vasiona bio je zatvoren u ovom pravcu. No, postoje i drugi pravci — te se stoga vratimo crnim rupama.

Do sada je bilo reči o crnim rupama koje se odlikuju samo jednim svojstvom — masom. Priroda mase ovde nije igrala nikakvu ulogu. Sasvim je, naime, svejedno da li će se crnoj rupi dodati kilogram platine, kilogram vodonika ili kilogram živog tkiva: bitno je jedino da je posredi kilogram mase, dok su njene bliže odrednice potpuno zanemarljive.

Crne rupe mogu imati još samo dve karakteristike. Jedna je električni napon, a druga ugaoni moment. Ovo drugim rečima znači da se crna rupa može u potpunosti opisati merenjem njene mase, električnog naboja i ugaonog momenta. (Moguće je da

(Nastavak na str. 52)

BALANSIJA POSTER

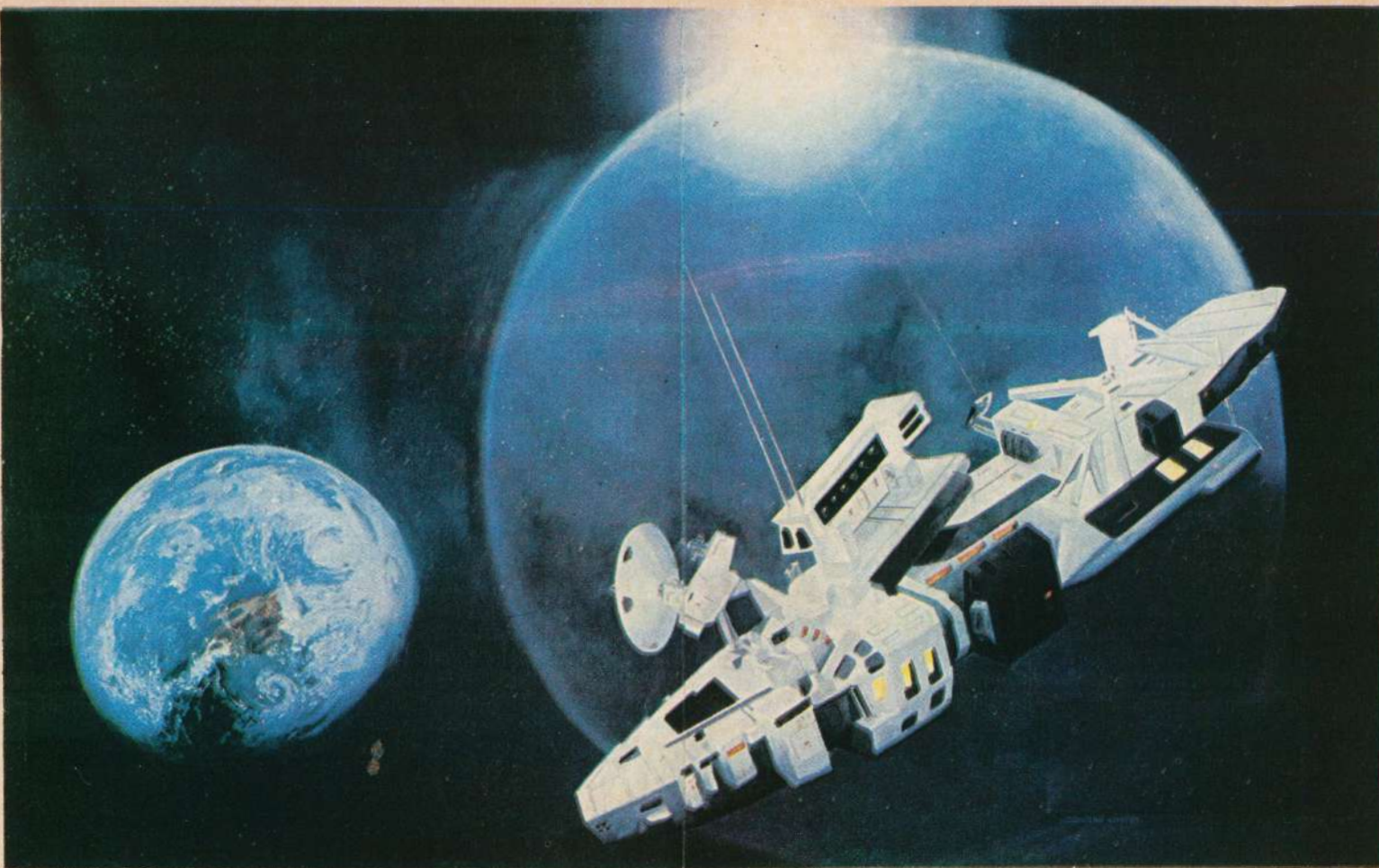
Foto: Mount Palomar

Maglina Kalifornija (NGC-1499)

Prostranu ali slabašnu maglinu čiji je oblik sličan istoimenoj državi u SAD otkrio je 1885. godine E. Barnard. Da bi se videla, potrebni su snažan teleskop i izuzetna prozirnost neba. Pošto je na svetljenje pobuđuje zvezda Ksi Perseja, verovatno se i maglina nalazi na istom rastojanju: 600 parseka, odnosno 1.950 svetlosnih godina od Zemlje.







Gotovo neograničena energija iz mini crne rupe: Sa vasionskog broda na crnu rupu veliku kao zrno prašine ispaljuju se vodonične kuglice, trenutno eksplodirajući kao minijatura Sunca; energija se preko magnetski indukovanog polja pored stanice prikuplja i u vidu talasa emituje na Zemlju (crtež Džona Klarka)

električni naboj i ugaoni momenat imaju nultu vrednost; ali masa nikada ne može da bude nulta, ili to onda nije crna rupa).

„Piruet“ crne rupe

Da li će crna rupa imati električni naboj zavisi od toga da li ga je imala materija iz koje je ona sazdana, odnosno koja joj je kasnije pridodata. Međutim, električni naboji kod materije koja se odlikuje određenom veličinom ispoljavaju težnju da u kvantitativnom pogledu budu izjednačeni, što za posledicu ima sveukupan nulti naboj. Shodno tome, vrlo je verovatno da će i crne rupe imati nulti naboj.

No, to nije slučaj i sa ugaonim momentom. Ovde je situacija, zapravo, obrnuta i prilično je izvesno da svaku crnu rupu karakteriše srazmerno snažan ugaoni momenat.

Ugaoni momenat predstavlja svojstvo svakog objekta koji se okreće oko svoje ose, ili kruži oko neke spoljne tačke. On obuhvata kako brzinu kruženja ili okretanja datog objekta, tako i udaljenost njegovih različitih delova od ose ili središta oko koga se obrće. Ukupan ugaoni momenat jednog zatvorenog sistema (takvog naime, u kome se on ne može ni dodavati ni oduzimati) predstavlja konstantu, odnosno nemoguće ga je smanjivati ili povećavati.

Ovo, drugim rečima, znači da bi, ukoliko bi došlo do povećanja udaljenosti, brzina obrtanja srazmerno morala da se smanji, i obrnuto. Klizač na ledu koristi upravo ovu okolnost kada počinje da se okreće sa ispruženim rukama. On postepeno privlači ruke uz telo, smanjujući tako prosečnu udaljenost delova svog tela od ose okretanja, što za posledicu ima sve bržu i vrtoglaviju piruetu. Kada ponovo ispruži ruke, dolazi do naglog smanjenja brzine okretanja, odnosno do zaustavljanja.

Svaka zvezda koju poznajemo rotira oko vlastite ose, te stoga ima veliki rotacioni ugaoni momenat. Upravo stoga, kada dođe do kolapsiranja neke zvezde, brzina njenog okretanja naglo se povećava. Što je kolapsiranje ekstremnije, to je veća brzina

rotiranja. Tek stvorena neutronska zvezda može da napravi čak i hiljadu okretaja u sekundi. Crna rupa se, po svoj prilici, okreće još brže. Ne postoji način da se to izbegne.

Možemo, dakle, zaključiti da svaka crna rupa ima masu i ugaoni momenat.

Kamen zavitan iz pračke

Matematičke analize Švarcšildovog (Schwarzschild) tipa važe samo za nerotirajuće crne rupe, ali 1963. godine astronom Roj Ker (Roy P. Kerr) došao je do rešenja i za rotirajuće crne rupe.

Kod rotirajućih crnih rupa takođe postoji Švarcšildov poluprečnik, ali izvan njega se nalazi takozvana *stacionarna granica*, koja obrazuje svojevrsno polutarno ispupčenje oko crne rupe, kao da je to formacija nastala pod uticajem potisnog dejstva centrifugalne sile.

Objekt koji bi se našao na stacionarnoj granici, ali izvan Švarcšildovog poluprečnika, samo je delimično zarobljen, u smislu da još uvek može da se izbavi, ali samo pod krajnje posebnim okolnostima. Ukoliko bi se dogodilo da se objekt kreće u smeru rotiranja crne rupe, onda bi ona ispoljila težnju da ga zavrtla poput kamena iz pračke i da ga odbaci s druge strane stacionarne granice, davši mu pri tom više energije nego što je imao prilikom ulaska. Ova dodatna energija ide na užrb rotiranja crne rupe. Drugim rečima, ugaoni momenat prešao je sa crne rupe na objekt, što za posledicu ima izvesno usporenje crne rupe.

Teorijski govoreći, čak 30 odsto rotacione energije crne rupe može se oduzeti preciznim upućivanjem objekata na stacionarnu granicu, a potom njihovim prikupljanjem na izvesnoj udaljenosti. Ovo je jedan od načina na koji neka razvijena civilizacija može koristiti crne rupe kao izvor energije. Doduše, ne slažu se svi astronomi sa ovom koncepcijom crpljenja rotacione energije crnih rupa. Međutim, situacija je danas takva da gotovo sve što o crnim rupama kažu jedni astronomi biva poreknuto od drugih. Ovde se nalazimo tek na pragu upućenosti i znanja, tako da su svaki iskaz ili tvrdnja veoma neizvesni i hipotetički.

Kada bi jednom potpuno nestalo rotacione energije, crnoj rupi preostala bi samo masa; u tom slučaju, stacionarna granica poklopila bi se sa Švarcšildovim poluprečnikom. Za takvu crnu rupu reklo bi se da je „mrtva“, budući da se iz nje više ne bi neposredno mogla izvući energija, već samo posredno — na primer iz materije koja spiralno upada u crnu rupu.

Prolazak kroz „crvotočinu“

No, postoji jedna još neobičnija mogućnost od crpljenja rotacione energije crnih rupa; Kerova analiza „kazuje na jedan novi vid svršetka materije koja ulazi u crnu rupu. Na taj novi tip okončanja materije skrenuo je pažnju još Albert Ajnštajn (Einstein) sa svojim saradnikom Rozenom (Rosen) pre trideset godina.

Materija koja se zbija u rotirajuću crnu rupu (a sva je prilika da samo ova vrsta postoji) može, teorijski govoreći, da izroni na nekom drugom mestu, kao što, na primer, zubna pasta izbija iz neke tanušne rupe na tubi, koja biva izložena laganom ali postojanom pritisku. (Moram istaći ovde da je i ova koncepcija bila osporena od strane nekih astronoma).

Transfer materije mogao bi da se odigra preko ogromnih udaljenosti — merenih milionima ili milijardama svetlosnih godina — u zanemarljivo malim vremenskim intervalima. Jasno je da se ovo prebacivanje ne bi moglo zbiti na običan način, budući da je, kao što nam je dobro poznato, brzina svetlosti nepremostiva brzinska barijera u svemiru za sve objekte sa masom. Da bi se izvršio transfer materije na razdaljine od više miliona ili milijardi svetlosnih godina običnim putem, bilo bi podjednako najmanje brojčano isto toliko miliona, odnosno milijardi godina.

Mora se stoga pretpostaviti da se transfer odvija kroz tunele ili preko mostova koji, strogo govoreći, nemaju vremenske karakteristike našeg svakidašnjeg kosmosa. Taj prelaz se ponekad naziva *Ajnštajn-Rozenov most*, ili, slikovitije, *crvotočina*.

Ako masa prođe kroz „crvotočinu“ i iznenada se pojavi na udaljenosti od milijardu svetlosnih godina ponovo u običnom svemiru, onda mora postojati nešto što će predstavljati protivtežu tog velikog transfera na daljinu. Ova protivteža tog na izgled nemoguće brzog prebacivanja materije kroz kosmos mogla bi — prema jednoj teoriji — da bude otelotvorena u kompezirajućem prolasku kroz vreme, što praktično znači da bi se materija pojavila milijardu godina ranije u vremenu u odnosu na trenutak kada je iščezla iz običnog kosmosa.

Bela rupa s druge strane

Kada bi se data materija jednom pojavila na drugom kraju „crvotočine“, ona bi se iznenada ponovo raširila u ranije stanje, počevši uporedo da zrači energiju, koja je prethodno bila zapretna u crnoj rupi. Ono što bi postojalo na drugom kraju „crvotočine“ bila bi, dakle, svojevrsna *bela rupa*, čija je koncepcija prvi put izložena 1964. godine.

Ako je sve ovo tačno, onda je sasvim osnovano očekivati da ćemo biti kadri da i praktično registrujemo bar neku belu rupu bilo u našem kosmičkom susedstvu ili negde dublje u svemiru.

Ovo bi, razume se, prevashodno zavisilo od veličine bele rupe, odnosno od njene udaljenosti od nas. Možda mini crne rupe imaju kao parnjake mini bele rupe na ogromnim udaljenostima, ali njih svakako nikada nećemo videti. Što se velikih crnih rupa tiče, odnosno njihovih po veličini srazmernih belih parnjaka, izgledi su tu već znatno veći i jedino je potrebno naoružati se strpljenjem...

Prema jednačinama koje se koriste za objašnjenje nastanka crnih rupa, veličina Švarcšildovog poluprečnika srazmerna je masi crne rupe.

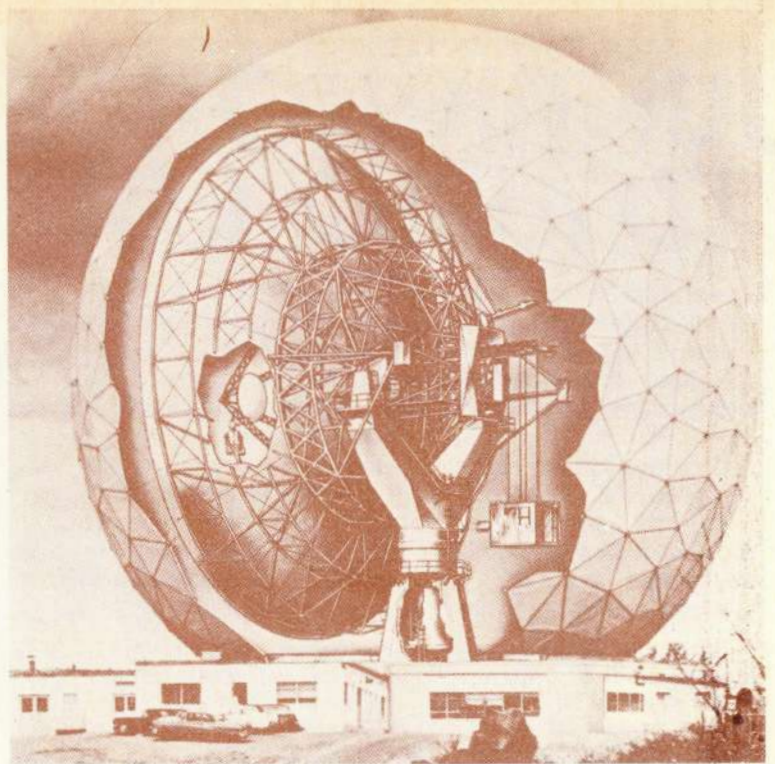
Crna rupa od jedne Sunčeve mase odlikuje se Švarcšildovim poluprečnikom od 3 km, što znači da njen prečnik iznosi 6 km. Crna rupa sa masom dvostruko većom od Sunčeve ima i dvostruko veći prečnik — 12 km. Međutim, lopta koja ima dvostruko veći prečnik od neke druge, manje, poseduje ne više dvostruko, već osmostruko veću zapreminu. Odavde proističe da crna rupa sa masom dvostruko većom od Sunčeve sadrži tu masu u osmostruko većoj zapremini. Drugim rečima, gustina veće crne rupe dostiže samo jednu četvrtinu gustine manje crne rupe.

Postoji, dakle, pravilo koje nalaže: što je neka crna rupa masivnija, njena gustina je manja, bez obzira što je ona sama veća.

Zamislimo da se naša cela Galaksija, koja je oko 100.000.000.000 puta masivnija od Sunca, zgusne u crnu rupu. Njen prečnik tada bi iznosio 600.000.000.000 km, a prosečna gustina oko 0,000001 g/cm³. Galaktička crna rupa bila bi, dakle, više od 50 puta šira od Plutonove orbite, ali joj gustina ne bi bila veća od gustine gasa.

Beskrajni niz svršetaka i početaka

Pretpostavimo da sve galaksije u Vasioni — verovatno njih 100.000.000.000 — kolapsiraju u crnu rupu. Takva crna rupa, koja bi obuhvatala svekoliku materiju Svemira, imala bi prečnik od 10.000.000.000 svetlosnih godina, dok bi u pogledu gustine bila ravna izuzetno retkom gasu.



U traganju za odgovorima na krajnja pitanja kosmologije: Presek radio-teleskopa Hejstek (Haystack) pri Masačusetskom institutu za tehnologiju, sa antenom prečnika 36 m, zaštićenom geodezijskom kupolom promera 45 m

No, bez obzira na ovu minimalnu gustinu, struktura o kojoj je reč ipak predstavlja crnu rupu.

Pretpostavimo da je ukupna masa Vasiona 2,5 puta veća od one vrednosti koju danas procenjuju astronomi. U tom slučaju, crna rupa koja bi nastala od svekolike kosmičke materije imala bi prečnik od 25.000.000.000 svetlosnih godina, a to je upravo prečnik Svemira u kome mi živimo (bar koliko nam je u ovom trenutku poznato).

Sasvim je, dakle, moguće da čitava Vasiona predstavlja jednu crnu rupu — hipoteza koju je prvi postavio fizičar Kip Torn (Thorne).

Ako je to tačno, onda je najverovatnije da je Svemir oduvek bio i da će zauvek biti crna rupa. U tom slučaju, mi živimo u crnoj rupi, i ako želimo da dokučimo kakvi uslovi vladaju u ovim objektima (pod uslovom da su izuzetno masivni), sve što treba da uradimo jeste da se osvrnemo oko sebe.

U takvoj slici, prilikom kolapsiranja Vasiona došlo bi do formiranja izvesnog broja relativno malih crnih rupa (crnih rupa u crnoj rupi) sa sasvim ograničenim prečnicima. U poslednjih nekoliko sekundi završnog kataklizmičkog kolapsa, međutim, kada se sve crne rupe spoje u jednu, Švarcšildov poluprečnik postepeno postaje sve veći, da bi na kraju dostigao vrednost prečnika danas poznate Vasiona.

A možda nije isključena ni mogućnost da i unutar Švarcšildovog poluprečnika može da dođe do eksplozije. Možda se, dok se Švarcšildov poluprečnik širi mnogo milijardi godina u deliću sekunde, kosmičko jaje u samom trenutku svog nastanka daje u poteru za njim — i upravo to predstavlja Veliku eksploziju.

U tom slučaju bilo bi osnovano ustvrditi da Vasiona ne može biti otvorenog tipa, bez obzira što na to ukazuju nalazi kojima danas raspolazemo, budući da se ona ne bi mogla proširiti izvan Švarcšildovog poluprečnika. Eksplozija bi, naime, morala da prestane na toj granici, a onda bi kosmos neumitno morao početi da se kontrahuje, odnosno da povuče prvi potez novom ciklusu...

Tako bismo dobili beskrajni niz svršetaka i početaka — odnosno modul oscilirajuće Vasiona, koja predstavlja jednu džinovski crnu rupu. No, da li je stvarno tako — tek će potonja istraživanja moći da pokažu...

Priredio: Zoran Živković

KRAJ

JUNAK KOJI JE IZGUBIO RAT

Slovenački matematičar Jurij Vega (1754—1802) ušao je u svetsku istoriju nauke kao jedan od najpopularnijih autora logaritamskih tablica svih vremena. Rođen u siromašnoj seljačkoj porodici, postao je inženjer brodarstva, a zatim tobdžija u austrijskoj vojsci. Pucao je na Turke u Beogradu i borio se protiv Francuza na Rajni; zbog izuzetne hrabrosti i sposobnosti napredovao je od običnog tobdžije do potpukovnika, viteza i barona. Svoj prodor u najviše društvene slojeve platio je životom. Njegove logaritamske tablice se koriste već skoro 200 godina i čak i sada, u vreme elektronskih računara, još uvek se preštampavaju.

Razdoblje vojevanja na obalama Rajne (1793—1797) bilo je za Vegu najplodnije doba u toku njegovog četrdesetogodišnjeg života. Mada je za protivnike imao razne zavidljivce i spletkaroše, njegove vojne zasluge su bile tako velike da ih nije bilo moguće zaobići. Naročito se slavni zapovednik artiljerije, grof Kolorado neprestano suprotstavljao njegovom napredovanju i isticanju. I pored toga, Vega je 1796. godine primio visoko odlikovanje reda Marije Terezije i naziv viteza, a 1800. godine, posle dvadeset godina uspešne vojne službe, car mu je dodelio titulu barona.

I pored velike hrabrosti i bezbroj puta dokazanih vojničkih sposobnosti, u tom razdoblju je daleko značajnija Vegina matematička, naučna delatnost. I ona mu je donela velika priznanja, a pre svega članstvo u naučnim društvima i akademijama u Majncu, Erfurtu, Pragu, Berlinu i Getingenu. Njegovo ime bilo je uveliko poznato obrazovanim ljudima iz oblasti prirodnih nauka i tehnike tog vremena, a njegove tablice su stalno doživljavale nova izdanja.

Naučno delo slovenačkog velikana

Visoka vojna i naučna priznanja ponovo su tešnje povezala Jurija Vegu sa domovinom u kojoj nije živio punih dvadeset godina. Staleška skupština Kranjske — udruženje svetovnog i crkvenog plemstva u centralnom delu Slovenije — izabrala ga je 1801. g. za svoga člana. Tom prilikom Vega je poslao u domovinu po jedan primerak svih svojih književnih radova i prepisa vojnih sveočanstava — oni se sada čuvaju u Narodnoj i u Univerzitetској biblioteci kao i u Arhivu Slovenije u Ljubljani.

Ipak, poslednje četiri godine koje je Vega proživio u Beču, i pored počasti i odlikovanja, nisu predstavljale srećno doba njegovog života. Naprotiv, vodile su ga tragičnoj smrti. Kada se 1798. vratio svojoj porodici, žena Jožefa je, verovatno, već bila jako bolesna od iste bolesti (tuberkuloze?) od koje mu je je 1795. umrla kći. Sredinom 1800. umrla mu je i žena u 29. godini života. Vega je ostao sam sa sinovima Henrikom, koji će živeti devet godina duže od oca, i Francem, koji će 1817. u Trstu sebi oduzeti život. Tako će se ugasiti Vegina porodica...

Vegina naučna rad odnosi se na tri glavna područja. U prvo spadaju njegova četiri udžbenika za matematiku i fiziku, pomoću kojih ne samo da je reformisao obrazovanje artiljerijskih oficira već je, u znatnoj meri, zahvatio i širu oblast pedagoške prakse i metodike. Pojedina poglavlja tih udžbenika — na primer poglavlje o balistici — imaju značaj pionirskih naučnih prodora u to područje.

Drugo područje Veginog naučnog rada obuhvata logaritamske tablice, po kojima je Vega najviše poznat u naše vreme. Treće i poslednje područje ispunjava njegov opus sa nekoliko značajnih naučnih napisa i studija.

Još na bojnopolju na obalama Rajne, Vega je prvi izračunao broj „pi“ sa 140 decimala — među kojima je bilo 136 tačnih. Savremeni elektronski računari obavljaju takva izračunavanja „kao od šale“, ali u ono vreme to je bio pravi podvig. Vega je poslao studiju o ovom originalnom načinu izračunavanja broja „pi“ akademiji nauka u Petrogradu, gde je ona bila štampana.

Slobodan pad u središte Zemlje

Nekoliko radova Jurija Vege zadire u područje astronomije i nebeske mehanike. Tako je 1798. godine napisao za akademiju



Beč u 18. veku: U ovom gradu slovenački matematičar Jurij Vega živio je između 1790. i 1802. godine (za to vreme Vega je osam godina proveo na raznim evropskim bojištima); u sredini slike nalazi se čuvena Karlova crkva, sazidana u prvoj polovini 18. veka.

Vegina plemićki grb: Više zbog vojnih nego naučnih uspeha Jurij Vega je 1800. godine postao baron; na grbu je ispod baronske krunice predstavljena goruća temprana granata.

nauka u Erfurtu studiju o lopti koja se vrti oko sredine ose i koja tako dobija nov sferoidni oblik, a 1800. godine objavio je raspravu o zanimljivom problemu kojim se bavio već u vreme opsade Beograda. Problem se odnosio na gravitaciju: šta bi se dogodilo sa telom koje bi bacili u tunel koji je iskopan kroz središte Zemlje. Vega je isprva mislio da bi to telo poletelo ka središtu Zemlje ogromnom brzinom koja bi se poništila u samom središtu i telo bi tamo osalo nepomično. Matematičar Ojle (Euler) je, naprotiv, bio uveren da bi pri tom ogledu telo zaista poletelo ka središtu ogromnom brzinom, ali bi tamo promenilo pravac kretanja i vratilo se nazad odakle je krenulo. Jedan francuski geometar tvrdio je da telo uopšte ne bi dospelo do središta Zemlje, jer bi njegova brzina samo teorijski bila beskrajno velika, a praktično se takva brzina ne može postići. Pruska akademija nauka je nagradila upravo to stanovište. Međutim, Vega je 1800. godine dao novo rešenje tog problema: telo će dospeti do središta Zemlje ali se tamo neće zaustaviti, niti okrenuti, već će nastaviti da se kreće dalje do udaljenosti od središta koja je jednaka udaljenosti za koje je telo dospelo sa površine Zemlje.

Jurij Vega je četiri svoja dela posvetio naporima za širenje novog kilogramsko-metarskog sistema mera koji je on na naučnoj osnovi podržavao među prvima, ali možda i prvi van Francuske, zemlje u kojoj je taj sistem uveden. Vega se trezveno i kritički odnosio prema predlogu komisije za decimalni sistem. Odbio je predlog novog kalendara, koji je uskoro bio odbačen i u Francuskoj. Prihvatio je i podržavao predlog novog decimalnog sistema čije su osnovne jedinice kilogram i metar. Austrija je prihvatila novi sistem mera tek 1876. — Vega je svojim duhom daleko prednjačio ispred zvaničnika austrijskih vlasti. Borio se za širenje novog sistema mera čak i posle smrti; tri njegova rada iz te oblasti išla su posmrtno.

Tim redosledom — udžbenici, logaritamske tablice, naučne studije — Vega je logično vodio i završio svoj naučni rad, ostavljajući nam, pored njega, i pouku iz metodike: prva faza — učenje, druga faza — izrada solidnih radnih pomagala, treća faza — primena tako stečenog temeljnog znanja i tehnike u praksi.

Naprasni kraj u Dunavu

Jurij Vega, ubrzo nakon što je unapređen u potpukovnika, iščezao je 17. septembra 1802. bez traga. Tek devet dana kasnije pronađeno je njegovo telo u Dunavu. Nesrećni slučaj, samoubistvo, ubistvo iz koristoljublja ili iz zavisti? Ni danas nema dokaza koji bi potpuno isključili neku od ovih mogućnosti. Ima razloga da najviše verujemo da je Vega izvršio samoubistvo. Nesrećni slučaj je isključen zbog činjenice da je njegovo telo pronađeno u Dunavu vezano za točak — Vega se sigurno ne bi kupao na taj način. Ni ubica, ni lopov, zavidnik ili plaćenik ne bi privezao leš, već bi se potrudio da izbriše svaki mogući trag. Nasuprot tome, pre svojevoljnog davljenja, Vega je lako mogao da se veže za točak. To bi svedočilo o protestu i prkosu neprijateljima koji su ga doveli u bezizlazan položaj. Na samoubistvo navodi i izjava Veginih rođaka da se Vega pre svog nestanka oprostio sa svakim od njih očiju punih suza, a kod kuće ostavio svoj sat i novac. U prilog samoubistvu govori i policijska istraga, koja je 1811. obnovljena zbog glasnina i napisa da je uhvaćen Vegin ubica i da mu je, čak, odrubljena glava.

Šta je moglo da navede na samoubistvo čoveka koji je kao vojnik toliko puta gledao smrti u oči i najzad stekao takav položaj i mogućnosti da svoje bogato znanje pod povoljnijim uslovima iskoristi za postizanje novih, značajnijih uspeha?

Nema sumnje da je Vega bio iscrpljen posle veoma intenzivnog rada na matematici, i ništa manje iznuravajuće vojne aktivnosti. U porodičnom životu, kratko vreme pre smrti, doživeo je tragediju — smrt žene, a pet godina pre toga i smrt kćeri. Njegov prodor kroz društvene slojeve od deteta iz siromašne porodice preko inženjera i mnogih vojnih činova do potpukovnika, i, na kraju, sticanje viteškog reda i titule barona, bez sumnje mu je donelo dosta zavidnih neprijatelja. Nije bilo potrebno da ga ubiju svojom rukom ili rukom plaćenog ubice — dovoljno je bilo da mu stvore neizdržive životne uslove, pa da Vega posle svih životnih nedaća ne bude više u stanju da vidi izlaz. Čak i njegov pretpostavljeni, grof Koloredo, ometao ga je u nizu odlučujućih životnih situacija.

Izgleda da je pred kraj svoga života Vega tražio mogućnost da preživi bekstvom u Ugarsku, jer je zahtevao da mu carska pisarnica potvrdi punovažnost njegovih titula u susjednom delu austro-ugarskog carstva.

Možemo da pomislimo i na duboko unutrašnje nezadovoljstvo koje je moglo da Vegu dovede do najstrašnijeg očajanja. Možda ga je pogodila spoznaja da je kao vojnik dobio brojne pojedine bitke, ali da je rat, u čelini gledano, izgubio — zajedno sa svojim carem. Toj spoznaji mogla se pridružiti i kritička ocena da je i u oblasti matematike išao pogrešnim putem, i da je postigao isuviše malo. Jer Vega je u svemu težio savršenstvu. Zlatnici koje je obećao kao nagradu za otkrivanje grešaka u njegovim logaritamskim tablicama nisu bile poznate reči.

Najmanje poznat u matičnom narodu

Delo Jurija Vege visoko je ocenjeno još za njegova života. Malo je naučnika koji bi mogli i posle dva veka da budu toliko zanimljive ličnosti za istoriju nauke. Vegin veliki plan da napravi logaritamske tablice za sve nivoe, koje će dugo vremena odgovarati potrebama, potpuno se ostvarilo. I više od toga: Vega je pomoću svojih tablica premostio razdoblje od dvesta godina, od početka široke upotrebe logaritama, sve do elektronskih računara. Zanimljiva je činjenica da se Vega u vreme kada se već znalo za mehaničke računске mašine — njihovi konstruktori su bili Blez Paskal (Blaise Pascal), Gotfrid Lajbnic (Gottfried Leibniz), Filip Han (Philip Hahn) i drugi — radije opredelo za logaritme, kao i slavni matematičar prve polovine 18. veka Karl Gaus (Carl Gauss), čuveni kritičar Veginog dela, koji je u svojim opsežnim matematičkim radovima radije koristio logaritamske tablice nego mehaničke računare. U Gausovoj zaostavštini pronađene su i sve tri Vegine logaritamske tablice — male, srednje i velike. Tek je elektronika potisnula široku upotrebu logaritama, mada i u vreme kada raspoložemo pristupanim računskim mašinama od džepnih kalkulatora pa sve do najvećih elektronskih računara povezanih u mreže — Vegine logaritamske tablice još uvek se štampaju.

Dosta apsurдно deluje činjenica da je Jurij Vega najmanje prisutan svojim radovima upravo u svom matičnom narodu. Dok se njegova dela preštampavaju u čitavom svetu od Sovjetskog Saveza do Sjedinjenih Država, Slovenci koriste logaritamske tablice stranih autora. U domovini mu je, istina, podignuto nekoliko spomenika — jedna ulica, škola i fabrika nose njegovo ime; u njegov spomen štampana je marka i napisano je oko deset biografija. I pored činjenice da Vega predstavlja ličnost koja po svom značaju prelazi nacionalne okvire, njegov život i delo još nisu u celosti proučeni i ocenjeni, a pogotovo nisu predstavljeni



Najbliže Vegi: Od tri portreta koja potiču iz istog vremena, ovaj je najmanje idealizovan i zato najvernije prikazuje Vegin lik; njega se u izvesnoj meri držao i autor portreta u koji



Krater „Vega“ na jugoistočnom rubu Meseca: Trajni spomenik Vegi za njegove zasluge za razvoj astronomije, koja je skoro dva veka koristila Vegine velike logaritamske tablice za svoja najpreciznija izračunavanja

najširoj javnosti. Naš feljton o Vegi jednom od naših velikana nauke bio je pokušaj da se to učini.

KRAJ

Sandi Sitar

U sledećem broju: Andrija Štampar

PODVALE SA KARTAMA

Mađioničarstvo je umefnost zabavljanja prividnim kršenjem prirodnih zakona: žena lebdi u vazduhu, slon nestaje, golubovi se materijalizuju, kašike se savijaju kada se prstom prelazi preko njih, i tako dalje. Međutim, jedna mala grana mađioničarstva, koja je danas u modi i koja se predstavlja kao jedan od dokaza vančulnog opažanja, ne nastoji da postigne nemoguće, već samo nešto što je veoma malo verovatno. „Podvizi“ ove vrste izvode se obično sredstvima koja se koriste u igrama sreće, kao što su, na primer, špil karata ili par kockica. Odmah je jasno da ima dosta poklapanja u metodima kojima se služe parapsihološki šarlatani: prevaranti u kockanju i poštteni šarlatani (mađioničari).

Umetnost varanja

Parapsihološki šarlatani imaju na raspolaganju više stotina načina da oljšaju svoje šanse bilo da rade sa običnim, bilo s takozvanim ESP kartama (ESP — sračenica od „extra sensory perception“ — vančulno opažanje). Imajući ovo u vidu, svaki iskreni parapsiholog danas pazi da osoba koju testira ne vidi i ne dodiruje karte, ali u ranijim danima parapsihologije — kada su postizani najsenzacionalniji rezultati — takva kontrola nije namešana. Čak i danas prilikom neformalnog testiranja i javnih demonstracija svi mogu da vide karte.

Jedan od metoda kojima se služe osobe „obdarene vančulnim opažanjem“ jeste da za vreme preliminarnih testova potajno obeleže karte. To je moguće činiti na više načina: mašču pažljivo skrivenom iza dugmeta na košulji, sitnim zarezom na ivici karte napravljenim pomoću nokta ili zacrtavanjem tanke linije uz rub karte, opet pomoću nokta. Dovoljno je obeležiti samo nekoliko karata da bi se u ESP testovima postigli značajni rezultati. Često su i ovakve mere suviše, pošto na kartama nakon izvesnog vremena ostaju sitna oštećenja koja se mogu opaziti okom.

Veliku pomoć „senzitivnim“ osobama pruža i činjenica, inače slabo poznata, da zvanične ESP karte koje se danas koriste imaju takozvanu „jednostranu poledinu“ — što znači poledina ovih karata ne izgleda jednako kada se okrenu za 180 stepeni, pod uslovom da pažljivo gledate. U toku probnih testova „senzitivna“ osoba na više načina može da izvede da poledina svih karata bude okrenuta u istom pravcu. Ona, na primer, može da pogada samo karte čija je poledina okrenuta u jednom pravcu, pri čemu se ostale karte stavljaju na posebnu gomilu. Nakon ovakvog testa, jedna gomila se okrene za 180 stepeni i meša sa ostalim kartama. Publika, naravno, nije svesna da se bilo šta neobično desilo sa kartama, a parapsihološki šarlatan je spreman da izvodi čuda.

„Vibracije“

On može na primer, da rasprostire karte po stolu, okrene se da ih ne bi video i da zamoli neku osobu na levom kraju stola da izvuče jednu kartu. Ovu osobu šarlatan zatim zamoli da kartu doda nekoj drugoj osobi na desnom kraju stola, kako bi proverila koja je karta posredi. Druga osoba zatim vraća kartu na sto i meša je sa ostalim kartama. Ovim lukavim manevrom poledina karte gotovo uvek se obrće za 180 stepeni. Nakon toga, karte se ponovo rasprostiru po stolu a šarlatan se okreće i rukom polako prelazi preko njih da bi osetio „vibracije“ odabrana karte. Kada pronađe kartu sa okrenutom poledinom, on je prvo obrće po dužini da bi je pokazao, a zatim po širini kako bi sve karte ponovo bile okrenute u istom pravcu. Nakon toga, spreman je da ponovo izvede svoj podvig „vančulnog opažanja“. Moguća je i druga varijanta ovog trika kada karte nisu okrenute u istom pravcu: šarlatan, na primer, može da na sto postavi niz od pet karata i zapamti redosled kojim su okrenute njihove poledine, recimo „11010“. Nakon gore opisane procedure, karta se vraća u niz i pošto sada ima obrnutu poledinu lako je pogoditi koja je karta u pitanju.

Standardni špil od 25 ESP karata ima pet karata za svaki simbol: zvezdu, krst, krug, talasastu liniju i kvadrat. Dovoljno je da 10 karata sa dva od ovih simbola budu okrenute u jednom pravcu da bi se postigao zavidan rezultat dok neko deli karte jednu po jednu. Za nepripremljeni špil broj pogodaka na sreću je prosečno pet, ukoliko nema povratnih informacija o kartama sve dok



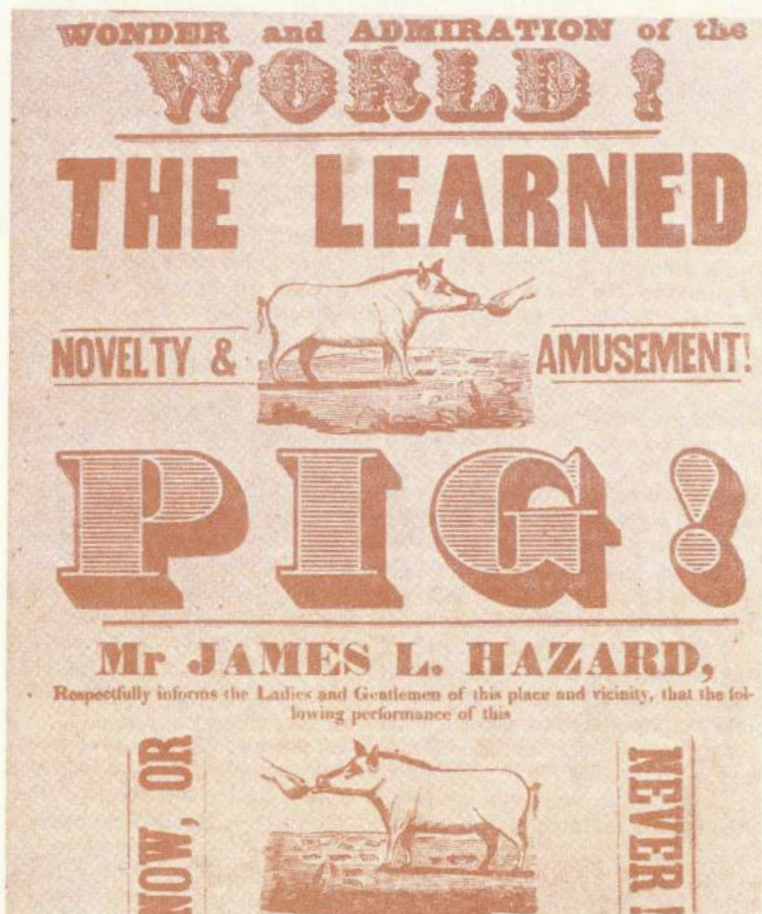
petica herc

trojka pik

crvena poledina

šestica pik

„Izabrali crvenu kartu.“ Sve karte osim dvojke pik imaju plavu poledinu i sve karte su pikovi osim petice herc



„Velika atrakcija! Čudo i divota sveta! Učena, neobična i zabavna svinja!“: Jedan od plakata kakvim šarlatani pozivaju publiku da vidi njihove životinje s „natprirodnim sposobnostima“

deljenje nije završeno. Ukoliko su karte sa dva simbola okrenute u jednom pravcu, šansa da pogodimo jedan od ova dva simbola je 1/2, a pošto se radi o deset karata šanse su 10/2 ili pet. Za ostala tri simbola šansa da ćemo pri nekom pogađanju pogoditi o kojem od njih se radi je 1/3, to jest možemo očekivati da ćemo pogoditi pet od preostalih 15 karata. Za 25 karata broj očekivanih pogodaka je, drugim rečima, 10 umesto pet, odnosno 40 od 100. S obzirom da parapsiholozi smatraju rezultat od 30 pokazateljom odličnog ESP, rezultat od 40 je senzacionalan. Ovo je, osim toga, mnogo impresivniji rezultat nego da su pogođene sve karte, što bi očigledno ukazivalo na prevaru.

Životinje i ESP

Treba spomenuti još i to da bi smo isto tako izvanredan rezultat dobili i kada bi poledina samo jednog simbola bila okrenuta u suprotnom pravcu od poledine ostalih simbola. Međutim, ubrzo bi postala sumnjiva naša sposobnost da neprekidno bez greške pogađamo jedan isti simbol.

Mnogi podvizi „vančulnog opažanja“ mogući su jedino zahvaljujući znacima koje „senzibilna“ osoba prima od svog asistenta. Neprimetni signali koje čuju samo životinje osetljivog čula sluha — na primer konji, psi ili svinje — predstavljaju svu tajnu predstava u kojima se pred začuđenom publikom demonstriraju „natprirodne sposobnosti“ ovih životinja. Na primer, pred dobro izdresiranu svinju pobacaju se karte, koje ona zatim jednu po jednu njuška sve dok ne dođe do one prave — što ona, razume se, zna pošto je dobila neki signal od svog trenera. Može da bude u pitanju bilo koji tih zvuk. Svinja je na taj način u stanju da jednu



Zamka za lakoverne: Tarot karte, za koje šarlatani tvrde da predstavljaju „kosmološki sistem“ i mogu da posluže za „proricanje“ budućnosti

po jednu diže karte da bi „sastavila“ neku reč, ili da bi „rešila“ neki matematički zadatak.

Čitanjem izveštaja parapsihologa o eksperimentima proveravanja vančulnog opažanja uglavnom je nemoguće saznati da li je testirana osoba imala asistenta. To je slučaj i sa izveštajem Harolda Puthofa (Puthoff) i Rasla (Russell) Targa, koji su na Stanfordskom istraživačkom institutu testirali nekada čuvenog Urija Gelera (Geller). U njihovom izveštaju nigde se, naime, ne spominje činjenica da je u toku testova uvek bio prisutan Gelerov prijatelj Šipi Streng (Shipi Strang). On je, kako se kasnije ispostavilo, bio slobodan da se kreće kuda je hteo i mogao na razne načine da šalje signale Geleru, što je redovno i činio.

Pripremljene koincidencije

Kada testirana osoba pogađa karte koje su od nje skrivene, one ne moraju da budu obeležene ili okrenute u jednom pravcu da bi njen asistent mogao da joj šalje korisne informacije. Dovoljno je da joj šalje informacije o tome koje su karte već prošle da bi njen rezultat bio bolji nego slučajaj. Prosti proračuni pokazuju da, ukoliko poseduje potpunu informaciju o kartama koje su već prošle, testirana osoba može da poveća svoje šanse u pogađanju 25 karata sa pet na 8,65 — što je sasvim dovoljno da bi „dokazala“ svoje moći vančulnog opažanja. Ukoliko poseduje samo informacije o tome da li je kartu pogodila ili nije, u stanju je da povisi svoje šanse na 6,63.

Još jedna dobro čuvana tajna parapsiholoških šarlatana, da bi povećali svoje šanse na uspeh, sastoji se u povećanju vrsta uspešnih pogodaka. Osnovna ideja iza ove taktike sastoji se u tome da se ne precizira unapred šta se namerava učiniti i da se pusti da rešenje zavisi od toka događaja. Ova taktika zasniva se na prostoj logici da postoji mnogo više izgleda da će se dogoditi bilo koja koincidencija nego neka unapred najavljena koincidencija.

Oslanjajući se na ovu taktiku, mađioničari su izmislili trikove sa unapred pripremljenim špilom od 52 karte, koji imaju 52 uspešna rešenja, zavisna od karte koju je publika imenovala. Ovi trikovi su toliko lukavo smišljeni da je mađioničar u stanju da imenovanu kartu pokaže na vrhu ili na dnu špila, da je pronade na plafonu ili

ispod sedišta nekog gledaoca i tako dalje. Razume se, dobar mađioničar vreb svaku priliku koja se slučajno javlja u toku predstave da bi dokazao svoje sposobnosti.

Trik sa šest karata

Opisaćemo jedan trik sa šest karata i šest rešenja da bismo ilustrovali ovu dobro smišljenu taktiku. Slika uz ovaj tekst pokazuje kako treba da poredamo karte: 1) petica herc okrenuta je naopako; 2) četvorka pik okrenuta je licem prema posmatraču; 3) trojka pik okrenuta je naopako; 4) dvojka pik okrenuta je licem prema posmatraču i jedina je karta sa crvenom poledinom; 5) šestica pik okrenuta je naopako i 6) as pik okrenut je licem prema posmatraču. Sve karte osim dvojke pik imaju plavu poledinu i sve karte su pikovi osim petice herc.

Na komadiću hartije napišemo „izabraćete crvenu kartu“, presavijemo je i ostavimo na stranu. Zatim zamolimo nekoga iz publike da nam kaže bilo koji broj od jedan do šest. Svoje predviđanje ostvarujemo na sledeći način: ukoliko je imenovan broj jedan, brojimo s leva i prvu kartu obrnemo da bi smo pokazali da je crvena (petica herc). Takođe okrećemo i ostale karte okrenute naopako da bismo pokazali da su sve crne. Za broj dva, okrenemo dvojku da bismo pokazali da ima crvenu poledinu. Takođe okrećemo i ostale karte koje su okrenute licem da bismo pokazali da imaju plavu poledinu. Za broj tri zamolimo nekoga da broji do treće karte s njegove leve strane. Zatim postupamo kao za broj dva. Za broj četiri brojimo do četvrte karte s naše leve strane. Zatim postupamo kao za broj dva. Za broj pet okrećemo sve karte koje su okrenute na naličje da bismo pokazali da je samo petica crvena. Za broj šest zamolimo nekoga da od svoje leve strane broji do šeste karte i zatim postupamo kao za broj jedan.

Bez obzira koji je broj odabran, naše predviđanje će biti tačno. Razume se, ovaj trik ne može da se ponovi pred istom publikom. Ali, oni koji budu želeli moći će da poveruju da su bili svedoci autentične demonstracije moći prekognicije. Ovo je možda nepošteno, ali ne verujemo da ćete moći da svoj ESP dokažete na drugi način.

(Scientific American)

ŽIVETI NA MARSU

Kroz hiljadu godina Marsovcima bi mogli da postanu — Zemljani. Precizni američki projekti ukazuju na mogućnost da se na crvenoj planeti obezbede vazduh, biljni svet, život. Pored ambicija i mnogo godina, za to su potrebni i ogromna sredstva.

Danas se pouzdano zna da na Marsu nema života. Sonde „Vajking-1“ i „Vajking-2“ (Viking) su doduše otkrile nešto što može da bude „izvesna biohemijska aktivnost“ na tlu planete, ali biljke i živa bića potpuno su odsutni u tom negostoljubivom svetu s proređenom i hladnom atmosferom. Međutim, taj ambijent se može izmeniti.

Pre dve godine oformljena je pri Univerzitetu Kolorado jedna multidisciplinarna ekipa, koja uključuje mikrobiologe, ekologe, astrofizičare, stručnjake za atmosferu i kosmos, kao i inženjere istraživačke firme COLMEK, zainteresovane za „ozemljavanje“ (teraformiranje) Marsa. „Reč je o tome“, kaže Kristofer Makej (Christopher McKay), jedan od rukovodilaca projekta, „da se životna sredina te planete modificira na takav način da ona postane nastanjiva za većinu živih bića sa Zemlje“. To znači da treba obezbediti temperaturne uslove, odgovarajući pritisak, povoljan sastav atmosfere, a otkloniti snažne radijacije, naročito ultraljubičasto zračenje.

Promena pritiska

Kakva je sada situacija, Mars ne zadovoljava osnovne zahteve. Atmosfera planete sastoji se od ugljeničnog gasa (95,3%), azota (2,7%), argona (1,6%), kiseonika (0,13%), ugljen-dioksida (0,07%) i vodene pare (od 0,01 do 0,1%). Pritisak u Marsovoj atmosferi iznosi samo 10 milibara, što predstavlja stoti deo pritiska na Zemlji, a temperatura varira od 22° (na ekvatoru, u proleće) do -103° (tokom leta), odnosno do -133° (tokom zime). Temperature na Marsu izgledaju ekstremne, ali nisu strašnije od onih koje vladaju u nekim polarnim regionima na Zemlji.

Pritisak je, međutim, totalno drukčiji od našeg. Da li je moguće da se modificira? Ekipa na Univerzitetu Kolorado odgovara potvrdno: na crvenoj planeti postoji dovoljno isparljivih elemenata da bi se konstituisala jedna atmosfera koja bi predstavljala gasovitu masu od najmanje 10^{18} kg (to jest, milijardu milijardi kilograma). Osnovni problem je u tome da se obezbedi dovoljno kiseonika, vode i azota. Već je zapaženo da permanentno zamrznuto tlo (permafrost) sadrži značajne količine vode i ugljeničnog gasa, verovatno dovoljno da se atmosferi osigura pritisak od jednog bara.

Azot izaziva veće sumnje. Teorije o formiranju planete pretpostavljaju da bi Mars morao sadržati više od 0,2 milibara azota, koliko ga inače ima u njegovoj atmosferi. Na žalost, dve sonde „Viking“ nisu imale aparat za detekciju azota prisutnog u tlu Marsa. Istraživači ipak veruju da se ogromne količine tog gasa nalaze zarobljene u permafrostu, bilo u formi amonijakovih soli bilo u jedinjenjima kao što su nitrati.

Dve faze preobražaja

Dakle, osnovna sirovina je tu; samo, od nje treba proizvesti vazduh za disanje. Kako? Makej je koncipirao projekt u dve faze. Najpre je potrebno da zarobljeni ugljenični gas i voda ispare. Operacija bi omogućila istovremeno povećanje pritiska i porast temperature. Ta faza bi zahtevala energiju od $1,17 \times 10^6$ džula po jednom cm^2 . Pod pretpostavkom da se takav proces može inicirati i uz to uzme u obzir 1 odsto Sunčeve energije, koliko planeta već



Čovekov robot na beživotnoj planeti: Italijanska karikatura na račun programa „Vajking“

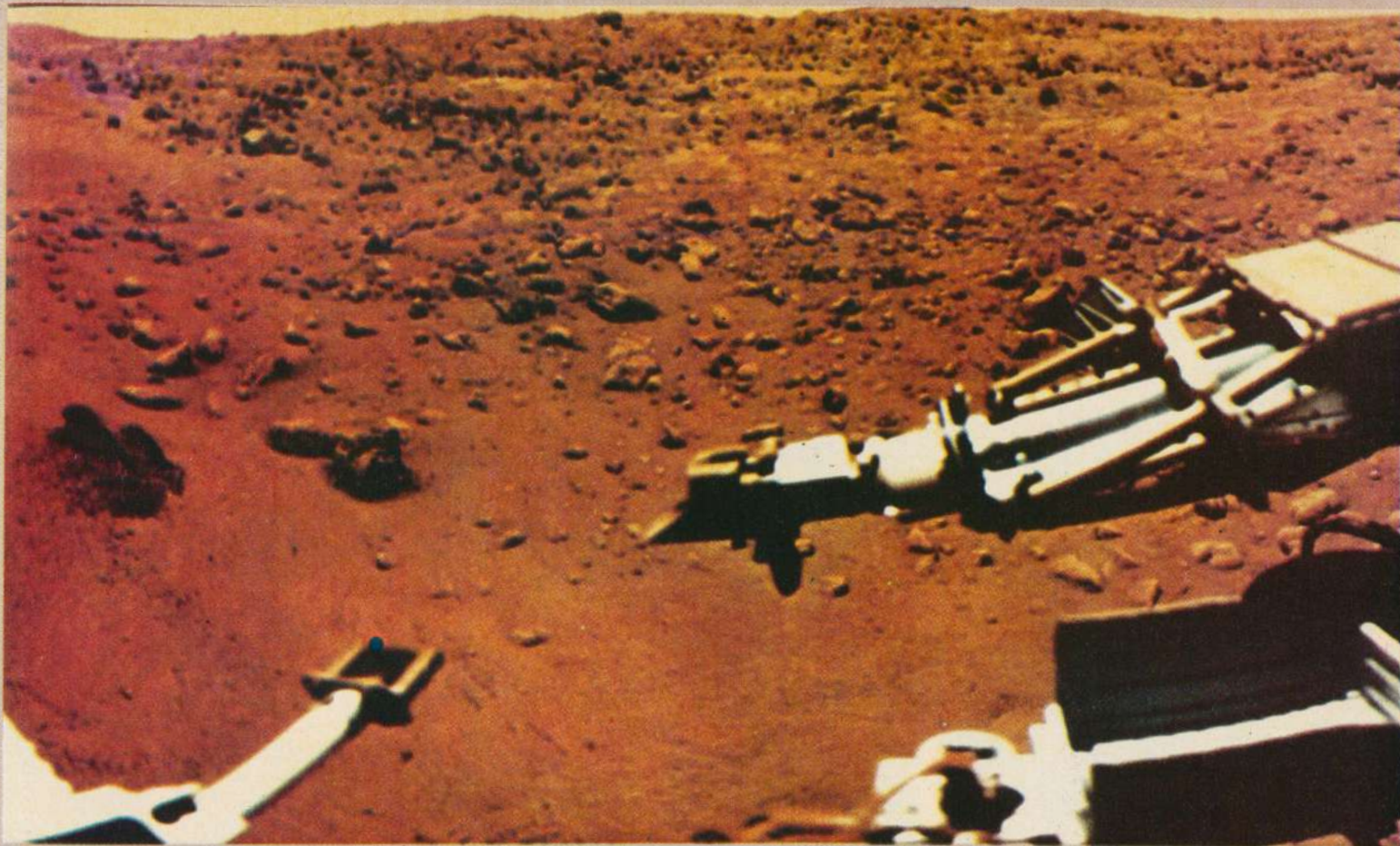


Rana faza „ozemljavanja“ Marsa“ Od cilindričnog „oklopa“ tri modula (četvrti se upravo spušta) načinjena je stalna baza (desno); tu je i velika antena za vezu sa zemljom (levo), kao i nekoliko vozila za istraživanje planete donetih u unutrašnjosti modula (crtež Dejvida Hardija)

prima (Mars u stvari u proseku dobija $5,86 \times 10^{-2}$ džula po 1 cm^2 u sekundi), trebalo bi oko 100 godina da se završi prava faza ovog grandioznog projekta.

Druga faza bi uključivala modifikaciju odnosa u oslobođenom gasu, čime bi se stvorila atmosfera slična onoj na našoj planeti. U tom cilju, ugljenični gas bi se morao konvertovati u kiseonik (fotosintezom, na primer) i osloboditi azot uz pomoć bioloških organizama. Količina energije potrebna da se realizuje ova faza iznosi približno $27,6 \times 10^6$ džula po 1 cm^2 . A pošto je učinak biomase prilično slab (0,1 odsto), željeni rezultat bi se ostvario kroz 10.000 godina. To je prilično dugo sa stanovišta ljudskog veka, ali veoma kratko ako imamo u vidu evoluciju planeta.

Ostaje otvoreno pitanje koliko bi tako stvoreni klimatski sistem bio stabilan. Marsova orbita je veoma ekcentrična, što prouzrokuje varijacije u prijemu sunčeve toplote od 40 odsto tokom jedne Marsove godine (687 dana). Štaviše, nagib Marsove ose, koja je u



Možda „izvesna biohemijska aktivnost“: Mehanička ruka i deo lendara „Vajkinga-1“ nad crvenom površinom Marsa

proseku 24°, varira između 15° i 35° u rasponu od 100.000 godina, što bi uticalo na intenzitet osunčavanja planete.

Borba protiv zračenja

Nisu li te fizičke nestabilnosti, koje su uzrok klimatske nepostojanosti, smetnja za „ozemljavanje“ crvene planete? Istraživači iz Kolorada veruju da bi se nova marsovska biosfera adaptirala na ove nestabilnosti. Oni se pozivaju na „hipotezu združenosti“, koja pretpostavlja postojanje mehanizama retroakcije između različitih komponenata biosfere. Ova planetska homeostaza, tvrde oni, već se dogodila: od pojave prve forme života, pre tri ili četiri milijarde godina, energija Sunca povećana je za približno 30 odsto, što znači da je Zemlja danas mnogo toplija nego u dalekoj prošlosti. Međutim, ne postoji nikakav geološki dokaz o takvim promenama. U svakom slučaju, smatra ekipa profesora MekKeja, ukoliko je veće Sunčevo zračenje, utoliko biologija više evoluira u pravcu smanjenja ugljeničnog gasa i pare prisutnih u atmosferi.

Ako zamislimo da su dve faze okončane, pa time i stvoreni biološki sistem postao stabilan i, vremenom, sposoban da sam reaguje na promene u osunčavanju, preostala bi borba protiv ultraljubičaste radijacije. To zračenje ne mogu podneti ni ljudi, ni životinje, ni biljke... Staklo, kao što se zna, zaustavlja ultraljubičaste zrake, a pri tom ne sprečava foto-sintezu. Biljke bi, dakle, mogle da se razvijaju samo u staklarama. Životinje, takođe, živele bi u zastakljenim kavezima. Što se tiče ljudi, oni bi se mogli zaštititi pomoću nekog apsorbujućeg pigmenta, kao što je sintetički melanin. Naravno, te preventive bi otpale ako bi se u marsovske atmosfere proizveo metan, koji bi oko planete stvarao zaštitnu barijeru — kao ozon oko Zemlje.

Voda i vazduh

Mnogo ranije nego što čovek uspe da Mars učini nastanjivim, tamo bi se morali organizovati istraživački centri, podobni za boravak naučnika i, eventualno, njihovih porodica. Te stanice bi bile početna etapa „ozemljavanja“ Marsa i za njih je firma COLMEK, koja saraduje sa Univerzitetom Kolorado, najdirektnije zainteresovana.

„Materijalni elementi ne predstavljaju teškoću“, izjavio je T. Mejer (Meyer), inženjer COLMEK na konferenciji planetarnih konstruktora održanoj u Hjustonu ovog leta. „Problem je u tome kako obezbediti ishranu ljudi na licu mesta...“

Za vodu se predlaže ovo rešenje: u toku dana, kad temperatura

naglo poraste, voda isprava iz naslaga leda i zasićuje okolinu — prostor od 45 m³ jednim litrom vode. Da bi se ona sakupila adijabatskom kompresijom potrebna je energija od 33 kW/h. Ako se kompresija poveća do 5,2 bara, ugljenični gas (95 odsto atmosfere) će preći u tečnost, ostavljajući sledeću mešavinu: azot (60%), argon (35%), kiseonik (2%) i ugljen-dioksid (1,5%); ovaj poslednji može se oksidirati u ugljenikov gas i odbaciti. Preostaju, dakle, azot i argon, kojima treba dodati kiseonik u dovoljnim količinama i tako dobiti mešavinu koju bi čovek mogao da udiše. Kiseonik bi se obezbedio redukcijom ugljeničnog gasa u ugljen-dioksid (recimo, pomoću vodonika dobijenog elektrolizom). Prema tome, bar teorijski, prvi Zemljani na Marsu mogli bi da proizvode vodu i vazduh neophodne za opstanak.

Hrana i ostalo

Oni bi bili u stanju da proizvedu i potrebnu hranu: najpre bi iz sopstvene biomase izvlačili organska jedinjenja kojima bi đubrili površinski sloj tla (regolit). Botaničari poznaju više biljnih vrsta koje se lako akomodiraju u uslovima niskog pritiska i ekstremnih temperatura (lišaji, paprati, neke mahovine i alge, alpske šibljike itd). Te vrste mogu da posluže za obogaćivanje regalita, koji bi zatim primio cerealije. Istraživači u Koloradu već vrše eksperimente sa odabranim biljkama koje se razvijaju u staklenim baštama napunjenim azotom, argonom, ugljeničnim gasom i, za početak, minimalnom količinom kiseonika. Te „bašte“ bi, pored hrane, davale — zahvaljujući fotosintezi — i kiseonik.

Uz pomoć baznih hemijskih elemenata kojima bi raspolagali (N₂, H₂O, CO, CO₂), prvi stanovnici Marsa bili bi u stanju da sintetizuju veliki broj hemijskih jedinjenja; ona bi služila za ishranu biljaka, ali i za dobijanje električne struje. U kombinaciji s danas poznatim tehnologijama, iz tla Marsa i njegove atmosfere može se izvući većina elemenata potrebnih za život ljudi. To, praktično, znači da bi se stvarali pitka voda, vazduh za disanje, energija, đubrivo i drugo.

U teoriji, prva etapa „ozemljavanja“ Marsa dostupna je ljudima. Tehnički gledano, preporuke nisu nesavladive. Ali da bi se ovaj grandiozni projekt realizovao, potrebno je rešiti „i nekoliko finansijskih problema“. O tome nije bilo reči ni u jednom od šest referata podnetih na hjustonskoj konferenciji planetarnih inženjera.

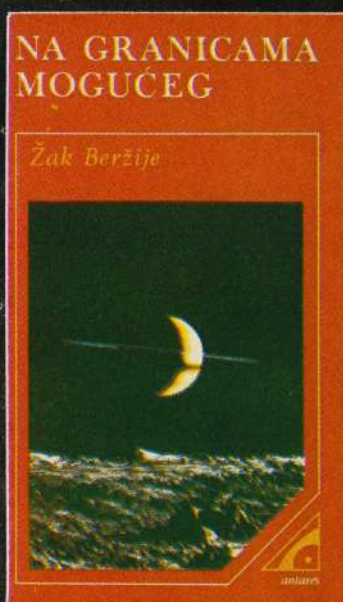
(Science et vie)



Jedinstvena naučno-

popularna biblioteka

ANTARES



1. Vodeći svetski tragači za vanzemaljskom inteligencijom, Džon Mekvej, Karl Sagan, Josif Šklovski i Gerit Verskjur, otkrivaju nam dokle smo ovog časa stigli na tom polju i šta nas očekuje u bliskoj budućnosti. Knjiga sadrži: • **Šapati iz svemira:** Mogući načini komunikacija — Strane sonde u Sunčevom sistemu — Vasionci na zemlji — Komunikaciona filozofija — Perspektive prvog kontakta • **Razumni život u kosmosu:** Radiom kroz kosmos — Međuzvezdane komunikacije — Sohdama do zvezda • Sami u kosmosu.

2. Žak Beržije, poznati francuski popularizator nauke, vodi vas na sugestivan put do onih dalekih razmeđa gde se sučeljavaju moguće i nemoguće. Knjiga pokušava da odgovori: • Da li je moguće stvoriti život • Da li je moguće putovati u prošlost? • Kontakt sa zvezdama • Putovati na zvezde • Čudesne dimenzije energije • Gde su nove granice mogućeg?

3. Elita vodećih svetskih naučnika uvodi vas u čudesni svet savremene astronomije i otkriva vam tajne egzotičnih kosmičkih čuda kao što su kvazari, pulsari, crne rupe, neutronske zvezde ili beli patuljci. Knjiga vam otvara krajnja pitanja Vasiona i na popularan način tumači prirodu kosmosa, nevidljivu astronomiju, svemir i život, egzotični Sunčev sistem... I vodi vas do najudaljenijih zvezda i galaksija.

Priredio i preveo: Zoran Živković

Sve knjige su formata 12,5×21 cm, obima oko 200 stranica, sa velikim brojem ekskluzivnih fotografija, u tvrdom povezu skiverteks (veštačka koža) sa zlatotiskom i sa plastificiranim omotnicama u koloru.

Novinska, radio-informativna i izdavačka organizacija „SVETLOST“ 34000 Kragujevac, 21. oktobar 13 Tel: 034/67-710

NARUDŽBENICA — Galaksija 2

Ovim neopozljivo naručujem knjige iz biblioteke ANTARES, po ceni:

1. SETI _____ 190 din. Prezime i ime _____
2. Na granicama mogućeg _____ 190 din. _____
3. Novo nebo nad nama _____ 190 din. Ulica i broj _____

Odgovarajući iznos za naručene knjige platiću pouzecom (poštaru prilikom prijema knjiga), sa 15 % popusta, odnosno 20 % za sve tri naručene knjige. Broj pošte i mesto _____

U slučaju spora priznajem nadležnost Opštinskog suda u Kragujevcu.

_____ (datum)

_____ (potpis)

BANKA NA ČETIRI TOČKA



Najčešće, baš kad nam se najviše žuri iskrnsu dve tri obaveze uporedno. U takvim trenucima čovek najčešće izgubi strpljenje.

Da bi svoje štedište pošteditela nepotrebne nervoze i čekanja pred šalterima, Jugoslovenska kreditna i izvozna banka u Beogradu učinila je korak napred u svom poslovanju. Ponudila je pokretni šalter, koji za veoma kratko vreme sve poslove obavlja u kući štediše.

„Banka u kući“, kako je popularno nazvan ovaj jedinstveni pokušaj u našoj zemlji, predstavlja moderan vid bankarskog poslovanja i, što je razumljivo, isključivo se zasniva na radu sa štedišama Jugoslovenske izvozne i kreditne banke.

Čarobni telefon
620-333

Posao štediše je jednostavan: podigne slušalicu telefona i okrene broj 620-333!

— Čim evidentiramo poziv — kaže rukovodilac službe „Banka u kući“ Milan Pavlović — odmah upućujemo ekipu na mesto odakle se stranka javila. U proseku naš štediša ne čeka više od četrdeset minuta, mada se najčešće dogodi da se čitav posao obavi za samo deset-tak minuta.

„Banka u kući“ je specifična po tome što u domovima svojih štediša obavlja sve vrste bankarskih usluga:

isplatu i uplatu po dinarskoj i deviznoj štednji, otkup obveznica za vodoprivredu i auto-put Beograd—Niš, isplatu po tekućim računima, otkup stranih valuta.

— Pored ospluživanja štediša, naše službe — ističe Milan Pavlović — vrši i isplatu ličnih dohodaka. U toku jednog meseca „Banka u kući“ izvrši 3500 isplata ličnih dohodaka, što za naše štediše znači smanjenje rizika koji se neminovno javlja ako čovek nosi novac po velegradskoj gužvi.

**Sve usluge su
besplatne**

„Banka u kući“ radi 365 dana u godini. Radnim dani-

ma i subotom štediše Jugoslovenske izvorne i kreditne banke mogu uputiti svoje pozive u vremenu od 7—19 časova. Svakako, najinteresantniji potez predstavlja i rad nedeljom i praznikom. Stranke u takozvanim vikend-danima ne treba da strahuju. „Banka u kući“ radi od 9—12 časova.

— Sve naše usluge su besplatne — ističu radnici ove službe. — Obuhvatamo područje Beograda i prigradskih naselja. Najbrojniji korisnici naših usluga su stariji ljudi, nepokretne osobe, bolesnici koji se nalaze na lečenju u bolnicama. Odmah zatim slede putnici na autobuskoj i železničkoj stanicama, koji su se iz nekog razloga našli bez novca. Veoma često naše usluge traže i poslovni ljudi koji nas, pred poletanje aviona, zovu na aerodrom, da im donesemo potrebne devize.

Ako su štediše Jugoslovenske kreditne i izvozne banke vozači automobila mogu da budu spokojni. Ne treba da ih brine da li su parni ili neparni, „Banka u kući“ i u danima kada njeni klijenti ne mogu da voze uvek ima na raspolaganju slobodnu ekipu koja za nepunih pola časa ublažuje nestašicu benzina.

**Ništa nas ne
sme sprečiti**

Deviza koju je lansirala „Banka u kući“ nije spektakularna, ali je efikasna. „Zovite nas da se dogovorimo“, kažu u ovoj službi. Visina ulaganja ili podizanja nije ograničena. Za tajnost uloga, kao i za sve ostale bankarske principe, garantujemo!

— Znamo da se ljudima smučilo čekanje po redovima — kaže Milan Pavlović. — Zbog toga smo sve napore usmerili u pravcu potpunog zadovoljenja naših štediša. Nebrojeno puta naše pokretne ekipe nailazile su na razne teškoće, ali retko kada dođe do nesporazuma. Do sada stvarno nismo imali loših iskustava.

Ilustracije radi recimo i to da ekipe „Banke u kući“ veoma često moraju peške na deseti ili petnaesti sprat, da nije redak slučaj sukob sa opasnim psima, nepotpuno data adresa ili da stranke, čekajući radnike „Banke u kući“ za trenutak trkne do komšinicice na kafu itd.

— Nama ne sme da se dogodi da ne stignemo na strankin poziv — kaže rukovodilac službe. — To je isključeno čak i onda kada je Beograd pokriven ledom. Držimo se pravila: ako je stranka bez novca, ništa nas ne sme sprečiti.

**Pohale za
uspešan rad**

Prostorija u kojoj je baza „Banke u kući“ nije velika. Odmah po ulasku u nju zapazili smo na zidu veliku sliku našeg poznatog slikara.

— Ova slika je poklon našeg štediše i korisnika usluge „Banke u kući“. Međutim, to nije naše jedino priznanje. Veliki broj naših štediša često izražava svoje zadovoljstvo usmenim ili pismenim putem. Pored toga, naša služba se ponosi pohvalama Skupštine JIK Banke i Saveta Radne zajednice za izuzetna zalaganja i uspešan rad.

Rezultati ove službe najbolje su opravdanje za brojne pohvale. Za tri godine broj poziva povećao se sa petnaest na dvadeset pet hiljada. Samo za prvih šest meseci ove godine evidentirano je preko 9000 poziva. Za godinu dana promet je proastao za 33 odsto, a u odnosu na 1975. čak za četiri puta. Postoje planovi da se služba proširi i na neke poslovne jedinice van Beograda.

U „Banci u kući“ stižu da za jedan mesec njihova kola pređu 4000 kilometara. Ali, ako je stranka zadovoljna onda kilometri ne predstavljaju nikakvu prepreku.

N. V.

OSVAJANJE PUSTINJE

Zemlje severne Afrike ulažu velike napore kako bi sprečile dalje širenje Sahare i ujedno razvile poljoprivredu i stočarstvo. Borba sa pustinjom veoma je složen zadatak koji zahteva pažljivo proučavanje svih posledica mera koje se žele preduzeti kao i procenjivanje mogućnosti koje postoje u specifičnim pustinjskim uslovima. U tom pogledu svako iskustvo ima ogromnu vrednost, pa i iskustvo starih Rimljana koje je pokazalo da pustinja može da bude plodna ukoliko se koristi na racionalan način.

Između Aleksandrije i libijske granice leži područje nekada poznato pod nazivom Mareotis, koje je bilo vinograd starog Rima. O vinu Mareotisa pisao je grčki geograf Strabo, a hvalili su ga i pesnici Horacije i Virgil. Ovo područje, međutim, bilo je naseljeno mnogo vremena pre dolaska Rimljana i imalo razvijenu poljoprivredu još pod egipatskom dinastijom Ptolomeja. Pod rimskom vladavinom, produktivnost severnoafričke priobalne pustinje bila je toliko visoka da je čak i plodnost doline i delte Nila bila u njenoj senci. Jeftina prinudna radna snaga omogućila je Rimljanima da u Mareotisu izgrade velike cisterne za vodu i da izvedu druge radove, pa je to područje postalo žitnica za proizvodnju pšenice kojom je prehranjivana metropola. U jedanaestom veku Mareotis je postepeno napušten i ponovo se pretvorio u pustinju.

Prikupljanje vode

U toku poslednjih nekoliko stotina godina u ovom području nije bilo većih klimatskih promena. Prema podacima koje je prikupio jedan rimski geograf u Aleksandriji, količina padavina u prošlosti nije bila veća od današnjih. Uspeh Rimljana u poljoprivredi proizlazi najvećim delom iz njihove veštine čuvanja tla i prikupljanja oskudne vode. Rimljani su razvili tehnologiju prikupljanja vode sa serije krečnjačkih grebena koji se protežu paralelno sa obalom. Kao rezervoari vode služile su im cisterne udubljene u ovim grebenima, koje su iznutra bile omalterisane kako bi se sprečilo isticanje vode. Lokacija cisterni pažljivo je birana kako bi se u njima prikupljala košnica sa što veće površine. Na mestima gde prirodnih grebena nije bilo, oni su podigli veštačka uzvišenja raznih oblika koja su nazivana *karm*. Voda je sa padina i karmova upućivana u nizinu gde su se nalazile farme i voćnjaci.

Zamisao koju su sproveli Rimljani sastojala se u tome da se voda prikuplja sa relativno velike površine od, recimo, pet jutara i koncentriše na površinu od samo jednog jutra. Na taj način, količina vode koja se skupljala na obrađivanoj površini bila je nekoliko puta veća od količine vode koja bi na tu površinu dospela neposredno putem padavina. Lekcija koja se iz ovoga može izvući je izuzetno važna. Naime, kada se želi povratiti pustinjsko tlo, ne treba težiti osnivanju velikih farmi od više stotina hiljada jutara, već se treba orijentisati na male obradive površine od jednog do dva jutra.

U jedanaestom veku, tadašnji vladar Egipta proterao je grupe plemena koje su živeli u okolini Kaira. Krećući se ka zapadu, ova plemena započela su nekontrolisanu ispašu i seču voćnjaka u Mareotisu. Kada je uništena struktura vlasti, čitav sistem se raspao pošto je razvoj ovog područja bio moguć jedino zahvaljujući stabilnosti administracije.

Primer Rimljana

Područje nekadašnjeg Mareotisa pretvorilo se u neplodnu pustinju i takvo je ostalo sve do kraja prvog svetskog rata, kada su



Mere za obuzdavanje peščane stihije: Blizu Misurata u Libiji mreža od sasušene trave zadržava klizanje peska na palme



Zapadna pustinja u Egiptu: Peščano tle koje treba oplemeniti

počeli eksperimenti uzgajanja nekih vrsta ječma navodnjavanog kišnicom. Prosečna količina padavina u ovom području iznosi 150 do 160 milimetara godišnje, ali u toku jedne godine retko kada iznosi upravo toliko. Umesto toga, u toku jedne godine padne ili 50 ili 300 milimetara kiše, tako da se smenjuju bogate i „mršave“ godine. Ovi eksperimenti pružili su još jednu važnu lekciju — naime, u područjima kao što je ovo, nije moguće oslanjati se na godišnje kulture kao što je ječam. Umesto toga treba slediti primer Rimljana — kao što je i učinjeno kasnije — osloniti se na kulture kao što su maslinke, smokve, badem i slično.

Stanica za poljoprivredna istraživanja koja je 1921. godine osnovana kod Burg al Araba, 45 kilometara zapadno od Aleksandrije, usavršila je metode ponovnog osvajanja pustinje koji se oslanjaju uglavnom na uzgajanje maslinke i smokvi. Pre 1916. godine u ovoj oblasti nije bilo ni jedne smokve. Danas su peščane dune prekrivene milionima smokvi i maslinke, koje se takođe uzgajaju u nizini gde se skuplja voda.

Hiljade cisterni koje su iskopane u rimsko doba očišćene su i ponovo se upotrebljavaju. Njihova zapremina iznosi od nekoliko stotina do nekoliko hiljada kubnih metara, a prema njima vode podzemni akvadukti. Akvadukti sačinjavaju jedan glavni kanal i brojne razgranate galerije koje služe za sakupljanje vode. Jedan od takvih akvadukta otkriven je u blizini grada Marsa Matruh, 250 kilometara zapadno od Aleksandrije. On je očišćen i sada obezbeđuje deo vode za ovaj turistički grad i buduću luku. Na taj



Ambiciozan program pošumljavanja: Mlado drvo eukaliptusa izraslo u Libijskoj pustinji



Početak stvaranja zelenog pojasa: Borovi i eukalptusi u pustinji Bord Bon Amerid u Alžiru

način, učinjen je povratak korišćenju kišnice za navodnjavanje, i danas zapadno od Aleksandrije postoji čitav mozaik zelenih površina u inače besplodnoj pustinji.

Jezero u pustinji

U toku je proučavanje još jednog velikog projekta kojim bi se ova pustinja iskoristila. Reč je o izgradnji kanala između Mediterana i depresije Katara. Ova velika depresija, čija dubina iznosi oko 140 metara ispod nivoa mora, odvojena je od Mediterana uskim područjem na kome se odigrala bitka kod el Alameina u drugom svetskom ratu. Ukoliko bi se kroz ovo područje prokopao kanal,

voda koja bi kroz njega proticala u depresiju Katara mogla bi se koristiti radi pokretanja hidrocentrale.

Pitanje koje još uvek nije rešeno jeste da li kanal prokopavati pomoću konvencionalnih načina — koji su veoma skupi — ili ga probiti čistim nuklearnim eksplozijama, što bi bilo lakše i jeftinije. Takođe je potrebno izvršiti pažljivo procenjivanje ekoloških posledica stvaranja jezera u depresiji Katara. Naime, isparavanje vode iz ovog jezera bilo bi veoma intenzivno — jednako količini vode koja bi se u njega ulivala. Iako ovo isparavanje verovatno ne bi dovelo do znatnijeg povećanja padavina niti bi promenilo makroklimu ovog područja, ipak bi došlo do promene vlažnosti vazduha i temperature u okolini depresije.

Odošena vetrom, vlaga nastala isparavanjem vode iz pustinjskog jezera izmenila bi verovatno i količinu vlažnosti vazduha u delti Nila koja trenutno iznosi oko 60 odsto. Ukoliko bi se ova prosečna vlažnost vazduha povećala samo za 10 odsto — što predstavlja gotovo neprimetnu klimatsku promenu — pojava nekih biljnih bolesti mogla bi da se poveća čak za 100 odsto, a stvorili bi se i uslovi za češće izbijanje ljudskih i životinjskih bolesti.

Konačno, potrebno je pažljivo proučiti i dejstvo koje bi slana voda u depresiji imala na podzemne vode koje se nalaze ispod Libijske pustinje u Egiptu i u delovima Čada, Libije i Sudana. Nova voda u depresiji Katara mogla bi da postane neka vrsta brane, sprečavajući kretanje podzemne vode prema severu i gurajući je nazad prema niskim područjima na jugu gde se nalaze oaze Libijske pustinje. Međutim, njeno prisustvo bi takođe moglo da ima i loše posledice koje tek treba da se utvrde.

Zeleni pojas

Sve zemlje severne Afrike suočavaju se sa potrebom sprečavanja širenja pustinje Sahare. Kako je reč o zajedničkom problemu ovih zemalja, razmatra se mogućnost stvaranja jednog transkontinentalnog zelenog pojasa koji bi se prostirao od jednog do drugog kraja severne Afrike i koji bi sprečavao širenje pustinje. Ovaj pojas ne bi bio prosto neprekidni zid drveća, već bi se sastojao od većeg broja obradivih površina, pašnjaka, zaštitnih šumskih pojasa i tako dalje — koji bi sprečavali degradaciju ekosistema stabilizacijom tla, i peščanih duna, očuvanjem vlage u tlu i slično.

Svaka od pet severnoafričkih zemalja ima svoj sopstveni program borbe protiv širenja pustinje. U Alžiru, na primer, sprovodi se ambiciozni program čiji je cilj zaštita obradive zemlje i pašnjaka od širenja Sahare stvaranjem jednog zelenog pojasa dužine 1500 i širine 10 do 25 kilometara. Tunis sprovodi sličan program, koji se sastoji u kombinovanom pošumljavanju, stvaranju „brana“ protiv vetra, očuvanjau pašnjaka i tla — čime treba da se učvrsti ekološko stanje na oko 10 miliona hektara zemlje koja bi mogla da bude ugrožena širenjem pustinje.

Veoma ambiciozan program pošumljavanja i stabilizacije duna sprovodi se i u Libiji gde su u tu svrhu stvoreni neki od najvećih rasadnika u svetu. Stabilizacija duna ostvaruje se pomoću složene metoda — koji se takođe primenjuju u Alžiru — kao što je prskanje peska jednom emulzijom nafte. Na taj način stvara se nepropisni sloj debljine tri do osam milimetara, koji čuva vlagu u zemlji omogućujući time razvijanje korena sadnica. Ovim metodom u roku od tri do četiri godina moguće je zaustaviti dalje kretanje peska.

U Maroku postoji nekoliko velikih programa pošumljavanja. Njihov cilj nije, međutim, stvaranje jednog neprekidnog pojasa, već čitavog mozaika prepreka za vetar, šuma i slično. Slična ideja prihvaćena je i u Egiptu gde je u toku sprovođenje nekoliko projekata stabilizacije peščanih duna, očuvanja tla i pašnjaka, navodnjavanja polja, kao i pošumljavanje severozapadne obale (Mareotis).

Koordinacijom postojećih nacionalnih programa zemalja severne Afrike ostvarila bi se ideja stvaranja zelenog pojasa od Nila do Atlantika, koji bi definitivno zaustavio širenje pustinje u ovom području. Ove zemlje već su preduzele neke korake u tom pravcu. One, između ostalog, planiraju da osnuju rasadnike za eksperimentisanje sa novim vrstama drveća i biljkama koje uspevaju u pustinjskim uslovima, da osnuju regionalne centre za obuku stručnjaka kao i jedan zajednički sistem za razmenu informacija i iskustava. Jer, kao što je pokazalo dosadašnje iskustvo, uz pažljivo planiranje osvajanje pustinje nije nemoguće zadatak.

(Unesco features)

GORE OD ZEMLJOTRESA

Te nekad pitome predele ni starosedeooci ne mogu da prepoznaju. Izdašni voćnjaci, vinogradi, bašte i livade, kuće i ambari, nestali su u pomamnom hiru prirode. Od ranijeg reljefa nije ostao ni kamen na kamenu. Oslobođena stihija rušila je i gutala sve pred sobom. Žgrade su ličile na igračke u toj ogromnoj masi zemlje, kamena i iščupanog drveća. Srećom, ljudskih žrtava nije bilo.

Geološki uslovi

S desne strane Jovačke reke, u podnožju vulkanske grede Grot (1.323 metara) — Oblik (1.310) — Gradište (1.021) — Ostrvička čuka (920) leže razbacani zaseoci Ostrvice, Jovca i Belanovca. Visinska razlika između tog grebena — iz čijeg se podnožja začelo klizenje — i korita Jovačke reke iznosi oko 500 metara. Ceo taj potez pripada, uglavnom, Manastirskom potoku, desnoj pritoci pomenute reke.

Klizanjem je zahvaćen i potpuno uništen pojas dužine tri i širene 0,5 do 0,75 kilometara, čija je površina 1.525 kvadratnih kilometara. Tome treba dodati i pola kvadratnog kilometra po obodu kliznog tela.

Geološku osnovu tog predele čine vulkanske stene, decitni andeziti neogene starosti, od kojih je nastalo desno razvođe Jovačke reke. U ostalom delu sliva, preko vulkanskog paleoreljefa, nataloženi su mipolicenski sedimenti: gline, peščari, pesak, lapori i drugi. To je priobalna facija, pa se litološki sastav često menja horizontalno i vertikalno.

Jezerski sedimenti su nagnuti od vulkanske grede prema dolini reke, u pravcu kretanja klizne mase. Na osnovu nagiba klizne ravni, koji je od 20 do 30 stepeni, može se pretpostaviti da je toliki i nagib jezerskih slojeva. On je delom primaran (uslovljen prvobitnim reljefom u obalskom pojasu) a delom sekundaran (posledica kasnijih tektonskih pokreta).

— Geološki uslovi za pojavu klizišta bili su idealno ispunjeni i to za stratogeni tip klizišta — smatra dr Radenko Lazarević, naučni savetnik u Institutu za šumarstvo i drvnu industriju u Beogradu. — Pri tom, neotektonske pokrete ne treba

Pre gotovo tri godne, klizište — ta retka ali strašna katastrofa — izobilčila je dva planinska sela, Jovac i Ostrvicu, nedaleko od Vladičinog Hana. I suvoparni jezik stručnjaka dovoljan je da dočara ono što se zbllo u noći između 18. i 19. februara 1977, mada se gnev prirode nije stišavao ni sledećih desetak dana. Naučnici su ovu pojavu nazvali najvećom urvinskom katastrofom — na osnovu geomorfoloških i antropogeografskih posledica. Šta se, u stvari, tada dogodilo?

smatrati kao direktno odgovorne za pojavu klizišta, već samo kao faktor koji stvara potencijalne uslove za klizenje, ukoliko je bilo kakvog izeravanja geološke građe i povećanja nagiba slojeva.

Neotopna geološka građa i velika visinska razlika između vulkanskog razvođa i uzdužnog profila Jovačke reke uticali su bitno na reljef desne strane sliva. Obrazovana je duboka rečna dolinska mreža, sa vrlo strmim stranama. Doline su ponegde bile dublje od 60 metara. Većina dolinica bila je u pravcu nagiba jezerskih naslaga, a neke su poprečno sekle rastresito tle i pružale povoljne uslove za urvinski proces. Primer za to je Manastirski potok, koji srednjim tokom potpuno seče jezerske slojeve celom širinom.

Neki toponimi i predanje upućuju na to da je reč o fosilnim klizištima. U donjem delu kliznog tela jedan potez se zove Jezero, a nastao je u vreme neke ranije depresije. I kazivanje najstarijih žitelja sadrži podatke o nekom pređašnjem klizenju manjih razmera.

Od suštinskog značaja za pojavu klizišta bili su poprečni potez doline Manastirskog potoka i to što je dolinom bila presečena serija jezerskih naslaga debelih između 50 i 60 metara.

I čovek krv

Naravno, i drugi činioci su doprineli ovakvoj pojavi.

Neki klimatsko-meteorološki uslovi u toku zime 1976/77. imali su veliki uticaj na pojavu klizišta. Oni su, u stvari, bili direktni povod da zemljana masa krene. A decenije ili stoleća pripremali su ovu kataklizmu, tako da je bila dovoljna „kap vode“ da se sve pokrene.

Prema karti izonijeta (linija koje na geografskoj karti spaja-

ju mesta s jednakom količinom kiše), sliv Jovačke reke godišnje primi više od 900 milimetara padavina. Pomenuta zima nije se uklopila u klimatski prosek. Bilo je prilično dana kada su se temperature kretale iznad nule, što je uslovlilo kišu, a sneg se nije dugo zadržavao. Potpunih podataka nema jer nije bilo meteoroloških merenja na tom području, ali na takav zaključak upućuju vrednosti iz stanice u Vranju, najbliže klizištu.

Od oktobra 1976. do 16. februara 1977. palo je u proseku 403,7 milimetara padavina. Atmosferska voda se maksimalno zadržala u tlu, jer su oticanje i isparavanje bili neznatni. Debeli slojevi rastresitih jezerskih sedimenata upili su mnogo vode. Povećana težina mase i smanjena kohezija i trenje sa potencijalnom kliznom površinom značili su da je nepovratno narušena statika klizišta. Pomeranje je moglo da počne.

Značajnu ulogu imale su i vode sa strane. Veliki broj izvora postojao je po obodu vulkanske grede. Posle kraćeg toka, voda iz njih nestajala je u heterogenoj jezerskoj masi i doprinosila njenoj nestabilnosti.

Pojavi klizišta doprineo je i čovek: obradom zemljišta (time je smanjeno oticanje i upijanje atmosferskih voda), međama, putevima s kanalima, stazama i vodovodnom mrežom, koju nije pratila mahalska ili pojedinačna kanalizacija, pa se voda nekontrolisano razlivala i upijala u klizno tlo.

Pritisak od 256 atmosfera

U noći između 18. i 19. februara 1977. počelo je nezadrživo kretanje ogromne zemlja-

ne mase. Postojeći reljef, hidrografija i ono što je čovek sagradio — potpuno je nestalo. Nijedna od poznatih elementarnih nedaća, smatraju naučnici, ne može izazvati toliki haos. Kao da je bačena atomska bomba.

— Pojava ovog stratigenog klizišta odvijala se u nekoliko faza — objašnjava dr Radenko Lazarević. — Prva je zahvatila desnu stranu Manastirskog potoka na potezu gde dolina, duboka 50—60 metara, seče klizno telo. Tu je stabilnost bila najmanja jer je reka podsekla jezersku masu sve do potencijalne klizne ravni. Druga je počela ispod Ostrvičke čuke, pošto je ceo kompleks ostao bez oslonca, klizenjem masa prve faze. Nastao je glavni klizni odsek, visok 30—50 metara, pa i više, pod nagibom 40—50 stepeni.

Treća faza obuhvata klizenje na bokovima prve i druge faze. Na bočnim klizištima mogu se videti klizne ravni, što je velika retkost. Četvrta je zahvatila donji deo klizišta. Ona je direktno izazvana ogromnim pritiskom pokrenute klizne mase. Kretanje nije bilo frontalno, prema dolini Jovačke reke, već je čelo mase bilo razbijeno na dve struje pod uticajem nekog otpornog huma, verovatno od dicitnog andezita. On je znatno smanjio razmere katastrofe. Hum je usporio kretanje mase koja bi, da njega nije bilo, začas prelila korito reke i dostigla visinu od stotinu metara. Ovako je nastala zemljana brana od 15—20 metara, iza koje se formiralo jezero zapremine oko 50 hiljada kubnih metara vode.

Pored glavnog kliznog odseka, lučnog oblika, u podnožju Ostrvičke čuke, čija visina prelazi i 50 metara, na kliznom telu ima još nekoliko manjih odseka i greda. Na dva se nabrala zemljana masa do 30 metara visine.

Na osnovu kazivanja meštana i prema oceni stručnjaka, zemljana masa klizila je brzinom od pet metara na čas, što dosad nije zabeleženo, izuzev kod soliflukcija. Najdalje je pomereno zaselak Baba Stojinci, čije su kuće „prevalile“ čak 800 metara.

Klizanjem je zahvaćena površina od 1.525 kvadratnih kilo-



Najveća urvinska katastrofa: Tri scene sa klizišta u Jovcu

metara, a debljina sloja bila je oko 50 metara. Klizna ravan je pod nagibom 20—30 stepeni. U pokretu je, dakle, bila masa zemlje i kamenja teža od 150 miliona tona! To odgovara, na primer, maksimalnoj zapremini Vlasinskog jezera. Vučna sila

iznosila je 64.050.000 tona. Na jedinicu površine vršen je pritisak od 2.562 tone na kvadratni metar, odnosno 256 atmosfera!

Na obodu sadašnjeg klizišta, izvan kliznog odseka, mogu se zapaziti pukotine paralelne sa odsekom, koje predstavljaju

embirone budućih faza klizanja.

U ovom slučaju, zaključili su naučnici, reč je o pojavi stoleća, protiv koje je čovek još nemoćan, naročito kad se silne zemljišne mase pokrenu. Ali zato nije nemoćan da ranije, pre

nego što se stvore uslovi za klizište, predupredi ovakve katastrofe.

Klizište u Jovcu i Ostrvici nudi nauci veliki izazov.

Stanko Stojiljković

VODENI KOLEKTOR

Kolektor je osnovni uređaj za pretvaranje sunčeve energije u toplotnu. Iako je to, u suštini, relativno jednostavna naprava, postoji mnogo više načina da se pri projektovanju pogreši nego da se uradi kako valja. U želji da i praktično doprinese širenju solarne nauke, „Galaskija“ je u okviru OIA „Tokovi SKOJ-a 79“ organizovala svojevrsnu solarnu školu sa zadatkom da se učesnici upoznaju sa funkcijom pojedinih delova kolektora, da što bolje razumeju kakva im je uloga u ukupnom energetskom prinosu kolektora i, konačno, da na bazi „uradi sam“ razviju nekoliko sistema za jeftino korišćenje sunčeve energije. Ova serija je rezultat njihovog dvadesetodnevnog truda na akciji.

Apsorber je, kako smo zaključili u prošlom broju, osnovni deo kolektora. Pod uslovom da njega uradimo kako valja, posao oko kompletiranja kolektora zaista više nije problem. Pošto smo se uglavnom upoznali sa ulogom apsorbera, ostaje da opišemo druge delove kolektora i njihovu ulogu.

Apsorber se postavlja u čvrstu kutiju, koja je pokrivena jednom ili sa više ploča od stakla ili nekog drugog prozirnog materijala. Uloga ovih ploča je da smanje konvekcijske gubitke i gubitke koji su posledica procesa zračenja toplote sa apsorbera, a ujedno i da zaštite apsorber od vlage i prašine. Iza apsorbera stavlja se sloj izolacije da bi se smanjili gubici koji su posledica provođenja toplote.

Kutija čini okvir kolektora i daje mu potrebnu čvrstoću. Može se napraviti od raznih materijala: drvo, plastika, metal. Na energetskoj akciji odlučili smo da kutiju napravimo od daske debljine 2,5 cm, smatrajući da je to najpogodniji izbor za amatersku obradu. Drvo je, osim toga, dobar toplotni izolator, pa i to doprinosi uspešnoj toplotnoj izolaciji kolektora.

Izolacija kolektora sa zadnje strane i sa bočnih strana nije problem. Danas se i kod nas mogu naći dobri izolacioni materijali (poliuretanske ploče odgovarajuće debljine), koji ove gubitke mogu smanjiti do željene veličine. Sa poliuretanom debljine 4 cm, kakav su koristili mladi energetičari na svojoj akciji, gubici sa zadnje strane kolektora svode se na jednu desetinu ukupnih gubitaka u kolektoru.

Najveći gubici u kolektoru su sa prednje strane kolektora, kroz sistem prozirnih ploča ili pokrivku, kako ove ploče obično zovemo. Ovi gubici su posledica složenih procesa zračenja toplote, provođenja i konvekcije između paralelnih ploča, apsorbera i pokrivke, sa apsorbera u atmosferu.

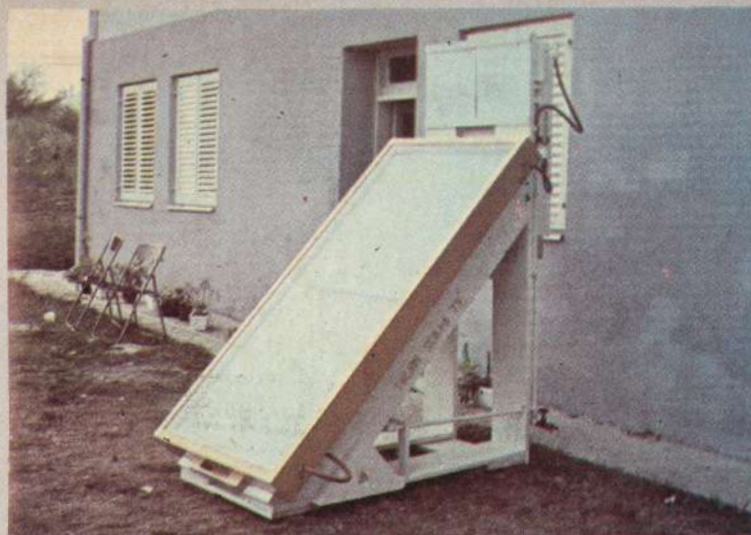
Važnu ulogu u toplotnim gubicima kolektora ima temperatura apsorbera. Zato smo se i trudili da apsorber dobro proračunamo. Dobar kolektor treba da radi sa temperaturom apsorbera koja je tek nešto viša od temperature vode koja se iz njega odvodi. Jedan te isti kolektor radiće sa različitim stepenom korisnog dejstva za različite uslove rada, koji su određeni sa mnogo parametara: temperaturom ulazne vode, temperaturom okoline, snagom sunčevog zračenja, brzinom vetra u blizini kolektora, između ostalih.

Pokrivka mora da propusti što je moguće veći deo sunčevog zračenja, odnosno da bude što prozračnija za sunčevo zračenje. Energija sunčevog zračenja zagreva apsorber, koji postaje izvor toplotnog (dugotalasnog) zračenja. Ovo zračenje je u drugačijem opsegu talasnih dužina nego sunčevo zračenje i to je činjenica koja nam odgovara. Kako to izgleda pokazuje sl. 1.

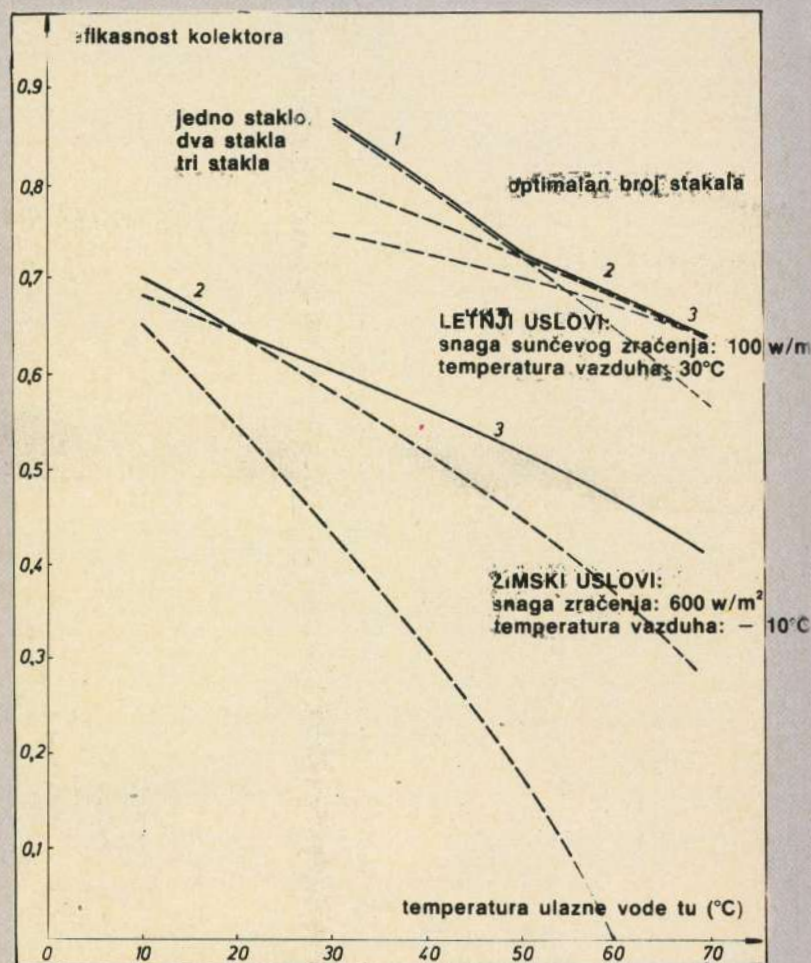
Gubitke kolektora koji su posledica zračenja moguće je smanjiti na još dva načina:

- koristiti selektivan crni premaz, koji ima mali koeficijent emisivnosti za toplotno zračenje, i
- koristiti za pokrivku materijal koji je neproziran za toplotno zračenje.

Na našem tržištu ne postoji nijedan selektivan materijal koji bi



Ljubimac mladih energetičara: Vodeni kolektor koji je svojim osobinama pobudio opštu pažnju



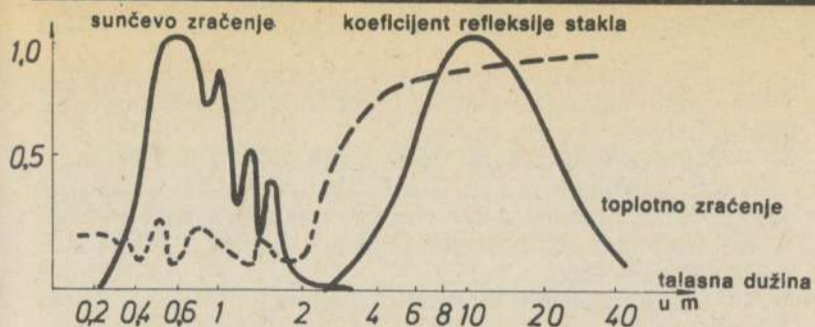
Sl. 3. Optimalan broj stakala u zavisnosti od uslova primene kolektora

se jednostavnim postupkom na principu „uradi sam“ mogao iskoristiti, pa ovu mogućnost nismo ni razmatrali kod izrade apsorbera.

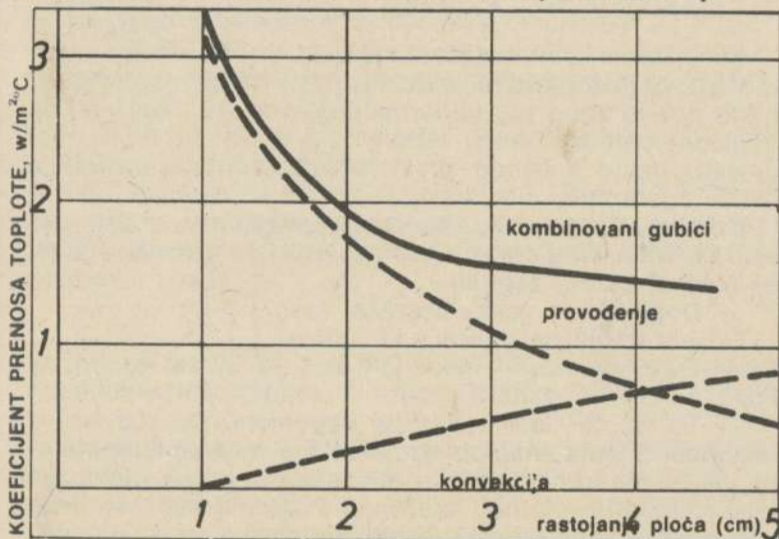
Od svih materijala koji bi mogli biti kandidati za pokrivku staklo se najviše približava idealnom (efekat „staklenika“ odavno je poznat). Ova osobina stakla ucrtana je isprekidanom linijom na grafiku sa sl. 1. Plastični materijali koji bi mogli da zamene staklo imaju ovu karakteristiku nepovoljniju.

Gubici koji su posledica provođenja i konvekcije toplote mogu se smanjiti postavljanjem više prozirnih ploča u pokrivku. Mladi energetičari pozabavili su se problemima:

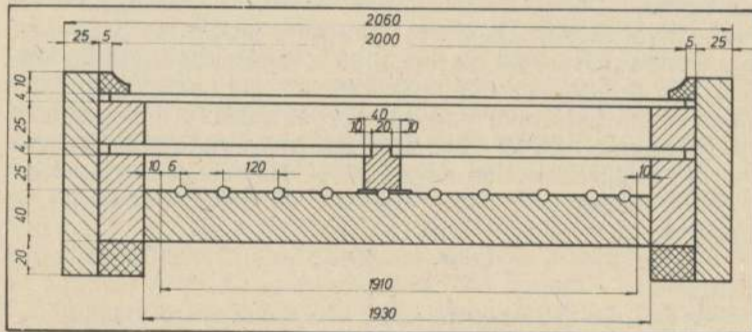
- na kojem rastojanju ploča je koeficijent prenosa toplote najmanji, i



Sl. 1. Propustljivost stakla za sunčevo i toplotno zračenje



Sl. 2. Uticaj međusobnog rastojanja paralelnih ploča na gubitke provođenjem i konvekcijom toplote



sl. 4. Bočni presek

Specifikacija materijala

materijal	dimenzije u mm	količina	cena	ukupno
daska	2150 × 250 × 20	3 kom	148,55	445,65
šper ploča	2000 × 1000 × 4	1 kom	173,45	173,45
lajсне	2000 × 4 × 2	3 kom	24,35	73,05
Cu lim	2000 × 1000 × 0,5	oko 6 kg (1 tabla)	96,45	555,00
Cu cev	11 × 9	oko 6 kg (15 m)	96,45	555,00
staklo	2000 × 1000 × 4	1 kom	129,00	258,00
staklo	1000 × 1000 × 4	2 kom	129,00	258,00
poliuretana	1000 × 500 × 40	10 kom	116,85	1168,50
kalaj		0,2 kg	500,00	100,00
piroksal		0,5 kg	80,82	40,41
Ukupno:				4559,42

Napomena: Cene materijala odnose se na kraj jula ove godine. U specifikaciju nije unet sitniji materijal: lepak i kit za drvo, staklarski kit, talk.

— koji je optimalan broj ploča u pokrивci u raznim uslovima rada kolektora.

Slika 2. pokazuje promenu ukupnog koeficijenta prenosa toplote između paralelnih ploča. Šta možemo zaključiti iz ovog grafika? Prens toplote koji odgovara provođenju toplote smanjuje se ako se rastojanje među pločama povećava, dok se, nasuprot

tome, prenos toplote konvekcijom povećava ako se rastojanje ploča povećava. Nas interesuju gubici koji su posledica ova dva procesa. Uočljivo je da se oni značajno smanjuju sa povećanjem razmaka ploča do 2.5 cm, a sa daljim povećanjem razmaka to smanjenje je neznatno. Optimalni razmak između ploče apsorbera i stakla ili između dva stakla je, prema ovome, 2.5 cm.

Sa gledišta smanjenja ovih gubitaka broj ploča mogao bi biti proizvoljan. Međutim, moramo imati na umu da svaka staklena ploča smanjuje količinu sunčevog zračenja koja dospeva do apsorbera za oko 10%, a, osim toga, značajno povećava cenu i težinu kolektora. Za određene radne uslove kolektor sa većim brojem stakala može biti ne samo skuplje već i tehnološki nepovoljnije rešenje.

Da bi ilustrovali ovakav zaključak, iz proračuna smo izdvojili dva slučaja i predstavili grafikom na slici 3, koji opisuje stepen efikasnosti kolektora sa neselektivnim apsorberom sa 1, 2 i 3 stakla u funkciji ulazne temperature vode za:

- izrazito letnje uslove rada kolektora,
- izrazito zimske uslove rada kolektora.

Zaključak koji iz ovoga možemo izvući korisno će poslužiti i onima koji kupuju gotov, industrijski kolektor. Za letnje uslove biramo kolektor sa jednim staklom, a za zimske sa više stakala; u slučaju kontinentalne klime, kakva je naša, potrebna su dva stakla.

Da bi uspešno izdržalo sve vremenske nepogode, kojima je kolektor u toku svog radnog veka izložen, spoljašnje staklo treba da ima debljinu bar 4 mm. Preporučuje se da maksimalna površina jednog komada stakla u izradi kolektora bude 2 m². Veće površine ne obezbeđuju povoljno zaptivanje kolektora s obzirom na potrebne tolerancije zbog termičkog naprezanja stakla (ispadnje stakla).

To su, u najkraćem, zaključci koje su usvojili ili izveli mladi inženjerski stručnjaci pre nego što su pristupili izradi vodenog kolektora.

Crtež ovog kolektora dat je u dva preseka na slici 4.

Pokušaćemo da opišemo crtež onim redom kako je kolektor završavan. Najpre se daske dovedu na potrebne dimenzije: 2 komada (2035 × 133) i 2 komada (1035 × 133) i sastave u okvir prema crtežu na slici 5. Drvene letve, preseka 40 × 20 iseku se u istom broju i dužini kao i daske. Ram kutije opšije se ovim letvama tako da posluži kao držač dna kutije. Za dno kutije koristili smo šper-ploču debljine 5 mm, koja je već bila u tablama od 2 × 1 m i zato je njeno postavljanje moralo da se izvede na ovaj način. U sledećem koraku potrebno je postaviti izolaciju sa strane i po dnu kolektora, kako je to označeno na crtežu sa slike 4. Poliuretanske ploče lako se seku običnim kuhinjskim nožem i nastavljaju jedna na drugu do potrebnih dimenzija. Spojeve poliuretana vezali smo jedan za drugi DRVOFIKS lepkom. Na isti način (lepkom) fiksirana je poliuretanska izolacija za drveni okvir kutije. Po ovako izvedenoj izolaciji postavlja se gotov apsorber. Delove poliuretanske izolacije koje ne pokriva apsorber, iz estetskih razloga, obojili smo istom crnom bojom kojom je obojen i apsorber. Ovo treba uraditi pre postavljanja apsorbera. Na odgovarajućim mestima na kutiji treba provrtiti otvore kroz koje provučemo priključne krajeve apsorbera.

Po izolaciji se postavlja unutrašnje staklo. Zašto je ono iz dva dela?

U slučaju kad u apsorberu nema vode, apsorber se može zagrejati do većih temperatura (150°C i više). U tom slučaju unutrašnje staklo je izloženo značajno različitim temperaturama sa strane apsorbera i sa strane atmosfere. I pored toga što dimenzije zazora omogućavaju promene u dimenziji stakla do kojih dolazi usled termičkih naprezanja, dovoljno je malo mehaničko naprezanje (nepravilan položaj kolektora) pa da staklo pukne. Ako je postavljeno u horizontalan položaj, mehanička naprezanja mogu biti izazvana i velikom težinom jednog komada stakla.

Da bi se ove neprilike sa staklom (koje su, na žalost, veoma česte) izbegle, unutrašnje staklo razdvojili smo u dva dela. Pregrada na sredini koja nosi staklo izrađena je od poliuretana. Iznad unutrašnjeg stakla postavlja se drugi deo bočne izolacije, čija širina određuje rastojanje između dva stakla. Drugo staklo učvrstimo drvenom lajsnom koju zakućamo za okvir kutije. Unutrašnjost kolektora mora biti dobro zaštićena od vlage, pa spoj staklo-lajсна treba zatvoriti staklarskim kitom.

Ostaje još da sve otvore u dasci zatvorimo brusnim kitom, da pripremimo kolektor za bojenje i da ga obojimo odgovarajućom bojom.

U sledećem broju: Povezivanje kolektora u sistem

Ljiljana Milinković, dipl. inž.

PODVIG

Anatolij Dnjeprov

Sve se to dogodilo potpuno neočekivano. Držeći u ruci fototelegram, Olja mi je pritrčala i veoma uzbuđena saopštila:

— Moram odmah da se vratim u Moskvu. Plazmodin poleće kroz četrdeset minuta. Kroz dva časa moram da se nađem s Korijom. Evo, slušaj: „Olja, moram hitno da se vidim s tobom. Imam na raspolaganju samo jedan dan. Večeras u 22 časa rešava se moja sudbina. Korio.“

— To zvuči kao u starim romantičnim pričama — rekoh.

Korija poznajem već niz godina kao veoma uravnoteženog i razložnog čoveka. Rađovi na mikrostrukturi energetskih polja učinili su ga poznatim među naučnicima širom Zemlje.

— Korio ne bi poslao takav telegram bez nekog ozbiljnog razloga. Ako bude sve u redu, vratiću se još danas — reče Olja. — A ako nije...

— Ali, sestro... — povikah. — Šta bi mu se moglo dogoditi? Zdrav je, pametan čovek...

— Korio ne bi bez razloga poslao takav telegram — ponovi ona i potrča. — Do viđenja, Avro!

— Do viđenja. Pozdravi Korija! I javi mi se večeras. Zajedno s njim.

Sišao sam na obalu mora da prošetam. Bilo je nesnošljivo toplo i vlažno vreme. Usput pogledah termometar i higrometar u predvorju hotela. Dvadeset devet stepeni Celzijevih i osamdeset posto vlažnosti!

^ Ako ovo ovako potraje, pobeći ću odavde — začuh gundanje iza sebe.

— A, to si ti, staro nagvaždalo! Šta ti se ne sviđa ovde?

Bio je to moj drug Onks Felitov. Specijalnost mu je gundanje, traženje dlaka u svakom jajetu.

On prstom pokaza na instrumente i reče: — Ne podnosim vrućinu i vlagu.

— Trebalo je, onda, da ideš na Grenland.

Onks se namršti i bez reči mi pruži meteorološki bilten.

Čitao sam naglas: „Petog januara, na istočnoj obali Grenlanda izmerena je temperatura od +10°C“.

— Pa to je neverovatno! Tamo će uskoro procvetati magnolije.

— Ne znam šta će tamo procvetati, ali znam da ovog čuda u istoriji čovečanstva još nije bilo — progundala Onks, i, brišući maramicom lice i vrat, odjuri niz obalu.

U šest časova sedeo sam kraj videotelefona u svojoj sobi i čekao Oljin poziv. Javila se tek u jedanaest.

— Šta se dogodilo? — uzviknuh kada sam ugledao zaplašen lik svoje sestre. — Šta je bilo s Korijom?

— On... zdrav je i dobro se oseća...

— Ne voli te više? Napušta te..?

— Ne znam. Ništa ne razumem — uzvratila Olja i spusti glavu.

— Olja, sestrice... Reci mi sve po redu. Pomoći ćemo ti.

— Meni niko više ne može pomoći. Može se dogoditi da Korija uskoro više ne bude...

— Ali maločas si sama rekla da je s njime sve u redu.

Video sam kako su joj suze briznule na oči i kako je, prekrivši oči rukama, naglo nestala s ekrana videotelefona.

Na moje uzbuđene pozive pojavilo se strogo lice telefonistkinje koja reče:

— Vaš sagovornik je završio razgovor.

Sa Onksom sam se našao u avionu. Dobio je hitan poziv iz Moskve. Prišapnuo mi je da naslućuje da ga njegov Savet hitno poziva zbog tog nenormalnog vremena. Reče mi da pogledam prema zemlji. Učinih to i videh da se na njoj umesto belog snežnog prekrivača širi prijavio siva boja blata. U januaru!

Odmah po prispeću u Moskvu pojurio sam kući. Zakucao sam na vrata svog stana, i kada su se vrata otvorila Olja mi se plačući baci u zagrljaj.

— Dogodila se velika nesreća, Avro.

Odvela me je do police s knjigama.

— Evo, pogledaj — rekla je pružajući mi list papira, na kome su bile iscrtane tri linije — crvena, plava i zelena.

— To mi je dao Korio, uz napomenu da ćeš ti sve razumeti. Crvena linija pokazuje porast dnevnih temperatura, plava porast vlažnosti u atmosferi, a zelena prikazuje intenzitet ultravioletnog zračenja. Pogledaj kako se linije uporno penju naviše. Aktivnost Sunca se iz dana u dan pojačava.

— U redu, ovo razumem. Ali, kakve to veze ima s Korijom?

— Evo, slušaj. Naučnici Centralne službe za proučavanje Sunca utvrdili su da je Sunce u toku svog kretanja kroz kosmos zajedno sa našim planetskim sistemom dospelo u gusti oblak vodonika i da će ovo nesnosno vreme potrajati godinu dana. Ako se ništa ne preduzme, srednja temperatura na Zemlji povećaće se za deset do dvadeset stepeni.

— Shvatam. Ali zašto plačeš? Ja sam ubeđen da će naučnici već nešto izmisliti.

— I ja sam u to uverena. Korio misli... Ali ja ga toliko volim!...

— Čuj, Olja! Kakve to veze ima s vašom ljubavlju?

Tog trenutka su se otvorila vrata i u sobu je ušao Korio.

Ne obraćajući pažnju na mene, pritrčao je Olji i nežno je zagrljao. Odoh do prozora i skoro s mržnjom pogledah Sunce, koje je sada pretilo da postane sveopšti ubica. Ono dvoje iza mene su nešto uzbuđeno šaputali...

Naglo se okretoh i grubo im dobacih:

— Prestanite s tom melodramom i objasnite mi konačno šta se tu dešava. Korio, zašto Olja plače?

Korio mi priđe i pruži mi obe šake. Njegov lik je odavao izgled premorenog čoveka.

— Od nje pričanjem ništa nisam mogao da saznam — rekoh mu ljubaznijim tonom. — Ispričala mi je nešto malo o toj strašnoj nesreći koja se nadvila nad nama, ali sve u svemu ništa ne razumem.

— Ni ja ne znam baš mnogo. Stvar je u tome... ja sam se, eto, saglasio da radim u teoretskoj grupi, koja treba da razmotri moguće varijante ublažavanja posledica preteranog zagrevanja Zemlje.

— Da, a zatim?

— Vremena za rad ima veoma malo. Ne više od deset dana. Rešavanje problema zahteva ogromne umne napore. Sem toga, odluka mora biti apsolutno pravilna, jer posle njenog donošenja odmah moraju slediti praktične mere, povezane s delatnošću velikog broja ljudi, industrije... Pogreške ne sme da bude. Sve to, međutim, znači da umovi

koji će deset dana intezivno raditi na tom problemu ne mogu biti — obično.

S čuđenjem sam pogledao svog druga i tog trenutka mi se učinilo da nešto nije s njim u redu. Ipak, on je bio poznati naučnik...

— Baš o tome je i reč da si ti u pravu — reče Korio, pogađajući moje misli. — nesreća je u tome što na Zemlji nema takvih naučnika, koji bi za tako kratko vreme mogli da obrade ogromnu količinu informacija i nađu pravilno rešenje...

— Zašto ne koristite elektronske računare?

— Tačno. Ali se za njih moraju sačiniti odgovarajući programi. A za tako kratko vreme ni to se ne može postići.

— Pa šta će se učiniti?

— Treba pokušati da se takvi naučnici stvore.

Pogledah ga zapanjeno.

— Znao sam da mi nećeš poverovati. Zato, pođite oboje sa mnom na sastanak Naučnog saveta za strukturnu neurokibernetiku. Tamo ćete moći da čujete interesantnu raspravu.

* * *

Doktor Favranov je u svom izveštaju izneo podatke o rezultatima do kojih je došlo u njegovom institutu, posebno o slučajevima genijalnosti dece koja se u kasnijim godinama gasi. Podvrgao je analizi tu pojavu i sa svojim saradnicima otkrio da su njeni osnovni uzroci mnoge uzgredne i u novim društvenim uslovima nepotrebne nervne veze koje su se pojavile u čoveku u procesu hiljadugodišnje evolucije. Čovek se, međutim, u međuvremenu, oslobodio onih primarnih uslova borbe za opstanak, straha od neizvesnosti i sličnih osećanja, ali fiziološka struktura njegovog nervnog sistema nastavlja da reprodukuje shemu koja mu je bila neophodna kada su na Zemlji još vladali vučiji zakoni.

Na shemama koje je prikazao na ekranu, Favranov je ukazao na one delove centralnog nervnog sistema savremenog čoveka koji danas prigušuju afirmaciju njegovog genija u oblasti nauke i umetnosti. Te kočnice, naglasio je on, treba da se otklone i čovek će odmah posle toga razviti sve svoje genijalne stvaralačke sposobnosti. Onaj ko raspolaze neophodnim kompleksom znanja efikasnije će ih koristiti, a onaj ko ih nema, lakše će ih steći, naglasio je Favranov. Dodao je još da nije u pitanju hirurška intervencija na kori mozga, nego primena ultrazvučnih zraka, pomoću kojih se lako mogu odstraniti nekorisne, prevaziđene nervne veze.

Olja, koja je sedela kraj mene, lagano ustade.

— Dozvolite jedno pitanje, profesore. Recite, zar takva intervencija, čak i ako nije hirurška, neće imati za posledicu punu promenu čovečje ličnosti? Zar takav čovek neće postati drugačiji posle te intervencije?

— Svakako, čovek će postati drugačiji. Bolji, umniji, humaniji. Nesumnjivo, za tako nešto, uprkos našim merama sigurnosti, neophodna je hrabrost. Ali, naše analize nervnih puteva njihovo modeliranje pokazuju da će posle intervencije intelektualna aktivnost čoveka postati neizmerno produktivnija.

* * *

Posle dva dana sretah starog Onksa. Bez obzira na svoje poodmakle godine, on je dobro i razdragano koračao trotoarom.

— O, Avro, zdravo, kako si?

— Olja se ne oseća dobro, pa sam pošao po neke čajeve.

— Hoćeš li da je ja izlečim? — prošaputa Onks. — Reci joj samo da je problem rešen. Rešila ga je grupa naučnika na čelu s Korio.

— Korio! — uzviknuh od radosti.

— Da. I znaš li šta su predložili?

— Nemam pojma.

— Raketama izbaciti na visinu od oko pet stotina kilometara običnu vodu. Kroz sat — dve prve hiljade tona vode biće u orbiti.

— Ništa ne razumem.

— Nisi jedini koji to ne razume. Svi su bili fascinirani i angažovani raznim projektima. Predlagalo se lansiranje raketa s praškastim metalima, grafitom i raznim drugim materijalima. Da bi se prekrila čitava Zemljina površina ma kojim od tih materijala bili bi potrebni milioni tona materijala i ogroman broj raketa za njihovo rasejavanje po kosmosu. Ali šta onda kada se Sunce vrati na svoju normalnu aktivnost? I, eto, Korio i njegovi drugovi predložili su da se lansira voda.

Ja još nisam shvatao.

— Pazi, oni su rasuđivali ovako. Potrebno je Zemlju potpuno prekriti nekim materijalom, i to samo za određeno vreme. Voda je ne samo najjeftinija, nego i najefikasnija. Korio je dokazao da će se ona sama raspršiti po prostoru. Tona vode će se za nekoliko pasova pretvoriti u tanku skramu ogromnih dimenzija. Molekuli vode u tom omotaču će se pod dejstvom sunčeve radijacije disociirati u kiseonik i vodonik, koji će pod dejstvom jonizacije sa svoje strane stvarati oblasti sa povećanom koncentracijom vodonično-kiseoničke plazme. Korio i njegove drugovi izračunali su da će se za taj proces morati utrošiti oko 70 odsto Sunčeve energije... Shvataš li sada?

Stajao sam otvorenih usta. Onks me razdragano potapša po ramenu i gotovo trčeći dobaci:

— Idi, brzo. Ispričaj sestri.

Potrčah i ja. Brzopleto sam ispričao Olji sve što sam čuo.

U njenim očima pojavila se nada, ali je u njima i dalje preovladala tuga i bojazan. Iznenada, u toku tog našeg pričanja, prozori su se zatresli. Zatim još jednom i još jednom i još...

— Počelo je — prošaptah. Rakete s vodom poletele su u kosmos. Projekat se ostvaruje. Rakete su poletale čitavu noć...

Ujutro sam otvorio radio. — Da, porast temperature je prekinut rekao je — spiker radosnim glasom i dodao da se sledećih dana očekuje pad temperature, najpre za minus 2 do 3 stepena, a ubrzo zatim i do minus 15 stepeni...

Olja i ja smo potrčali do instituta da sačekamo Koriju. Najzad, on se pojavio i kada nas je ugledao, oteo se od Favranova koji ga je u šali zadržavao, poleteo niz stepenice i stao pred nas. Gledao sam ga nekoliko trenutaka jedva verujući svojim očima. Nikada nisam mogao da pretpostavim da čovečji lik može da bude toliko produhovljen i srećan. Korio zgrabi Oljinu ruku i potrča sa njom.

— Korio, Olja, čekajte! — vikao sam, trčeći za njima.

Za trenutak, Korio zastade i veselo mi dobaci:

— Baš si čudan Avro. Zar ne znaš da samo ljudi koji nemaju veze sa stvarnošću pokušavaju da stignu zaljubljeni...

LJUBITELJI NAUČNE FANTASTIKE!

Ukoliko niste blagovremeno nabavili almanah naučne fantastike „Andromeda“ broj 3 (brojevi 1 i 2 rasprodati), možete to učiniti dopisnicom na adresu redakcije: „Galaksija“ BIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd.

Pored kolaža tekstova iz oblasti SF priče, poezije, istorije, teorije i kritike, „Andromeda“ broj 3 donosi i dva izuzetna romana:

KLIFORD SIMAK: „I ovo nanovo“

ŽERAR KLAJN: „Vreme nema miris“

Cena 120 dinara. Isporuca za sedam dana.

JUGOSLOVENSKA SF ORGANIZACIJA

U Zagrebu je od 2. do 4. novembra održan Drugi jugoslovenski kongres naučne fantastike. Organizator ovog saveznog skupa bila je SFERA, klub ljubitelja naučne fantastike iz Zagreba, a domaćin zagrebački Studentski centar. Na kongresu je uzelo učešća pedesetak profesionalaca i ljubitelja naučne fantastike iz pet naših republika i pokrajina, a najvažniji zaključak njihovog trodnevnog okupljanja bilo je udaranje temelja budućoj svejugoslovenskoj naučno-fantastičkoj organizaciji.

Recimo pre svega ostalog: onaj često nevidljiv i potcenjivan deo posla — organizatorski — pao je i ovoga puta, kao i prilikom Prvog YUCON-a, na pleća mladih entuzijasta iz zagrebačke SFERE — i oni su ga besprekorno obavili. Isto tako, ponovo nam je zagrebački Studentski centar stavio na raspolaganje svoju galeriju, čija se tehnička pogodnost olgoda u tome što na jedno mesto koncentriše tribinu i izložbene prostorije, tvoreći tako jednu potpunu i celovitu naučno-fantastičnu atmosferu.

YUCON II otvoren je zvanično u petak, 2. novembra, ali je onaj pravi, radni deo počeo na prepodnevnom zasjedanju sledećeg dana, kada su najavljeni učesnici pročitali referate o raznim vidovima naučno-fantastičkih situacija u Jugoslaviji. Na tribinu je najpre izišao pisac naučne fantastike iz Skoplja, S. Simjanovski, koji je prisutne veoma iscrpno izvestio o stanju na polju naučne fantastike u Makedoniji. Za mnoge je to bila prva prilika da se bliže upoznaju sa makedonskom naučnom fantastikom, za koju se ispostavilo ne samo da je veoma dinamična u pogledu stvaralaštva, nego i da ima prilično mnogoljudan krug čitalaca i poštovalaca, naročito među učenicima i studentima.

Zatim se na tribini pojavio M. Šinkovec iz Ljubljane, u svojstvu predstavnika Sekcije za spekulativnu umetnost, koji je svoje istupanje iskoristio za aluzivno vraćanje na jednu „afetu“ iz prve polovine ove godine, čiji je on bio ključni akter i o kojoj je odavno rečena poslednja reč. Bezrazložno i nemotivisano. Svi su, naime, očekivali da



će biti reči o naučnoj fantastici u Sloveniji, za šta je on sebe proglasio stručnjakom, ali je, izbegavši da govori o toj temi, ozbiljno doveo to u sumnju.

Kratko, ali veoma efektno izlaganje o situaciji na planu naučne fantastike u SAP Kosovo održao je S. Vukanović, danas nesumnjivo najpupćeniji poznavalac pesničkog naučno-fantastičkog stvaralaštva u Jugoslaviji. O dva karakteristična vida domaćeg SF pregalaštva govorila su dvojica uglednih znalaca naučne fantastike iz Zagreba — Borivoj Jurković, glavni i odgovorni urednik jedinog jugoslovenskog časopisa za naučnu fantastiku, „Siriusa“, i Želimir Koščević, kritičar i teoretičar SF žanra. Jurković je svoje izlaganje vezao za osobena iskustva iz gotovo četvorogodišnjeg izdavanja „Siriusa“, za koji je istaknuto da mu se možda najvažnija vrlina ogleda u činjenici što je bitno doprineo razvoju domaćeg, jugoslovenskog naučno-fantastičkog stvaralaštva.

O osobenostima ovog stvaralaštva, vidnim kroz prizmu recenzenta koji je do sada pročitao oko 850 priča naših autora, govorio je — i to veoma zanimljivo — Želimir Koščević. Istupanje o jugoslovenskim implikacijama naučne fantastike održao je i B. Marini, član zagrebačke SFERE, koji je usredsredio pažnju na propuste i manjka-

vost naše distributerske politike prilikom uvoza naučno-fantastičkih filmova. U ovom kontekstu pohvaljena je televizija, koja nas je poslednjih godina obradovala nizom prvorazrednih SF filmova novije produkcije, pokazavši tako da ima znatno više sluha za autentične žanrovske vrednosti nego distributerske kuće. Konačno, na referatskoj tribini istupio je i pisac ovih redova, osvrnuvši se na neka lična iskustva vezana za prevodjenje naučne fantastike. O svim izloženim referatima razvila se zanimljiva diskusija u popodnevnom terminu zasjedanja YUCON-a II.

Treći dan kongresa jugoslovenskih ljubitelja i autora naučne fantastike bio je u potpunosti posvećen razmatranju uslova za osnivanje YUSFRO-a jugoslovenske SF organizacije. Pre svega, zaključeno je da preduslovi za to postoje, kao i odgovarajuće interesovanje među pregacoima na polju SF žanra. Članovi SFERE prethodno su pripremili prednacrt statuta buduće organizacije, koji je potom stavljen na javnu raspravu. Najpre je izabrana radna osnivačka komisija, u koju su ušli svi predloženi prisutni, kao i neki drugi pregaoci na polju naučne fantastike, koji sticajem okolnosti nisu uzeli učešća na zagrebačkom skupu. Zatim je vođena zanimljiva diskusija o nekim spornim odredbama prednacra statuta, kao što su članarina, način učlanjenja, sedište organizacije i tako dalje.

Postignut je dogovor da se osnivačka skupština YUSFRO-a održi aprila iduće godine u Zagrebu. Tehničke pripreme za ovaj dosad najveći skup jugoslovenskih pregalaca na planu naučne fantastike obaviće marljivi članovi SFERE, dok će članovi radne osnivačke komisije pružiti potrebnu konsultativnu pomoć. Postoje dobri izgledi da buduća savezna organizacija za naučnu fantastiku bude postavljena na valjanim temeljima i da više ne bude opterećena antinomijama iz neposredne prošlosti, kada su izvesni pojedinci pokušavali za sebe da uzurpiraju povlašćeni položaj u ovom okviru. Doprinos ovome daće, nesumnjivo, i novopokrenuti ljubljanski SF klub „Nova“, čiji su osnivački Leskovšek i Slokan uzeli vrednog uдела na YUCON-u II. Nešto podrobnije o „Novi“ čitaoci „Galaksije“ imaće prilike da saznaju u sledećem broju, kada će biti objavljena specijalna reportaža o osnivanju ovog kluba.

Zoran Živković

1. GUINNESSOVA KNJIGA REKORDA



Jedina knjiga takve vrste u svetu. Nekoliko hiljada rekorda kojih nema ni u jednoj drugoj knjizi. Sve što je u svetu NAJ... običnije, neobičnije, veće, manje, upornije — ali i najšahašavije! Nenadomestiva knjiga za zabavu, razonodu, relaksaciju, ali i otkriće mnogih stvari o kojima nikad nismo ni mislili. Enciklopedijski format, 416 stranica, 280 fotografija, najfiniji papir, tvrdi uvez. Cena 360.— din.

2. KVIZOLOGIJA



Erazabot Kun. Kviz je danas u modi i igra se svagde: u školama, vojničkim klubovima, radnim organizacijama, privatnim sedeljama... Ovo je priručnik za organizovanje kvizova na različite teme ali i vrlo zabavno štivo u časovima odmora. Na kraju su dati odgovori na sva pitanja. Format 17 x 24 cm, 416 stranica, platno, omot. Cena 250.— dina.

3. ČOVJEK I HAZARD



Popularna i vrlo živo pisana historija hazardnih igara otkada postoji čovek pa sve do današnjih dana. Mnoštvo primera velikih hazardnih poteza kada su ljudi, iskušavajući kocku i sreću, gubili sve, pa čak i živote. Format 21 x 27 cm, 388 stranica, oko 450 ilustracija u boji. Uvez u platno s ovitkom u boji. Cena 300.— din.



Nabavite vašoj deci komplete za učenje engleskog i nemačkog jezika. Kolor ilustracije, zanimljivi sadržaji, vešto upletena gramatička pravila u omiljene teme dječjih razmišljanja. Lagano i brzo igra i znatiželja dovest će ih do znanja!
 4. ENGESKI I — početni (knjiga i 5 gramofoskih ploča) Cena 200.— din.
 5. ENGESKI II — napredni (knjiga i 5 gramofoskih ploča) Cena 200.— din.
 6. NEMAČKI I — početni (knjiga i 5 gramofoskih ploča) Cena 200.— din.
 7. NEMAČKI II — napredni (knjiga i 5 gramofoskih ploča) Cena 200.— din.
 Svaki komplet nalazi se u zaštitnoj kartonskoj kutiji.

GRUPA AUTORA:



TM
 ✿ transcendentala meditacija (8)

TM nije religija. TM nije filozofija. TM nije čak ni način života. To je laka i prirodna tehnika koja svaki vid našeg života može učiniti boljim. Oslobođeni stresa i napetosti spoznajemo punu snagu svoje ličnosti. To je tehnika koja otvara izvore energije u našem duhu i telu i čini nas opuštenim, prirodnim i efikasnim u radu. TM nas oslobađa frustracija i anksioznosti, duševnog i telesnog umora, živčanih smetnji koje su idealna podloga za razvoj bolesti: nesаницe, glavobolje, srčanih smetnji... Pogovor dr Muradifa Kulenovića. 305 stranica, mnoštvo grafikona. Cena 260.— din.

DO SADA IZISLO U ISTOJ BIBLIOTECI



9. TAJNI ŽIVOT BILJAKA, Tompkins — Bird. Autori tvrde da biljke osećaju, misle, čak čitaju naše misli. Nauka je nemoćna da objasni takve pojave, ali ih ne osporava. Cena 200.— din.



10. AUTOGENI TRENING, dr H. Lindemann. 2 izdanje. Kako preživjeti stres? Kad ni najbolji moderni lekovi ne pomažu, ostaje autogeni trening kako bi se život učinio podnošljivijim. Cena 150.— din.



11. PARAPSIHOLOGIJA, M. Ryzl. 3. izdanje. Autor dokazuje kako parapsihologiji kao nauci tek predstoji budućnost. Mnoštvo primera izvanosetlnog opažanja. Cena 180.— din.

12. ODABRANA DELA ARTURA KLARKA 1—6



Klark je danas nesumnjivo najpoznatiji i najplodniji pisac naučne fantastike, prevoden i rado čitan u celom svetu. Teme njegovih romana u većini su svemirske, lako piše i o drugim područjima. Odabrali smo šest knjiga koje su najkarakterističnije za njegovo delo:

- SVETLOST ZEMALJSKA, roman
- GRAD I ZVEZDE, roman
- S DRUGE STRANE NEBA, pripovetke
- IZGUBLJENI SVETOVI 1001, roman
- SASTANAK SA RAMOM, roman
- MATICA ZEMLJA, roman

Izdavač „JUGOSLAVIJA“ u biblioteci „Kentauro“ Pet knjiga preveo i uvodni esej napisao Zoran Živković. „Sastanak sa Ramom“ preveo Branko Vučićević. Latinica — ekavština. Format 11,5 x 21 cm 1.268 stranica, povez broširani, omoti u boji, plastificirani, zaštitna kutija. Cena kompleta 600.— din.

„PROSVJETA“, izd. knjiž. poduzeće
 41000 Zagreb, Berislavićeva 10, p.p. 634

NARUŽBENICA
 G. DECEMBAR 1979.

Prezime i ime _____
 Ulica i broj _____
 Br. pošte i mesto _____
 Br. legitimacije _____
 Zaposlen kod _____
 Naručujem kod „PROSVJETE“ sledeće knjige:
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

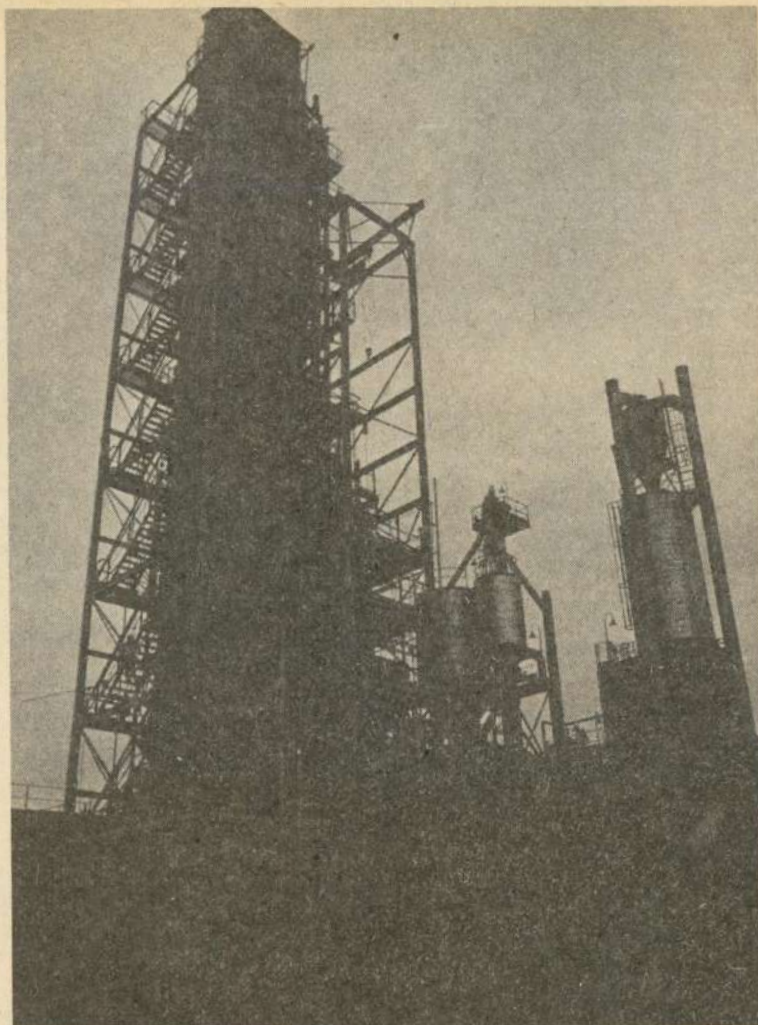
(Zaokružite samo brojeve knjiga koje naručujete)

Knjige ću platiti na jedan od sledećih načina:
 a) U gotovom s 10% popusta, pouzećem — plaćanje na pošti prilikom preuzimanja pošiljke.
 b) Na otplatu u ___ rata. Prvu ratu platit ću prilikom preuzimanja.
 NAPOMENA: Knjige za gotovo i na otplatu do 6 meseci isporučujemo bez naplate dodatnih troškova i kamata, dok na otplatu od 7 — 12 meseci zaračunavamo 6% kamata. Najmanji iznos na otplatu je 500.— dinara, a najniža rata 100.— dinara. Na iznos manji od 100.— dinara ne odobravamo popust. (Zaokružite način plaćanja a) ili b).

(Overa zaposlenja samo za kupce na otplatu. Penzioneri prilažu kupon od penzije.) Datum _____ Potpis _____

POVRATAK • CRNOM ZLATU •

Poznata misao „Budućnost je već počela“ možda se nigde ne može tako dobro primeniti kao na situaciju u vezi sa energijom. Sva predviđanja o teškim danima koji predstoje — često proglašavana za pesimistička — već se pokazuju tačna i svako ih na neki način i sam doživljava. Razume se, sličnih situacija bilo je i u prošlosti, ali se čovek nikada nije predavao. Tako i sada, on ulaže ogromne napore ne bi li sumornu budućnost u kojoj se već nalazi, učinio svetlijom. Bezbrojna su njegova nastojanja u tom pravcu. O jednom od njih — nastojanju da energetske osnovu proširi pre svega većim, a zatim i racionalnijim korišćenjem „starog, dobrog uglja“, biće govora u ovom članku. Ograničićemo se pri tome na ono što se preduzima da bi se uglj preveo u čišće, manipulativnije i deficitarno gasovito gorivo. Drugom prilikom biće govora o mogućnostima njegovog pretvaranja u takođe manipulativnije i deficitarno tečno gorivo.



Prva lasta: Prva fabrika u svetu industrijskih razmera za proizvodnju sintetičkog gasa iz uglja podignuta je u oblasti Čikaga u SAD

Na današnjem stepenu razvoja, čovečanstvo je još uvek u najvećoj meri vezano za korišćenje fosilnih goriva: uglja, nafte i prirodnog (zemnog) gasa. Energija fisije još uvek je u dečjem dobu iz koga može izaći tek razvojem i širokim korišćenjem oplodnih reaktora, a sunčeva energija i fuzija na samom su početku svog stvarnog razvoja.

Sigurno utvrđene svetske rezerve uglja dostižu 8.700 milijardi tona, a verovatne rezerve čak dvostruko više, premašujući tako dvadesetak puta sve verovatne rezerve nafte. Kad bi se čovečanstvo odreklo svih drugih izvora energije i koristilo isključivo uglj, i tada bi uglja bilo dovoljno za još mnogo stotina godina.

Iako uglja ima tako mnogo, njegova potrošnja već više od dvadeset godina opada, tako da u ukupnom utrošku energije u svetu on danas učestvuje sa manje od 30 odsto. Nafta i gas preuzeli su primat koji je više od sto godina uglju bespogovorno pripadao.

Sirovina koja nestaje

Kako je do toga došlo? Kao gorivo, uglj ima u poređenju sa naftom i gasom niz nedostataka. Rad u ugljenokopima nije lak: povezan je sa opasnostima po živote i zdravlje ljudi. Vađenje uglja skup je posao, kao i njegov transport, koji uz to traži i mnogo radne snage. Sagorevanje uglja daje mnogo čvrstog ostatka koji u obliku šljake degradira okolinu, a u obliku lebdećeg pepela zagađuje atmosferu. Atmosferu truju i razni toksični gasovi koji se oslobađaju pri sagorevanju, kao, na primer, sumpor-dioksid. Uz to, uglj se u prirodnom stanju ne može koristiti u saobraćaju. Sve je to učinilo da uglj izgubi značaj koji je nekada imao.

Tome je u velikoj meri doprinelo i obilje jeftine nafte i prirodnog gasa. Danas se, međutim, situacija menja. Naftu i gas je sve teže dobiti i oni su sve skuplji. Otkuda ta promena?

Pre svega, svaki izvor koji se u prirodi ne obnavlja, a inten-

zivno se iscrpljuje, mora jednog dana presušiti. Taj dan je — kad je u pitanju nafta — po svemu sudeći dosta blizu. Razume se, „blizu“ je relativan pojam: za onoga ko stvar posmatra imajući u vidu isključivo rezervoar svog automobila, trideset ili pedeset godina je večnost, a nikako bliska sudbina; za onoga ko stvar posmatra šire i oseća odgovornost prema generacijama koje dolaze, i sto godina može biti vrlo blizu.

Doduše, ni tu — kao ni drugde — čovek nije rekao poslednju reč. Otkrivaju se stalno nova nalazišta. Međutim, ne treba smetnuti s uma da je nafta iz tih nalazišta sve skuplja, jer su potrebne investicije za njeno vađenje sve veće. Na Bliskom istoku ulaže se 250 do 500 dolara u proizvodnju jednog barela (159 litara) nafte na dan, dok se na Aljasci mora uložiti 1500 do 2000 dolara, a u Severnom moru čak 6000 dolara u istu svrhu. Investicije u dobitanje nafte iz džinovskih rezervi koje se nalaze zarobljene u uljnim škriljcima i bitu-

menskom pesku još su veće. A jednu sirovinu je po svaku cenu moguće koristiti samo u izuzetnim uslovima, u normalnoj situaciji to nije moguće. U tom slučaju takva sirovina kao i da ne postoji.

Zatim, nafta nije samo energetski već je i dragocen siroviniski izvor. Ugljovodonici od kojih se ona sastoji slični su po sastavu mnogim organskim proizvodima koji su postali nerazdvojni pratioci savremene civilizacije. Pa ipak, danas se u svrhu njihovog dobijanja koristi samo 6 odsto ukupne proizvodnje nafte, dok se 64 odsto još uvek rasipnički sagoreva (30 odsto se troši u saobraćaju i transportu). Potreba da se ovakva situacija izmeni već je prodrila u svest ne samo industrijski najrazvijenijih zemalja, koje u većoj ili manjoj meri oskudevaju u nafti. U SAD, na primer, korišćenje nafte kao sirovine u hemijskoj industriji trebalo bi do 2000. godine da poraste na 37 odsto — na račun njenog korišćenja kao goriva. Zemlje bogate naftom ta-



Ekološki prihvatljivije rešenje: Prevođenje uglja u tečna i gasovita goriva

kođe u sve većoj meri razvijaju visokoakumulativnu hemijsku industriju na bazi nafte (petrohemijsku industriju) i podižu nuklearne reaktore koji treba da zamene naftu kao energetski izvor.

Zato, razgovore o krizi nafte ne podstiče toliko bojazan od skorog iscrpljenja njenih zaliha koliko sigurnost da će je za energetske potrebe stalno biti sve manje i da će kao dragocena sirovina za hemijsku industriju stalno postajati sve skuplja.

Ugalj na novi način

Eto zbog čega se u mnogim zemljama — pa i našoj — ugalj ponovno javlja kao spas. Međutim, da bi on to zaista bio, potrebno je otkloniti nedostatke koji ga prate i koji su u prošlosti doprineli njegovom potiskivanju s energetskog prišta. Na mnogo čemu se već i radi: u rudnike se u sve većoj meri uvode mehanizacija i automatizacija, čime vađenje uglja postaje bezbednije i jeftinije; razvijaju se lakši i jeftiniji

načini njegovog transporta; ispituju se mnogi postupci koji korišćenje uglja kao energetske sirovine treba da učine efikasnijim, manipulativnijim i ekološki prihvatljivim. Među tim postupcima posebnu pažnju privlači gasifikacija uglja — prevođenje uglja u gasovito stanje.

Dobijanje gasa iz uglja postupak je, star dve stotine godina. Plinare, u kojima se proizvodio gas za ulično osvetljenje, grejanje i kuvanje, primer su ovakve obrade uglja. One su se nalazile, a neke se još uvek nalaze, i u nekim našim gradovima. Njih je najpre potisnula pojava električnog osvetljenja, a posle drugog svetskog rata i široka primena prirodnog gasa, koji je čist i jeftin, a uz to je i daleko veće kalorične vrednosti.

Gasogeneratori uz fabrike stakla, cementa i druga industrijska postrojenja proistekli su iz nastojanja da se i u industriji namesto čvrstog uglja koristi mnogo pogodnije gasovito gorivo.

Sastav gasa koji se dobija gasifikacijom uglja, jako zavisi od primenjenog postupka: od toga da li se na ugalj deluje vazduhom, kiseonikom, vodonikom, vodenom parom ili kombinacijom nekih od ovih agenasa, zatim od temperature i pritiska na kojima se reakcija vrši, kao i od drugih uslova rada. Glavni sastojci su, u svakom slučaju, vodonik, ugljen-monoksid, ugljen-dioksid i metan, među kojima su najvažniji vodonik i metan. Kalorična vrednost gasa je znatno niža od kalorične vrednosti prirodnog gasa (1000 do 4000 kcal/m³, prema 8500 kcal/m³), a mogućnosti primene vrlo široke. Tako se, na primer, gas koji gasifikacijom lignita proizvodi kombinat „Kosovo“ u Obiliću kod Prištine, gasovodima prenosi do niza velikih potrošača: kombinata „Trepča“ kod Kosovske Mitrovice, železare u Skopju, fabrike cementa u Đeneral Jan-koviću, fabrike pocinkovanog lima u Vučitrnu, gradske toplane u Prištini, a koristiće ga i nova fabrika feronikla u Glogovcu. Na svim ovim mestima gas služi ili će služiti kao gorivo. Međutim, iz njega je isto tako moguće izdvajati vodonik, izvanredno važnu sirovinu za hemijsku industriju i jedno od potencijalnih goriva budućnosti; moguće je koristiti ga i za sintezu mnogobrojnih, naročito organskih jedinjenja (sintezni gas).

Zamena prirodnom gasu

Danas se velika sredstva i napori ulažu u to da se gasifikacijom dobije gas koji bi po sastavu, a to znači i po kaloričnoj vrednosti, odgovarao prirodnom gasu. Jer, prirodni gas je, zahvaljujući svom sastavu i visokoj kaloričnoj vrednosti, našao bezbrojne primene. Potrošnja nijednog drugog goriva nema tako visoku stopu rasta kao prirodni gas. Mreža njegovih gasovoda sve gušće prekriva zemlju. To, s druge strane znači da se i on brzo iscrpljuje, a prate ga i sve one druge osobenosti koje su i kod nafte nametnule potrebu njene što brže zamene kao goriva.

U nastojanjima da se gasifikacijom uglja dobije gas koji bi mogao da zameni prirodni gas, koriste se iskustva koja su desetina godinu sticana na gasifikaciji uglja uopšte, ali uz primenu novih saznanja do kojih se poslednjih godina došlo u raznim naučnim i tehničkim oblastima. Među mnogim postupcima koji se razvijaju, naročito pažnju privlači tzv.

Hygas postupak, koji je u SAD razvio Institut za tehnologiju gasa. To je jedini postupak koji je prevazišao opitnu fazu, a osim toga je u stanju da koristi sve vrste ugljeva, uključujući i lignit, što je za nas, kao zemlju sa znatnim rezervama lignita, posebno interesantno.

U čemu se sastoji ovaj postupak? Fino samleveni ugalj izlaže se dejstvu vodonika na visokoj temperaturi i pritisku. Gas koji se pri tome dobija sastoji se najvećim delom od metana, uz znatne količine vodonika i ugljen-monoksida. On se podvrgava procesu metanizacije u kome vodonik i ugljen-monoksid u prisustvu jednog katalizatora takođe prelaze u metan. Tako se dobija gas koji se sastoji skoro isključivo od metana i čija kalorična vrednost iznosi oko 8000 kcal/m³. Gas je dobio skraćeni naziv SNG, prema početnim slovima engleskog naziva „zamena prirodnom gasu“.

Težak inženjerski poduhvat

Opitno postrojenje dnevno prerađuje 80 tona uglja i daje 43.000 m³ gasa. Komercijalno postrojenje bi prerađivalo 16.000 tona uglja i proizvodilo oko 7 miliona kubnih metara gasa dnevno. Ovakvo postrojenje zahtevalo bi oko 5 miliona tona uglja godišnje. Uzimajući u obzir da je vek trajanja ovakvog postrojenja 20 do 30 godina, rudnik ili grupa rudnika gde je ono locirano trebalo bi da raspolaže rezervom od 150 miliona tona uglja. Pri lokaciji ovakvog postrojenja treba voditi računa i o znatnoj količini vode koja je potrebna u samom procesu i za hlađenje. U SAD je ustanovljeno 176 lokacija koje zadovoljavaju zahteve u pogledu potrebne količine uglja i vode. Na njima bi se moglo proizvesti ukupno 15.000 milijardi kubnih metara gasa (današnja potrošnja prirodnog gasa u SAD iznosi 600 milijardi kubnih metara godišnje).

Gasifikacija uglja je težak inženjerski poduhvat. Jer, ugalj je krajnje složena supstanca, koja pored skeleta izgrađenog od ugljenika i vodonika, sadrži različite količine najmanje 36 elemenata, od kojih neki pri sagorevanju zaostaju u obliku šljake i pepela, a neki opet, kao što sa hlór i sumpor, prelaze u vrlo korozivne gasove. S obzirom na sadržaj ugljenika, postoje mnoge vrste uglja, od antracita sa najviše ugljenika, preko mrkih ugljeva, do lignita. Zbog svega toga, proces koji bi bio pedesan za jednu vrstu

trebna i za razvoj opitnih postrojenja (investicije oko 200 miliona dolara). Sa ovih će se preći na demonstraciona (investicije oko 200 miliona dolara), i tek potom na komercijalna postrojenja.

Gasifikacija pod zemljom

Postupci gasifikacije zahtevaju velike količine uglja, pa ih prate sve one nezgode koje su vezane za vađenje uglja. Nije stoga čudno da se već krajem prošlog veka došlo na ideju (D. I. Mendeljejev) da se gasifikaciji izloži i ugalj koji se nalazi duboko pod zemljom i koji, s obzirom na svoj položaj, količinu ili kvalitet, nikada ne bi ni došao u obzir da se normalno eksploatiše. A takvog uglja ima pod zemljom u basnoslovnim količinama. Samo u SAD, prema 440 milijardi tona uglja koliko bi po optimističkim procenama moglo biti dostupno normalnoj eksploataciji, stoji nekih 1800 milijardi tona koje bi se mogle koristiti gasifikacijom *in situ*, tj. na licu mesta. U severnoj Evropi takvog uglja ima nekoliko hiljada milijardi tona.

Na podzemnoj gasifikaciji se u nizu zemalja intenzivnije radi tek posle prvog svetskog rata. Najdalje se svakako otišlo u Sovjetskom Savezu, gde se jedno ovakvo postrojenje već nalazi u pogonu, dok je drugo u izgradnji. U poslednje doba, Sjedinjene Države, pritisnute potrebom, takođe ulažu velike napore da propušteno nadoknade.

Podzemnom gasifikacijom može se iskoristiti 80 odsto uglja u jednom ležištu. Pri faktoru konverzije od takođe 80 odsto, ukupni prinos gasifikacije izneo bi oko 65 odsto. Proizvedeni gas je niske kalorične vrednosti, samo 10 do 20 odsto energetskog sadržaja prirodnog gasa. Elektrane, koje su koristile naftu ili prirodni gas, mogu se na ovakav gas preorijentisati daleko lakše nego na čvrst ugalj. Gas se može prevesti i u visokokalorični SNG.

Podzemna gasifikacija jeftinija je od nadzemne. Međutim, one ne konkurišu jedna drugoj, jer ne koriste isti ugalj: podzemnom gasifikacijom se koristi ugalj na dubinama većim od onih na kojima se on obično vadi.

Tehnologija u pelenama

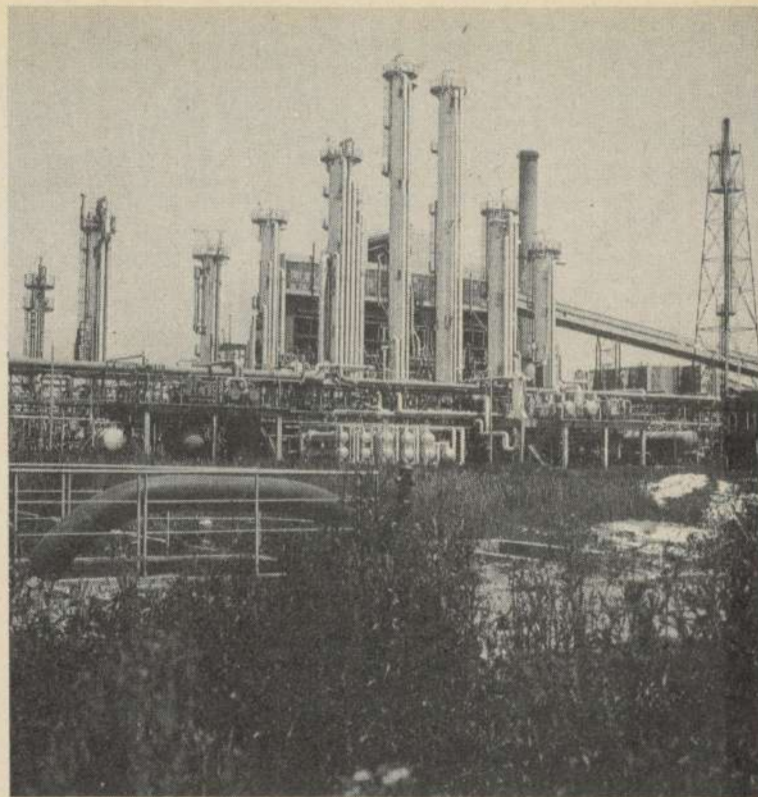
Podzemna gasifikacija je u principu veoma jednostavan

postupak (Sl. 1). Urađe se dve bušotine na međusobnom rastojanju od nekoliko desetina metara: jedna za ubacivanje vodene pare i vazduha (ili kiseonika) u ugljeno ležište koje se prethodno zapali, druga za prikupljanje stvorenog gasa. Međutim, samo dve bušotine nisu dovoljne. Potrebna je veza među njima, otvor koji se proteže celom dužinom ugljenog ležišta i služi za prolaz gasova. Ovaj otvor se dobija primenom jedne tehnike koja je razvijena pri eksploataciji nafte. Kroz bušotinu se pod visokim pritiskom ubacuje velika količina vode. Pod snažnim pritiskom, stene se razmiču. Moguće je tako dobiti raseline dužine i 1500 metara. Postoji, prema tome, mogućnost da se dve bušotine postave prilično daleko jedna od druge. Što su one dalje, veća je količina uglja koja će moći da sagori, ali je i teže uspostaviti zadovoljavajući protok gasova, a veća je osim toga i mogućnost obrušavanja ugljenog ležišta. U slučaju obrušavanja ceo poduhvat propada, a on nije jeftin: svaka bušotina može da stane i do 10 miliona (novih) dinara. Na jednom mestu može se raditi nekoliko nedelja i dobijati desetak hiljada kubnih metara gasa na sat.

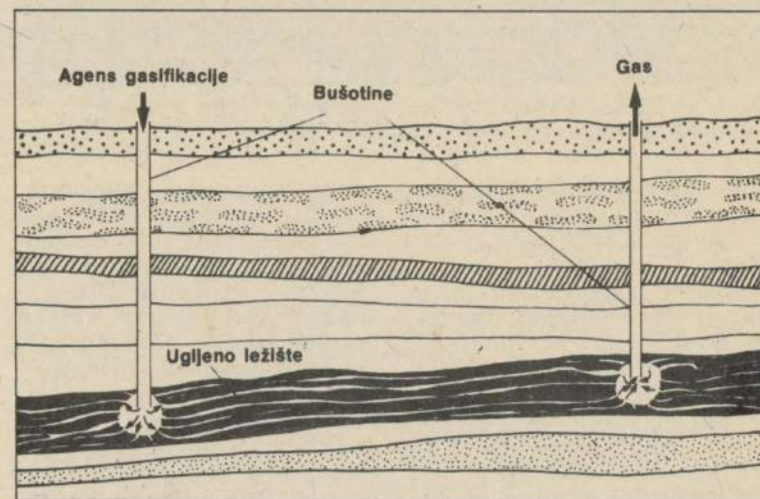
Moglo bi se pomisliti da je bar ovaj postupak, koji se vrši duboko pod zemljom, ekološki bezbedan. Međutim, nije, mada su štete po okolinu mnogo manje nego pri površinskoj eksploataciji uglja. Moguća su, naime, sleganja zemljišta, a ne mogu se isključiti ni uticaji na lokalne podzemne i nadzemne vode, o čemu treba voditi računa pri izboru mesta.

Sve ovo ukazuje na to da je potrebno još vrlo mnogo istraživačkog i razvojnog rada da bi podzemna gasifikacija postala nov, realan i široko korišćen izvor energije.

Uopšte, možda se nigde kreativnom duhu ne ukazuju tako široke mogućnosti kao upravo na području energije. Naši mladi istraživači već pokazuju da im je to područje blisko, ne samo zbog naučnih i tehničkih izazova koje postavlja već i zbog izuzetnog značaja koji ima za dalji razvoj i našeg društva.



Gasifikacija Kosova: Preradom lignita u gas kombinat „Kosovo“ u Obilću kod Prištine zadovoljava potrebe nekoliko velikih industrijskih potrošača



Gasifikacija pod zemljom: Proizvodnja sintetičkog gasa na licu mesta omogućuje aktiviranje prvenstveno onih rezervi uglja koje ni na jedan drugi način ne mogu biti korišćene

SONDA NEUTRINO

Neutrino je elementarna čestica bez električnog naboja, koja se svetlosnom brzinom kreće kroz vakuum i lako prodire kroz materiju. Stvara se u visokoenergetskim akceleratorima i primenjuje za istraživanje unutrašnje strukture atomskih jezgara. U dosadašnjim eksperimentima pokazalo se da su sastavni delovi jezgra (protoni i neutroni) izgrađeni od po tri zrnca — kvarka. Naučnici su stekli prvi eksperimentalni dokaz za teorijski opis fundamentalne sile koja izajamno povezuje kvarkove. Iz eksperimenata sa neutrinom proizlazi da su dve prirodne sile, elektromagnetska i slaba sila, zapravo manifestacije jedne te iste „elektroslabe“ sile.

Za istraživanje elementarnih čestica, opeka materije, fizičari koriste džinovske „mikroskope“ — akcelerator čestica. Prem „relacijama“ Hajzenberga (Heisenberg), mi ne možemo da „vidimo“ predmete čija je dužina manja od talasne dužine primenjenog zračenja. Strukturu atomskog jezgra i njegovih sastavnih delova (protona i neutrona) možemo, dakle, da sagledamo jedino ako kao sondu koristimo zračenje ekstremno kratkih talasnih dužina, to jest ekstremno visoke energije.

Neobična čestica

Takvi eksperimenti mogu se obavljati u evropskom nuklearno-istraživačkom centru CERN u Ženevi, kojeg zajednički finansira 13 evropskih zemalja. „Srce“ te laboratorije predstavlja superprotonski sinhrotron, jedan prstenasti akcelerator prečnika 2 km, sa kojim se protoni mogu ubrzati do krajnje energije od 400 milijardi elektronvolti. Pušten je u pogon početkom 1977. godine, i već dosad omogućio je sticanje značajnih saznanja.

Ta saznanja potiču naročito iz eksperimenata u kojima su kao sonde — analogno elektronima u elektronskim mikroskopima — korišćeni visokoenergetski neutroni, kojima se bombarduju atomska jezgra da bi se istražila njihova struktura. Istraživanja su vršena u saradnji sa naučnicima sa univerziteta u Dortmundu i Hajdelbergu, kao i sa istraživačima francuskog nuklearno-istraživačkog centra CEN-Sakle i iz Evropske mehuraste komore BEBC i Gargamel. Sva ta istraživanja su pokazala da je neutrino jedna od najneobičnijih dosad poznatih elementarnih čestica.

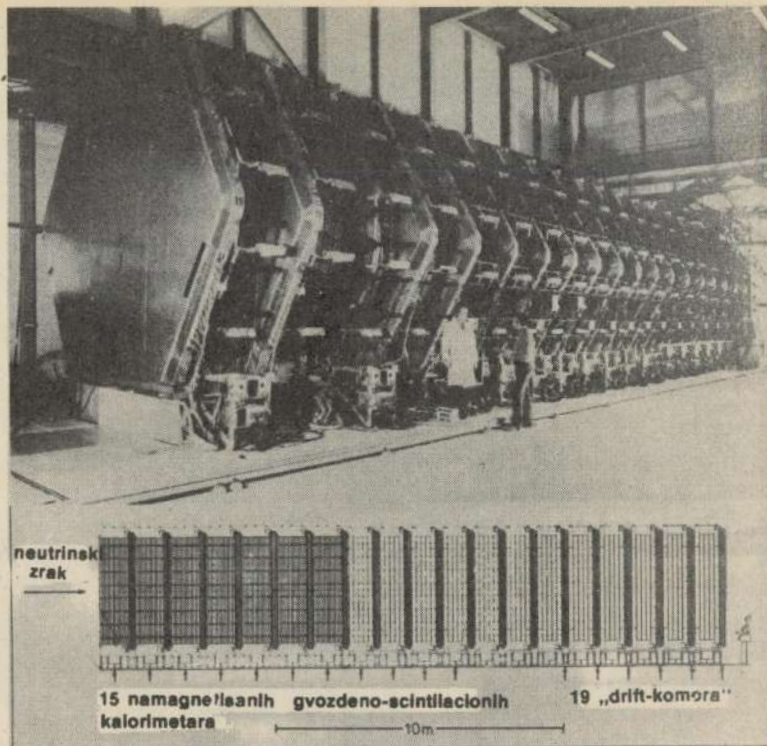
On se bez mase, svetlosnom brzinom, kreće kroz prostor, ne raspolaže električnim nabojem ni magnetskim momentom, a prodire kroz materiju (gotovo) bez sudara s njenim česticama. Na neutrino ne deluju ni sila teže, ni nuklearne ili električne sile. U izvesnu interakciju stupa jedino sa „slabom“ silom, koja je odgovorna za radioaktivnu fisiju na Zemlji i za procese u Suncu pri generisanju energije. Neutrini se u ogromnom broju stvaraju u Suncu i u svako doba prodiru kroz Zemlju i sva živa bića na njoj.

Sudar sa jezgrom

Pri visokoenergetskim eksperimentima, neutrino je pogodna kao sonda upravo zbog svoje visoke prodornosti i neposedovanja električnog naboja. Neutrinski zrak stvaran u akceleratoru CERN (SPS) pogađa je u toku eksperimenata specijalne mete (uređaje za dokazivanje pojave interakcije), a elementarni sudari između neutrina i sastavnih čestica atomskog jezgra bili su registrovani u procesnim računarima. Pri sudaru neutrina sa jezgrom atoma gvožđa, valjkasti detektor registrovao je sledeće elementarne procese:

1. Iz neutrina i jezgra stvara se jedan mion („brat“ neutrina, to jest teški elektron) i veliki broj čestica jezgra (hadroni). Ta reakcija odgovara beta-raspadu jezgra i naziva se „struja s nabojem“.
2. Stvaraju se jedan neutrino i veliki broj nuklearnih čestica („neutralna struja“)
3. Nastaju dva mijona i nuklearne čestice („Dimion-proces“)
4. Stvara se tri ili više miona i nuklearnih čestica.

Ovi rezultati o reakcijama neutrina četiri navedena tipa podudaraju se s rezultatima drugih laboratorija, naročito s onima koji su



Izgrađen u kooperaciji CERN-a sa istraživačkim centrima u Dortmundu, Hajdelbergu i Sakleju: Neutrinski detektor (gore) i uzdužni presek prikazan crtežom (dole)

postignuti u Stanfordskom linearnom akceleratoru centru (SLAC), zatim u zapadnonemačkom elektronskom sinhrotronu (DESY) i laboratoriji FERMI kod Čikaga (FNAL).

„Elektroslaba“ sila

Oni se mogu tumačiti na sledeći način:

- Sastavni delovi atomskog jezgra, protoni i neutroni, imaju zrnastu strukturu. To se u reakcijama neutrina ispoljava u tome, da se verovatnoća sudara neutrina sa protonom povećava linearno sa energijom neutrina.
- Zrnca iz kojih se sastoje proton ili neutron mogu se identifikovati s kvarkovima, čije su postojanje postulirali Gel-Man (Gell-Mann) i Neemar (Ne'emar).
- Postoji najmanje pet vrsta kvarkova; jedan proton sastoji se iz tri kvarka.
- Sila između kvarkova je verovatno drugačija nego kod drugih sila dosad poznatih u prirodi, koje opadaju s porastom rastojanja među partnerima. U tim mernim rezultatima s neutrini-ma postoje prve indikacije za verodostojnost teorije o postojanju sile kvark-kvark, koja — slično sili u nekoj opruzi — narasta pri povećanju rastojanja („kvantna hromodinamika“).
- Neki rezultati zapaženi pri rasturanju neutrina ukazuju da u protonu, pored tačkastih kvarkova, mora postojati i neka lepljiva materija (glijon).
- Kao što je Džems Maksvel (James Maxwell) još pre 100 godina pokazao, elektricitet i magnetizam nisu neki različiti fenomeni, nego dva lica iste sile (elektromagnetske). Tako se i sada, na osnovu eksperimenata s neutrini-ma, može naslutiti da postoje i neutralne sile, da su slaba i elektromagnetska sila samo dve manifestacije jedne jedinstvene, „elektroslabe“ sile. Ta činjenica, koju su teorijski predskazali Stiven Vajnberg (Steven Weinberg) i Abdus Salam, predstavlja značajan napredak u razumevanju tih sila, što je osnova za optimizam u pogledu daljeg razvoja istraživanja subatomske strukture materije.

Dalji precizniji eksperimenti u CERN-u, a od jeseni ove godine i u elektronsko-pozitronskom akceleratoru PETRA i DESY u Hamburgu, SR Nemačka, pokazaće da li je taj optimizam opravdan. Ipak, već i danas je jasno da je ubrzani razvoj poslednjih pet godina doprineo dubljim saznanjima i napretku u istraživanju i upoznavanju elementarnih opeka materije, nego u toku desetak godina pre ovog poslednjeg perioda.

(Umaschau)

SAVREMENI LIKARI

Početak septembra 1979. godine u izdanju SIZ-a za Kulturu i nauku Herceg-Novog, izašao je zbornik radova koji sadrži naučne radove sa nedavno održanog simpozijuma o prirodnim bogatstvima Boke Kotorske, i turizmu. Jedna od tema na ovom skupu bila je: Razvojne mogućnosti sportskog vazduhoplovstva u Boki. Tu je prvi put obrađen i novi vid vazduhoplovstva — letenje zmajevima — koji je u poslednjoj deceniji postao veoma popularan i masovan sport širom svijeta i kao takav uhvatilo korijena i u Jugoslaviji.

Priča o savremenom vazduhoplovstvu počinje poslije manje-više naivnih pokušaja leta pomoću krila — od prvih letova Ota Lilijentala (Oto Lilienthal). Njegove lake letelice imale su nama dobro poznate crte aviona: čvrsta krila i kratku konzolu nalik na trup sa repnim stabilizatorima. U periodu od 1890. do 1896. godine, kad je poginuo, Lilijental — koji je bio ne samo eminentni pionir praktičnog letenja, već i prvi čovjek koji je zakoračio u područje teorijske aerodinamike — na svojim polukrutim jedrilicama izveo je preko 1000 letova. Uskoro zatim (17. decembra 1903.) braća Orvil i Vilbur Rajt (Orville i Wilbur Wright) izveli su svoj prvi uspješni i istorijski motorni let koji je označio početak vrtoglavog razvoja motorne avijacije, prije svega za vojne potrebe u prvom svjetskom ratu.

Krug se zatvara

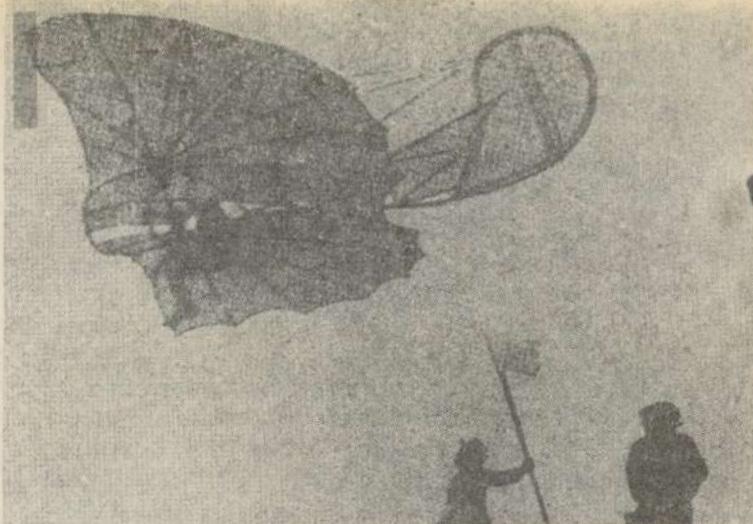
Civilno vazduhoplovstvo iskoračilo je iz doba maloletništva između dva rata, pri čemu je ključni momenat bio čuveni Lindbergov let preko Atlantika (20. maja 1927.) Uporedo se pojavio i počeo da razvija poseban oblik sportskog vazduhoplovstva — vazduhoplovno jedrilicarstvo. Konstrukcije viskospobnih jedrilica 30-tih godina već su bile u stanju da zadovolje izvanredne sportske uslove: stotine kilometara pre-

leta i hiljade metara postignute visine.

U međuvremenu, u sijenci razvoja fundamentalnih oblasti, na vazduhoplovnu pozornicu, kroz mala vrata, stupio je i jedan novi vid vazduhoplovstva koji nije vezan za aerodrome, a i inače iziskuje minimalne troškove. To je letenje zmajevima, više iz rasonode nego iz sporta.

Prvi put u većem broju zmajevi su se pojavili iznad pešćanih plaža Kalifornije. Odatle se „epidemija“ polako proširila na ceo svijet. U eri zasićenosti automatizacijom, nadzvučnim avionima, kosmičkim letovima i pomalo zastrašujuće vladavine tehnologije, to je bilo vraćanje Lilijentalu i prirodi — demokratizacija izvanrednog doživljaja „pravog“ slobodnog letenja u prostoru, uz nešto korišćenje vazdušnih struja.

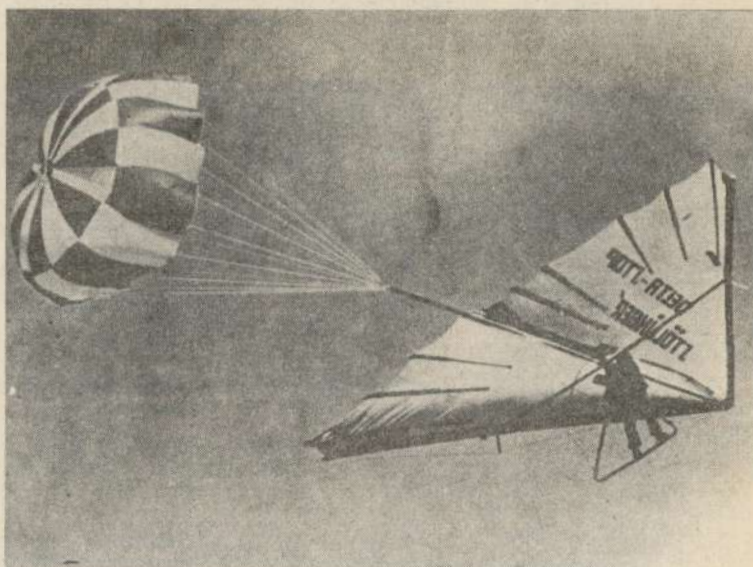
U Engleskoj je list „Daily Mail“ već 1922. godine organizovao takmičenje zmajeva, uz nagradu od 1000 funti, a pobijedio je Francuz Aleks Manirol (Alex Maneyrol), za to vreme rekordnim letom od 3 časa 21' i 3". Ferdinand Šulc (Schultz) letio je iznad pješčanih dina Baltika u vremenu od 1923. do 1926. godine. Od početnih šest minuta leta postigao je kasnije prelete od pedesetak km sa trajanjem od 8—9 časova. Prvi klub „zmajeva“ osnovan je 1930. u Itfordu — Engleska. Između 1940 i 1960. godine, zmajeve je usavršio i patentirao Frensis Rogalo (Francis Rogal-



Početak priče o savremenom vazduhoplovstvu: Letovi Ota Lilijentala krajem 19. veka



Zapažen rezultat: Petar Soklič (na sletištu u Zelenici) proveo je u vazduhu tri časa i 50 minuta



U slučaju nužde: Za letove iznad 150 metara preporučuje se specijalni padobran

lo), inženjer iz Nacionalne agencije za aeronautička i kosmička istraživanja Sjedinjenih Država (NASA). Ta rešenja proistekla su iz eksperimenata sa svrhom ispitivanja mogućnosti spuštanja kosmonauta iz sve-

mira na kopno, umjesto u more.

Sport (gotovo) za svakog

Zbog svoje jednostavnosti, malih troškova kao i mogućno-



Produžetak vazduhoplovne tradicije Boke Kotorske: Učesnici prvog međunarodnog aeromitinga zmajevima 17. juna 1978. godine u Zelenici



Uzbudljivo i atraktivno: Takmičar Stanko Petek startuje na obroncima brda Radoštak kod Herceg-Novog

sti preciznog upravljanja i kontrole, postizanja velikih visina i dugih preleta, „zmajarenje“ je postalo masovan sport, pristupačan svim kategorijama ljudi. Danas već postoje na stotine registrovanih klubova i na hiljade letaća u svim razvijenijim zemljama svijeta. Početni tečaj letnja zmajem može se završiti u stručnim školama ili aeroklubovima, za veoma kratko vrijeme. Na ovim kursovima se, prema utvrđenom programu, stiču neophodna znanja o teoriji letenja i meteorologiji. Kod praktične obuke obično se koriste zmajevi dvosjedi a prilikom prvih samostalnih letova instruktor daje letaću uputstva radio-vezom, preko slušalica ugrađenih u šlem letaća.

Postoji više vrsta zmajeva, u zavisnosti od površina i razmaha krila, težine „pilota“ i načina upravljanja. Kontrola kretanja — bilo u stojećem, sedećem ili ležećem položaju — vrši se pomeranjem težine tijela u odnosu na težište letjelice i uz dobar osjećaj letaća za prostor. Za let se koriste pogodna vazдушna strujanja, slično kao kod jedrilica, a letać može povećavati brzinu promjenom prednjeg nagiba letjelice. Odnos dužine letenja u klizanju je 1:4 do 1:11, što znači da za svaki metar izgubljene visine možemo preletjeti 4 do 11 metara po pravcu. Oprema letaća slična je alpinističkoj: kombinezon, čizme, rukavice i šlem koji ne pokriva uši da bi se čuo šum vjetra. Za letove iznad 150 m

visine preporučuje se i specijalni padobran. Može se nabaviti i dopunska oprema: visinomer, brzinomer, variometar (uređaj za merenje brzine penjanja odnosno propadanja) i ručni mjerač brzine vjetra prilikom starta.

U avanturu s pažnjom i znanjem

Izbor terena za letenje i bezbjedno slijetanje vrši sam letać, vodeći računa o strujanju i brzini vjetra, preprekama i bezbjednosti posmatrača ili životinja. Polijetanje se vrši zaletom i odrazom uz vjetar sa nagnutog terena, ili sa posebnih, u odgovarajućem nagibu, izgrađenih rampi. Letenje na zavetrenoj strani brda, zbog promjenljivih i nestabilnih strujanja, nije dozvoljeno. Sva godišnja doba su podobna za letenje.

Mnoge zemlje su već standardizovale zmajevima i donele pravilnike o njihovom korišćenju. Njihova namena je da se utvrde pravila ponašanja kojih treba da se pridržavaju letaći. Jer, ne može se očekivati dobra volja, pomoć i ohrabrenje javnog mnjenja za ovu aktivnost, sem ukoliko se jasno ne demonstira odgovornost, visok stepen sigurnosti i kontrole. Avijacija ne oprašta nesposobnost, nemar ili nepažnju. U Jugoslaviji za sada, ova vrsta aktivnosti u vazduhu spomenuta je samo u Pravilniku o letenju vazduhoplova u Službenom li-

stu SFRJ, a Republički SUP SR Slovenije izdao je i jedno uputstvo za područje Slovenije jer se tu i nalazi najveći broj letaća.

Budući da je ovaj sport u svijetu poprimio masovan karakter, pojavili su se i posebni, specijalizovani časopisi, priručnici i literatura koja se bavi isključivo ovom tematikom. U ovim listovima se objavljuju kalendari susreta, mitinga i takmičenja, saopštavaju iskustva i naučna i tehnička saznanja o zmajevima. U zmajarstvu su svoj interes našle i turističke agencije koje u svojim programima planiraju posebne višednevne izlete za letaće u zemlji ili inostranstvu na već poznate terene.

Kotorani hoće i nebeski turizam

Iako je, može se reći, u Jugoslaviji letenje zmajevima još u začetku, bilo je već više javnih priredbi i takmičenja, a održano je i državno prvenstvo u Škofjoj Loki od 27. do 29. oktobra 1978. godine.

Nastavljajući vazduhoplovnu tradiciju Boke Kotorske, koja u ovom kraju datira još od 1912. godine, Turistički savez Boke organizovao je 17. juna 1978. i prvi međunarodni aeromiting zmajeva u Zelenici kod Herceg Novog, na kome je učestvovalo 20 letaća iz Austrije, SR Nemačke, Švajcarske, Italije i Jugoslavije. Ovaj letaćki poligon nalazi se na obroncima brda

Radoštak (1446 m), sa visinskom razlikom od 1000 m od startnog mjesta do sletišta u Kutskom polju, a lokalna vazдушna strujanja pogodna su tokom cele godine. Na konferenciji za štampu nakon mitinga ovaj teren dobio je odlične ocjene od strane svih učesnika. Tom prilikom, Peter Soklič iz Slovenije postigao je veoma zapažen i vredan rezultat: u vazduhu je bio neprekidno tri časa i 50 minuta, što je bio nezvanični jugoslovenski rekord. Na osnovu izveštaja instruktora letenja na zmajevima Huberta Šlomera (Schlömer) iz Austrije, list Drachenflieger-Magazin je u brojevima 8/78 i 5/79 dao detaljne karakteristike terena i uvrstio ga sa preporukom u svoj registar letaćkih poligona.

U dvije zimske i letnje turističke sezone u Herceg-Novom je, prema evidenciji, letjelo preko 80 letaća iz više evropskih zemalja. Time je potvrđeno očekivanje da će ovaj sport, pored ličnog zadovoljstva i razonode za neposredne aktere, predstavljati značajan doprinos daljem razvoju sportskog vazduhoplovstva i turističke privrede i postati stalan i atraktivan program velikom broju gledalaca i ljubitelja letenja u Jugoslaviji.

Magyar Csaba

Seizmologija

Predznaci zemljotresa

U SAD, NR Kini, SSSR i Japanu već petnaest godina postoje programi za istraživanje mogućnosti prognoziranja zemljotresa. Značajno mesto u tim programima ima sistematsko ispitivanje najrazličitijih predvesnika zemljotresa. U početku se najveći broj tih predznaka sagledavao i registrovao tek posle potresa, ali danas se u nekim trusnim regionima već proučava specifično ponašanje zemljine kore na nekoliko dana, pa i nekoliko meseci ili godina pre razornog rasterećenja lagano prikupljane energije. Ta saznanja omogućuju da se zemljotresi mogu prognozirati sa tačnošću od nekoliko dana ili manje.

U Japanu su nedavno iz čitavog sveta prikupljeni svi raspoloživi podaci o predvesnicima zemljotresa i podvrgnuti statističkoj analizi. Evo tih predznaka katastrofalnih potresa:

- Pojava takozvanih pred-trusova, odnosno registrovanje promena u seizmičnosti određenog područja;
- Deformacije na zemljištu, koje se mogu registrovati geodetskim premeravanjem.

Tragične posledice: zemljotresi za sobom ostavljaju pustoš i odnose mnoge ljudske živote, pa bi njihovo prognoziranje moglo da preduhitri mnoge nevolje



Reč je o uzdizanju i spuštanju delova zemljišta ili dužinskim promenama;

- Naginjanje i istezanje zemljine kore, što se može registrovati aparatima za merenje nagiba u raznim bušotinama, kao i aparatima za merenje istezanja slojeva u zemlji;
- Promene u pojavama dugotrajnog klimanja među graničnim slojevima u zemljinoj kori;
- Promene u učestanosti mikrozemljotresa u trusnom području;
- Promene u odnosima brzine seizmičkih kompresionih talasa prema brzini horizontalnih trusnih talasa;
- Promene u geomagnetskom polju;
- Promene u električnom otporu slojeva u zemljinoj kori;
- Promene u emanaciji radona u podzemnim vodama;
- Promene u nivou i temperaturi podzemnih voda;
- Promene u isticanju nafte.

Svi ovi predvesnici zemljotresa mogu se razaznati samo kada se odgovarajuća merenja vrše dovoljno često. Ali, ni tada nije uvek moguće da se ova ili ona pojava klasifikuje kao predvesnik zemljotresa. Statistika obuhvata oko 400 izmerenih i registrovanih pojava iz različitih trusnih područja na našoj planeti, koje su identifikovane posle naknadnih zemljotresa. Vreme pojave predvesnika varira od nekoliko minuta do nekoliko godina pre potresa.

Stočarstvo

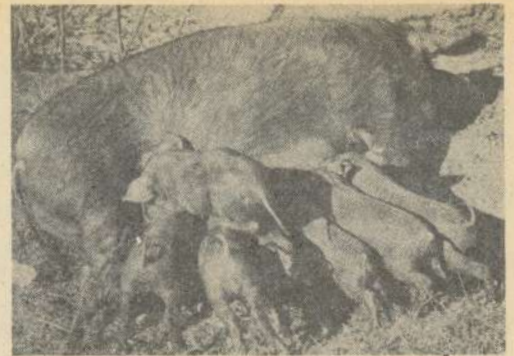
Prasići iz epruvete

Pre dve godine, E. C. Strejton (Strayton) član Kraljevskog koledža veterinarskih hirurga, podneo je molbu Odeljenju za zdravlje životinja britanskog Ministarstva poljoprivrede da dobije dozvolu za uvoz živih embriona svinja iz SAD. Dozvola mu je data, a u međuvremenu dvanaest krmača primalaca bilo je u karantinu 28 dana na veterinarskoj klinici u Penkridžu. U isto vreme, dvanaest krmača davalaca nalazilo se takođe u karantinu, na udaljenosti od nekih 7.000 km, u Salivenu, država Ilinoj. Sve krmače dobijale su hormone u trajanju od 18 dana.

Dvadesetog dana od početka karantina, embriolog i anestetičar iz Londona krenuli su avionom za Saliven. Počev od četiri časa izjutra, svakog dana oni su operisali krmače i pri tom izvukli 160 živih embriona. Ovi embrioni — mešavina hemspsirske bele rase — oprani su i smešteni u epruvete, u jednom portabl inkubatoru koji je imao stalnu temperaturu od 32°C.

Posle prenošenja embriona avionom preko Atlantika, naučnici su odmah krenuli u kliniku gde su implanirali američke embrione u materice krmača primalaca. Pet krmača-pomajki oprasilo je u određeno vreme 42 živa praseta. Prilikom prašenja nisu poduzimane nikakve mere predostrožnosti i prasići se sada gaje na dvema lokalnim farmama.

Ovaj uspeh je pobudio veliko interesovanje, a početkom ove godine naučnici su otvorili još jedno poglavlje u istoriji svinjogojstva kada su iz Amerike u Severnu Irsku



preneli embrione svinja i usadili ih u četiri domaće krmače, od kojih su dve postale prasne. Bio je to komercijalni poljoprivredni prodor u jednu zemlju u kojoj su, možda, najstrože restrikcije u svetu kada je meso u pitanju, preuzete kao odbrana od unošenja bolesti.

Veterinar E. C. Strejton obišao je i Španiju, gde je održao predavanje o ovom podvigu i rezultat toga bio je da su tri velike španske farme poručile embrione svinja iz Britanije. Komercijalne prednosti ovog metoda su ogromne. Na prvom mestu, on dozvoljava uklanjanje međunarodnih barijera uspostavljenih kao mera protiv širenja bolesti. Uz to, čim se prasići oprase, stiču otpornost prema lokalnim bolestima zahvaljujući kolostrumu (prvo mleko posle oprasanja) kojeg sisaju od pomajki.

Ihtiologija

Žive električne baterije

Na morskome dnu postoji vrsta ribe koja može da proizvodi električnu struju. Dotaknemo li je, osetićemo isto ono što se oseća i prilikom dodira električne žice; ruka zadrhti i trne. Stoga naši nazivi: drhtulja, trnjača i tresavica, potpuno odgovaraju ovoj čudnoj ribi.

Okruglo telo joj je potpuno glatko i bez ljusaka. Da nema repa, ličila bi na okruglu ploču, jer joj prednji deo glave ne proviruje iz trupa. U Sredozemnom moru, pa tako i u Jadranu, žive tri vrste drhtulja: šarena, okata i mrka.

Najobičnija je šarena drhtulja, koju zovu i mramorastom, jer joj šare gornje strane tela odgovaraju boji tamnog mramora. U duzinu može da naraste i više od pola metra, ali u Jadranu je najveća mrka drhtulja koja je ponekad duga i ceo metar.

Drhtulja ima dva električna organa koja se nalaze pored škrga, s jedne i druge strane. Ti organi nisu ništa drugo nego posebna vrsta mišićnog tkiva, a liče na pihitjastu masu. Električni uređaji spojeni su spletom nerava, tako da riba može da ispušta struju u jačini koja joj najbolje odgovara, bilo za odbranu od napadača bilo za omamljivanje plena. Izmerena jačina električne energije osrednje drhtulje iznosi 70—80 volti prilikom jednog udara.

Čovek jače oseti udar struje ako uhvati ovu ribu s obe ruke i to tako da jednom rukom dotakne hrbat, a drugom donju stranu tela. Gornja strana je pozitivno, a donja negativno naelektrisana. Posle određenog broja udara, električni naboji drhtulje prilično se isprazne i oslabe, a isto tako joj oslabi i snaga tela, pa zato riba mora neko vreme da miruje dok se „baterije“ opet napune.

Drhtulje provode život na dnu koje je obraslo morskome travom. Prilično su lenje i nepokretne,

Trougao koji nije izmišljen

Ovaj trouglasti smotuljak crnih linija, koje prelaze jedne preko drugih, predstavljaju kondenzovani dijagram staza 761 tropskog ciklona, u zoni Atlantika, između 1886. i 1977. godine. Kao što se vidi, prekrivena je zona Karipskih ostrva — upravo onaj prostor koji je toliko omiljen kod ljubitelja zloglasnog „Bermudskog trougla“.

Mada je ovu kartu objavio ozbiljni američki *Mariners Weather Log* (broj 4, sveska 22), to nije impresioniralo pristalice bermudske „misterije“. Oni će se čak složiti da su česti cikloni u ovom regionu bili, sada su i bile uzrok propasti mnogih brodova i aviona, ali — zapitaće — gde je poreklo te koncentracije snažnih vetrova. Pa, prema njima, oni potiču iz „rupe u kontinumu prostor-vreme“ i naučni dokazi bilo koje vrste teško će ih u tom verovanju pokolebati.

Astronomija

Kako planete dobijaju imena

Otkriće vulkana, kratera i visoravni na Jupiterovim mesecima (Io, Ganimed, Kalisto, Evropa) stvorilo je dosta poslova „kumovima“ koji treba da im daju imena. Veruje se da ta imena nasumce određuje nekoliko kartografa, zavisno od svojih sklonosti i fantazije. Kad bi bilo tako dosad bismo imali krater Moris Ševalje i vulkan Merilin Monro.

Aerologija

Oscilacije kiseonika u atmosferi

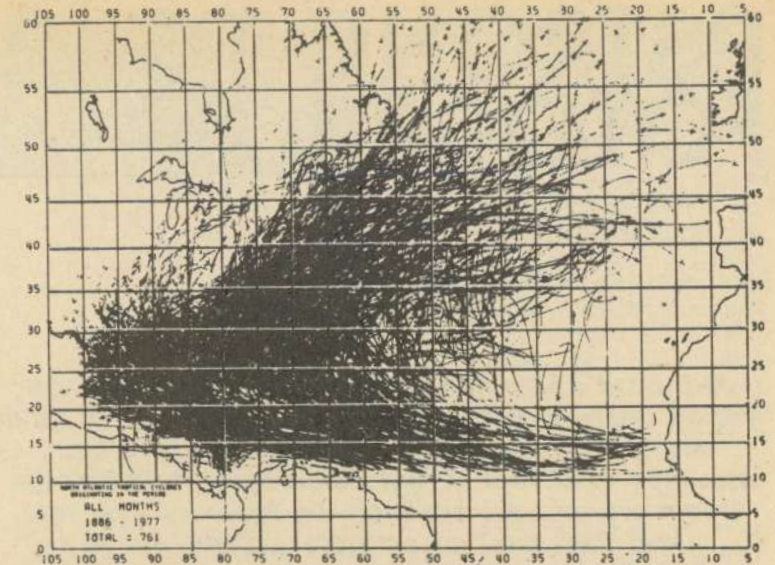
U Zemljinoj atmosferi ima 21 odsto ($1,2 \times 10^{21}$ gr) kiseonika. Osnovni izvor nastajanja kiseonika u atmosferi jeste fotosinteza. Biljke svake godine „proizvode“ 2×10^{17} gr kiseonika, koji se uglavnom troši na disanje svih živih bića i na oksidaciju raznih minerala i gasova u zemljinoj kori.

Istraživanja su pokazala da prilikom kiseonika donekle premašuje njegov raspad i to u količini od oko 3×10^{13} gr godišnje (što čini 0,015 odsto od sadržaja kiseonika u atmosferi).

U dalekoj prošlosti naše planete, pre više od 500 miliona godina, u Zemljinoj atmosferi bilo je mnogo manje kiseonika nego u naše

vreme. Povećanje njegovih količina do danas bilo je neravnomerno. Prvo naglo povećanje sadržaja kiseonika dogodilo se u devonu-karbonu (pre 350—300 miliona godina), kada ga je u atmosferi bilo koliko i danas. Zatim su se količine postepeno smanjivale i u trijasu (pre 200 miliona godina) dostizale su svega trećinu današnjih rezervi. Drugo naglo povećanje mase kiseonika dogodilo se sredinom mezozojske ere, pre 150 miliona godina.

Smanjenje i povećanje količina kiseonika u Zemljinoj atmosferi je, po svemu sudeći, ispoljilo veliki uticaj na živu prirodu, u prvom redu na životinjski svet. Kiseonik je neophodan svim živim bićima,



Izbor imena vrši Međunarodna astronomska unija koja ima čak 30 komisija koje se bave tim poslom. Za krštenje kosmičkih lokaliteta u Sunčevom sistemu zadužena je komisija broj 16. Kad je reč o Jupiterovim mesecima, predložena su i ova imena: *Pele* (havajska boginja vatre), *Loki* (nordijski bog vatre) i *Hefest* (grčki bog vatre i kovanja).

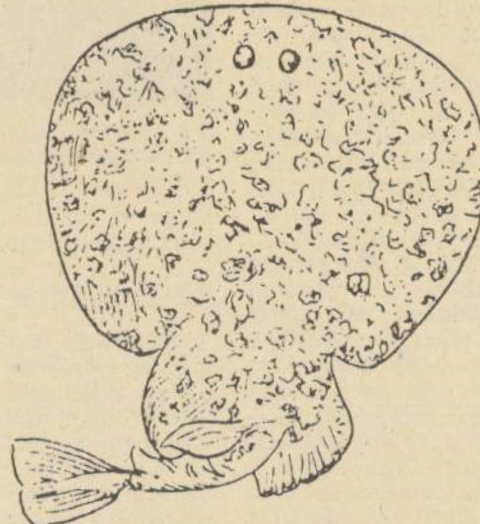
ali to je donekle i shvatljivo, jer one nisu primorane da jure za plenom: u trenutku kad im se primaknu neka riba ili rak, električna „baterija“ proradi pa je zalogaj već u ustima.

Ima još riba koje elektriziraju, ali one su, stanovnici slatkih voda. U velikim afričkim rekama, Nilu i Kongu i njihovim pritokama, živi električni som koji može da naraste i više od pola metra. Somu naših reka sličan je utoliko što mu je koža glatka i što ima brkove, ali mu usta nisu tako velika i nema jake i oštre zube. Nije ni brz. Sve te negativnosti nadoknađuje mu električna struja kojom raspolaže za savlađivanje žrtve.

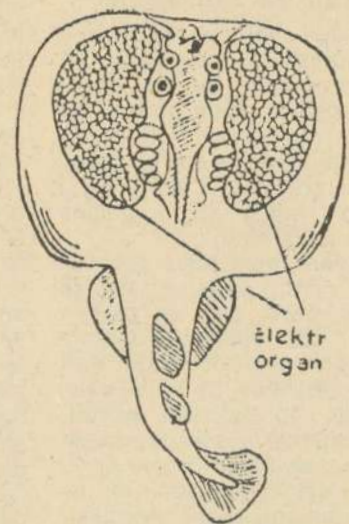
Električni udari povećeg soma mogu biti žestoki, tako da često i čoveka omami. Takva osoba ne samo što oseća bol u ruci kojom je dotakla soma, nego katkada nastaje i ukočenost jedne strane tela. Ako je som mrtav, električne baterije više ne funkcionišu.

Najjaču struju od svih riba poseduje električna jegulja, koja ne pripada rodu pravih jegulja ali im je slična. Toliko joj je struja jaka da jednim udarcem repa može do te mere da omami čoveka da ovaj, ukoliko stoji u vodi blizu obale, može da izgubi tle pod nogama. Ova riba je stanovnik toplih i mirnih voda Južne Amerike. Električni organ joj se proteže gotovo duž celog tela, a sastoji se od nekoliko hiljada pločica naslaganih

u nizovima. Kao drhtulja i električni som, tako je i električna jegulja lenja i polako se kreće. Ne juri za plenom, niti beži od većih životinja jer je



svesna snage svoje električne baterije. Električna jegulja može da dostigne dužinu i veću od 10 metara, a teži do 20 kilograma.



Živi izvor električne struje: Šarena drhtulja (levo) i izgled električnog organa (desno)

ASTRONOMSKA FOTOGRAFIJA

Jedna od najstarijih nauka, astronomija u naše vreme doživljava novu mladost. Pronađeni su novi metodi istraživanja, razvijena nova tehnička sredstva, otkriveni mnogi novi objekti istraživanja. Ovom privlačnom naučnom disciplinom sve veći broj ljudi bavi se amaterski. Osim što je zanimljivo, amatersko bavljenje astronomijom može da bude veoma korisno za nauku. U svetu radi mali broj profesionalnih astronoma, koji su, uz to, pretežno orijentisani na specijalističke programe, tako da su čitave oblasti istraživanja prepuštene amaterima (na primer, traganje za novim zvezdama i kometama). Amateri su dali astronomiji veliki broj značajnih otkrića, a amaterski radovi na odgovarajućem stručnom nivou mogu se porediti sa radovima profesionalnih astronoma. „Galaksija“ u šest nastavka donosi kratki kurs amaterske astronomije.

Fotografija je toliko postala sastavni deo savremenog života a gotovo i nema oblasti u kojoj se ne primenjuje. Ona i u nauci ima značajnu ulogu, a posebno u astronomiji. Bezbrojna su otkrića koja su mogla da budu učinjena samo pomoću fotografije. Mada danas profesionalni astronomi, pa čak i amateri, eksperimentišu sa nekim drugim sistemima (televizija, optičke cevi), sa sigurnošću se može reći da će fotografija još dugo vremena biti jedan od osnovnih metoda astronomskog istraživanja.

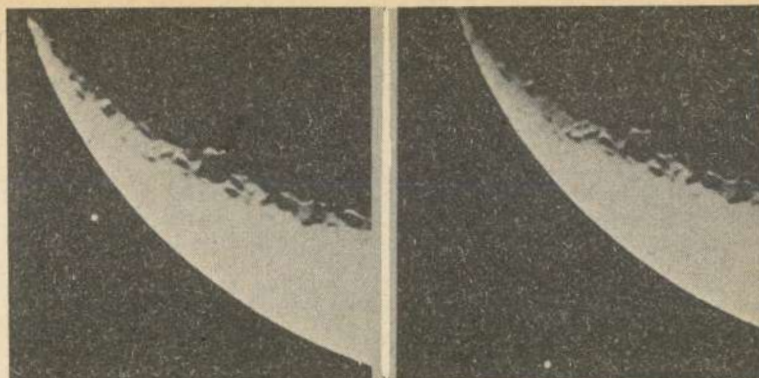
Uređaji za snimanje

Uređaji koji se koriste u astronomskoj fotografiji (ili astrofotografiji) se po svojoj žižnoj daljini mogu podeliti na kamere male žižne daljine (do 200 mm), kamere srednje žižne daljine (200, do 1.000 mm) i kamere velike žižne daljine (preko 1.000 mm).

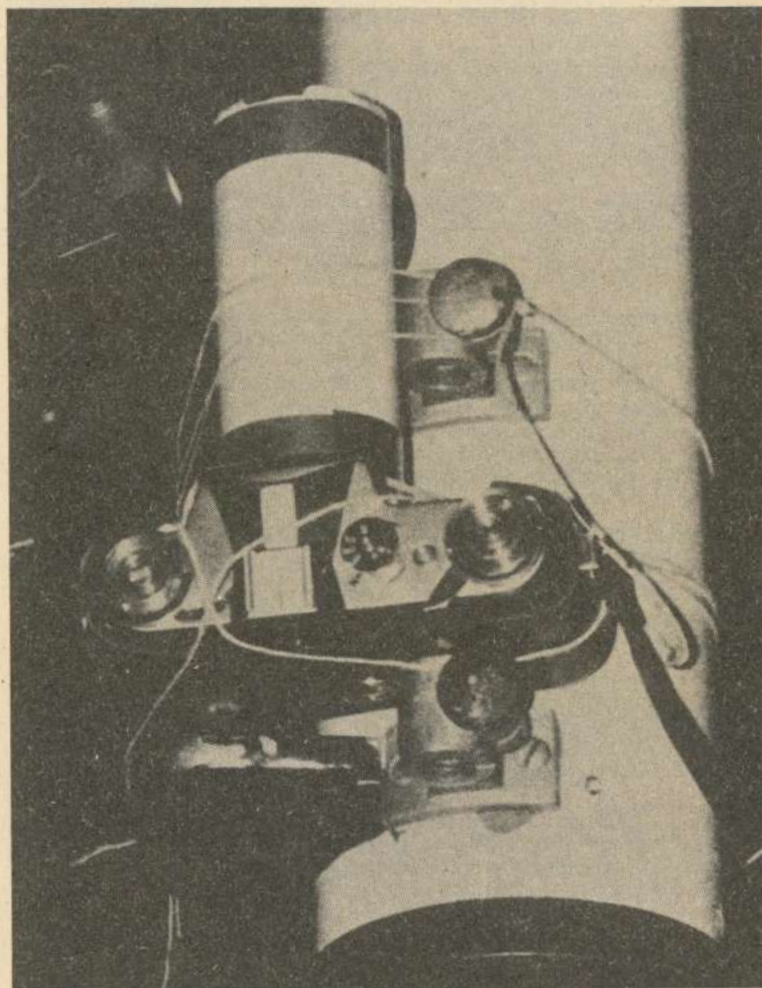
Kamere male žižne daljine i većeg vidnog polja nazivaju se astro-kamere. One se obično koriste za snimanje zvezda (na jedan snimak mogu stati delovi sazvežđa, pa i čitava sazvežđa), kao i kometa, asteroida, promenljivih zvezda, maglina i zvezdanih jata. U istu svrhu služe i astrografi, samo što su to instrumenti većih prečnika i žižnih daljina objektivna, a ma-

njeg vidnog polja od astro-kamera. Amateri mogu da uspešno izrade astro-kameru. Međutim, za to je potrebno imati dobar objektiv, koji je obično vrlo skup i teško se može pronaći. Kao dobra zamena može da posluži refleksi foto-aparat sa teleobjektivom. Teleskopi se koriste za snimanje Sunca, Meseca, planeta, dvojnih zvezda itd. Zbog njihove velike žižne daljine, likovi nebeskih tela su prilično uvećani, a vidno polje je malo.

Žižna daljina određuje jednu osobinu objektivna vrlo važnu u astrofotografiji: koliki će se vidni ugao (prividni prečnik planete, ili rastojanje između dve zvezde, na primer) nalaziti po jedinici dužine u žižnoj ravni. Ovaj odnos se nalazi pomoću poznatog zakona tangensa. Međutim, kako su u astronomiji zbog velikih žižnih daljina vidni uglovi mali, zgodnije je koristiti sledeću formulu: $d(\text{mm}) = d'' \times f(\text{mm}) / 206264,8$. Ako se vidni ugao izražava u minutima umesto 206264,8 će stajati 3437,7, a u stepenima 57,3. Ova formula se može koristiti na više načina: ako se zna vidni ugao, može se izračunati rastojanje na filmu, i obrnuto. Takođe je moguće naći kolika je žižna daljina potrebna da bi se određen vidni ugao našao na određenom rastojanju na filmu.



Fotografija kao realno svedočenje o astronomskoj pojavi: Okultacija Aldebarana 11. 4. 1978, snimljena u primarnom fokusu refraktora od 110 mm Narodne opservatorije u Beogradu



Među osnovnim metodima astronomskog istraživanja: Jedan od mogućih načina učvršćivanja astro-kamere na teleskop vodič

Može se izračunati i veličina vidnog polja snimka.

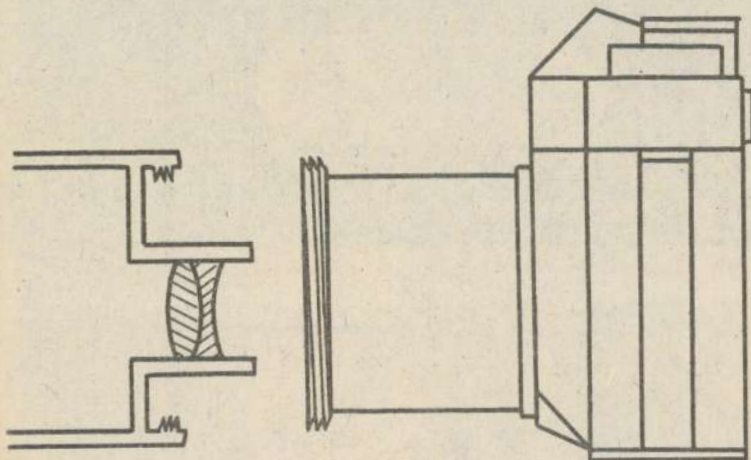
Žižne daljine

Žižne daljine objektivna amaterskih teleskopa obično ne prelazi 2.000 mm. Međutim, za neka snimanja (planete, detalji na suncu i Mesecu i slično) čak ni ova relativno velika žižna daljina nije dovoljna. Zato se ta snimanja vrše u fokusu koji je povećan Barlovom ili skular-

nom projekcijom (videti Galaksiju 87). Barlov se koristi prilikom manjih povećanja žižne daljine (2—3×), a okularna projekcija kod većih povećanja (čak do 10×!). Autor je prilikom nekih snimanja na teleskopu prečnika 110 mm koristio žižne daljine 10.000 i 20.000 mm; međutim, praksa je pokazala da se maksimalna žižna daljina koju vredi koristiti postiže na svetlosnoj snazi 1/100.



Snimak nepomičnim foto-aparatom: Tok pomračenja Meseca 16. 9. 1978.



Upotreba za velika povećanja: Izgled sistema okularne projekcije

Upotrebljava se, ali dosta retko, i snimanje u smanjenom fokusu. Na primer, raspolaže se teleskopom male svetlosne snage (od 1/10 do 1/20), a potrebno je da se fotografiše neki objekat slabog sjaja (maglina, kometa itd). Ekspozicija bi usled male svetlosne snage bila preduga, pa se mora pristupiti povećanju svetlosne snage. To se postiže sabirnim sistemom sočiva, sličnim onim koji se koristi za skularnu projekciju. Svetlosnu snagu je moguće povećati do oko 1/3,5, ali treba napomenuti da se smanjivanjem žižne daljine vidno polje ne povećava.

Uvođenjem novih sočiva u teleskop dolazi do smanjenja jačine svetlosti, usled apsorpcije i refleksije. Dolazi i do smanjenja oštine lika posmatranog objekta, što u priličnoj meri utiče na kvalitet snimka. Zato je dobro ne koristiti bez preke potrebe ove optičke sisteme i snimanja vršiti u primarnom fokusu.

Filmovi i razvijanje

Profesionalni astronomi obično vrše snimanja specijalnim filmovima, čije su karakteristike prilagođene objektu koji se snima. Međutim, amateri teško mogu da dođu do takvih filmova, pa se moraju služiti običnim, koji su predviđeni za „normalna“ snimanja. Ali, to nije veliki problem, jer se na tržištu nalazi širok izbor filmova, pa se za svaku vrstu snimanja može pronaći onaj koji najviše odgovara. Osobine filmova (osetljivost, zrno, koeficijent kontrasta, spektralna osetljivost, nulto zacrnjenje, stepen

iradijacije) dolaze do velikog izražaja u astrofotografiji. Zahtevi su veliki: traži se maksimalna osetljivost, dobar kontrast, sitno zrno. Ali, ove osobine ne idu zajedno, pa se mora naći neko kompromisno rešenje, koje zavisi od vrste snimanja. Na primer, kod snimanja Meseca je od velikog značaja sitno zrno, a osetljivost od manjeg, dok je kod zvezda obrnuto.

Ekspozicije (ekspozicijom se u astronomiji naziva samo vreme osvetljavanja) su vrlo raznovrsne: od 1/1.000 s za snimanje Sunca, do više časova za snimanje slabih maglina. Na ekspoziciju utiče veliki broj faktora: osvetljenost nebeskog tela, svetlosna snaga i apsorpcioni gubici u teleskopu, osetljivost i spektralna osetljivost filma (ako se snimanje vrši sa filterima ili ako je nebesko telo obojeno) i atmosferska apsorpcija.

Amateri, pa čak i profesionalci, ekspoziciju najčešće određuju probama. Međutim, postoje formule pomoću kojih je moguće izračunati ekspoziciju (svakome koga ovo interesuje preporučujem zaista odličnu seriju članaka o astrofotografiji A. Tomića, koja izlazi u časopisu „Vasiona“).

I razvijanje astronomskih filmova zavisi od objekta koji je sniman. Najčešće se zahteva da se na snimku dobro vide detalji, što za sobom povlači sitno zrno i dobar kontrast. U astrofotografiji se teži skraćenju ekspozicije (prilikom korišćenja većih žižnih daljina dolaze do izražaja atmosferske turbulencije, tako da su snimci napravljeni dužom ekspozicijom ra-

zvinjani), pa je poželjna š veća osetljivost. Razvijanje se najčešće vrši na sledeći način:

Koriste se sitnozrni razvijajući koji povećavaju osetljivost (ILFORD MICROPHEN ili FR E 24). Kontrast na tako razvijenom filmu nije jak, pa se uvećavanje vrši na tvrdom foto-papiru. Ako kontrast ni tada ne zadovoljava, vrši se presnimavanje na nekom dokument filmu (MIKROFILM-N, DK 3, DK 5 itd). Ovakav način obrade daje vrlo dobre rezultate.

Snimanje nebeskih tela

Najjednostavnije astronomsko snimanje vrši se nepomičnim foto-aparatom. Tako se snimaju zvezde, meteori, veslički sateliti i pomračenja Sunca i Meseca. Zvezde se na takvim snimcima dobijaju u obliku crta (usled rotacije Zemlje), što nije pogodno. Inače, za takva snimanja se koriste srednje ili više osetljivi filmovi (20 do 27 DIN), a ekspozicije su između 1 i 15 minuta. Meteori su kratkotrajne pojave, pa se mora imati foto-aparat veće svetlosne snage (1/2). Snimanja se vrše na osetljivim filmovima (27 DIN), a obično se vrši i pojačano razvijanje. Prilikom snimanja dobro je koristiti više foto-aparata, da bi se moglo prekriti celo nebo. Sateliti se snimaju isto kao i meteori, samo što se sporo kreću, pa je dovoljno imati jedan foto-aparat, koji se usmeri u oblast neba gde se nalazi satelit. Nepomičnim foto-aparatom se može snimiti tok pomračenja. Jedan snimak se višestruko ekspozicionira, pa se na njemu dobije više faza pomračenja.

Za sva ostala snimanja neophodno je obezbediti praćenje. Ono može biti ručno, kada posmatrač pomoću sistema zupčanika okreće teleskop u skladu sa rotacijom Zemlje, ili automatsko, kada to radi električni motor. Što je veća žižna daljina uređaja kojim se snima, praćenje treba da bude preciznije. Mora se voditi računa da uređaj za praćenje ne izaziva vibracije teleskopa, jer i najmanje pomeranje može da uništi snimak.

Snimanja Meseca se obično vrše na srednje osetljivim filmovima. Žižna daljina teleskopa treba da je između 1 i 2 m, da bi se detalji na Mesečevoj površini lepo videli i da bi ceo mogao da stane na snimak. Za snimanje detalja na Mesecu koriste se Barlova i okularna projekcija. Za snimanje u fokusu teleskopa svetlosne snage 1/10 i film od 21 DIN treba koristiti sledeće ekspozicije: za prvu četvrt 1/600, a za pun Mesec 1/500 s. Prilikom snimanja pomračenja Meseca svi uslovi su isti kao i za pun Mesec, samo je ekspozicija nešto duža.

Analiza snimaka

Prečnik teleskopa kojim se snimaju planete iznosi najmanje oko 10 cm, pri žižnoj daljini većoj od 10 m (okularna projekcija). Ekspozicije zavise od planete, a kreću se između 1/4 s za Veneru, i desetak sekundi za Saturn (pri uobičajenim uslovima). Koriste se srednje osetljivi filmovi, koji se pojačano razvijaju (22 do 24 DIN).

Zvezde, asteroidi, promenljive zvezde i zvezdana jata snimaju se astro-kamerama na osetljivije filmove, mada se mogu koristiti i srednje osetljivi. Ekspozicije su od petnaestak minuta do nekoliko časova. Isto važi i za komete i magline, samo što su to objekti još slabijeg sjaja, pa se kod njih moraju koristiti najosetljiviji filmovi, a ekspozicije su duge.

Astrofotografija je jedan od najkorišćenijih načina istraživanja u astronomiji. Sa negativima (merenja se vrše sa negativima, izuzev u nekim ređim slučajevima) je moguće vršiti najrazličitije analize (na primer, određivanje koordinata detalja na Suncu, Mesecu i planetama, ili praćenje promene sjaja promenljivih zvezda). Merenja se mogu vršiti direktno na negativu, ili na projekciji negativa iz nekog projekcionog aparata.

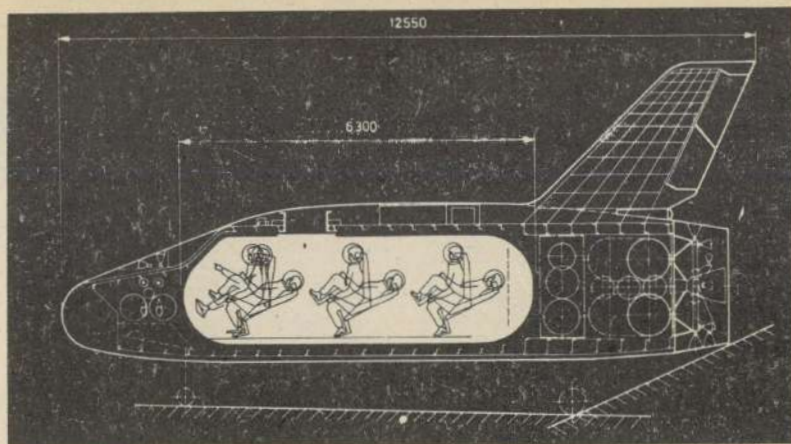
Amaterski snimci ponekad imaju izvanrednu naučnu vrednost. Međutim, astrofotografija može biti zanimljiva i zbog velike atraktivnosti dobijenih fotografija.

Jovanović Ljubiša

KRAJ

Nadamo se da je ova serija pomogla amaterima da se upute u proučavanje tajni neba. U njoj je opisana osnova praktičnog rada koju bi svaki astronom-amater trebalo da poznaje. Ako ste je upoznali, ostaje vam samo da posmatrate!

RAKETOPLAN HERMES



U SAD astronauti već šest godina ne lete u vasionu po nekom nacionalnom programu, kako bi se sva raspoloživa sredstva uložila u gradnju novog kosmičkog broda, raketoplana „Spejs Šatl“. I SSSR u poslednje vreme sve češće nagoveštava da se slični sovjetski projekti nalaze u eksperimentalnoj fazi. Sada stiže vest da se i Evropska svemirska agencija (ESA) priprema za gradnju sopstvenog raketoplana.

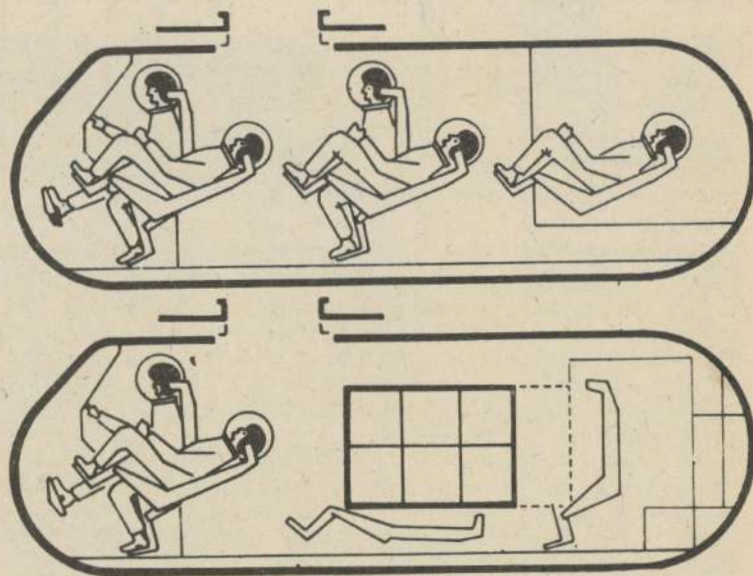
Francuska, odnosno Evropa će 1988. godine imati sopstveni raketoplan — to jest, kosmičku letelicu sa posadom za višestruko korišćenje. To je zaključak koji se može doneti na osnovu detaljne studije koju su od aprila 1977. do decembra 1978. godine obavili stručnjaci francuskog kosmičkog centra. Celokupan program zasnovan je na korišćenju nove evropske rakete-nosača „Arijan“ (Ariane), odnosno njene najsnažnije verzije koja krajem devede decenije ovog veka treba da bude spremna za start u kosmos. To je „Arijan-5“, čija je sposobnost da u putanju oko Zemlje uvede koristan teret mase do 10 tona poslužio kao realna polazna tačka za planiranje gradnje raketoplana.

Zadaci u orbiti

„Hermes“, kako je nazvan ovaj raketoplan, će biti znatno manji i skromnijih sposobnosti od američkog „Spejs Šatla“ (Space Shuttle), ali će moći da posluži za obavljanje mnogo različitih zadataka u vasioni. Opremljen delta-kriplom, „Hermes“ će pri poletanju imati ukupnu masu od 10 tona. Pri ulasku u satelitsku putanju ona će se smanjiti na 9,4 t, da bi se na sletanju u kretala oko 8 t. U trupu dužine 12,55 m nalazila bi se kabina, odnosno hermetizovani prostor pod pritiskom, dužine 6,3 m i ukupno zapremine 15 m³, za smeštaj članova posade i tereta. Zavisno od misije i predviđenih zadataka, u njemu se može smestiti pet astronauta u skafandrima, odnosno samo dva astronauta (koliko je neophodno za obavljanje leta) i 1,5 t tereta.

Raketoplan „Hermes“ je namenjen obavljanju najraznovrsnijih zadataka sa posadom od pet članova, na kružnim putanjama oko Zemlje, sa visinom od oko 200 km i uglom nagiba do 60°. Sa dva astronauta u kabini i 1,5 t korisnog tereta, međutim, on će biti sposoban da obavlja i transportnu

Opšta arhitektura „Hermesa“: Posada se nalazi u hermetičkom odseku (gore), u koji može da se smesti pet astronauta ili dvojica astronauta i 1,5 t tereta



službu na liniji Zemlja—orbitalna stanica, do visina od 400 km. Pošto se spoji sa orbitalnom stanicom i pretovari doveženi teret, „Hermes“ bi na Zemlju mogao da vrati trojicu članova posade orbitalne stanice koji su završili svoju smenu.

Posebno je zanimljiv program koji „Hermes“ treba u vasioni da obavi u svojstvu kosmičkog tegljača. Naime, za potrebe snabdevanja orbitalnih stanica većom količinom potrošnog i drugog materijala i gradnju budućih kosmičkih letelica i raznih postrojenja većih dimenzija na putanjama iznad Zemlje, predviđa se gradnja specijalnog transportnog modula ukupne mase 9,5 t.

Na nosu „Arijan“

Natovaren neophodnim materijalom, hranom, gorivom i drugim, ili delovima za gradnju kosmičkih postrojenja na putanji, on bi sa Zemlje bio lansiran pomoću rakete-nosača „Arijan-5“ u kružnu putanju na 200 km visine. Pošto ne raspolaže sopstvenom opremom i uređajima za automatski susret i spajanje sa orbitalnim stanicama, taj posao bi obavljao raketoplan „Hermes“. Sa te početne putanje on bi prevlačio modul do orbitalne stanice, odnosno mesta na putanji predviđenog za gradnju postrojenja.

Postavljen vertikalno na vrhu rakete-nosača „Arijan-5“, raketoplan „Hermes“ bi

poletao sa lansirne platforme iz baze Kuru u Africi i po ulasku u putanju oko Zemlje nastavljao let korišćenjem sopstvenog pogona pri manevarisanju. U te svrhe on će biti opremljen sa dve grupe propulzora. Prva će biti smeštena u prednjem delu trupa i sastojće se od 12 motora sa po 400 N potiska i ukupno 100 kg goriva. U zadnjem delu trupa, pored 16 raketnih motora sa po 400 N potiska, biće ugrađen glavni raketni motor sa potisnom silom od 20 kN i 1.240 kg goriva. On će se koristiti za promenu elemenata putanje i kočenje na putanji, odnosno smanjivanje brzine raketoplana pre njegovog povratka na Zemlju.

Let raketoplana „Hermes“, za razliku od američkog „Spejs Šatla“, obavljaće se potpuno automatizovano. Jedino će u izvesnim deonicama leta zemaljski komandni centar ili astronauti iz kabine moći da intervenišu odnosno utiču na promene elemenata putanje.

Sletanje na pistu

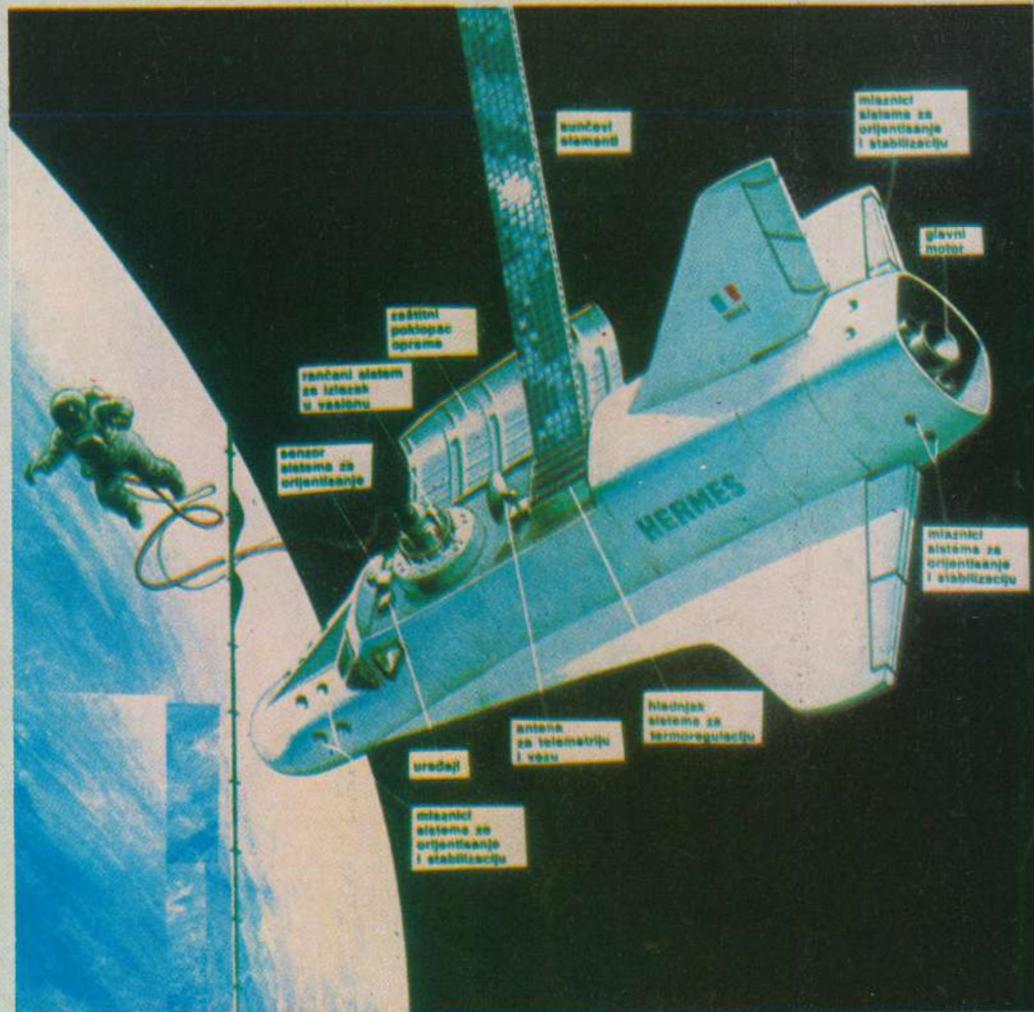
Sistem za bezbednost posade u slučaju neispravnosti u radu rakete-nosača pri lansiranju sastoji se od raketnog motora sa čvrstim gorivom pričvršćenog na spoljašnjosti, ispod trupa raketoplana. Njegov je zadatak da u slučaju opasnosti, potisnom silom od 800 kN, odvoji raketoplan i odnese ga dalje od tela rakete-nosača. Zatim treba da stupi u dejstvo poseban padobranski



Start u kosmos: Polazak raketoplana „Hermes“ na vrhu rakete-nosača „Arijan“ sa kosmodroma Kuru

sistem koji bi raketoplanu omogućio spuštanje na Zemlju.

Izvor električne energije će biti gorivni elementi, slični onima koji su radili na kosmičkim brodovima „Apolo“. Kao gorivo služiti će 9 kg vodonika i 75 kg kiseonika za dobijanje 240 kWh električne energije za napajanje uređaja i opreme raketoplana. Srednja potrošnja goriva iznosiće 0,35 kg po svakom kilovatčasu energije, a gorivni elementi će imati rednu temperaturu od 70° uz pritisak od 1 bara.



Evropski hipersonični vasijski planer: „Hermes“, sa masom od 10 t, moći će da sa petoricom astronauta ostane sedam dana u orbiti

Kapaciteti raketoplana „Hermes“ biće dovoljni za obavljanje kosmičkih letova u trajanju do sedam dana. Po završetku misije, „Hermes“ će se vraćati i spuštati na aerodromsku pistu kao običan avion. Kroz guste slojeve atmosfere prolaziće velikom brzinom — bezbedno, zahvaljujući specijalnoj termičkoj izolaciji. Predviđa se da najopterećeniji delovi raketoplana, izloženi temperaturama od preko 1.500°C na nosnom delu i 1.250°C na donjem delu trupa, budu obloženi kompozitnim materijalom ugljenik-ugljenik, dok će drugi, manje opterećeni i izloženi temperaturama između 400°C i 1.000°C, biti obloženi termoizolacionim materijalom na bazi silicijuma.

Faktor osamostaljenja

Debljina zaštitnih slojeva ovih materija variraće između 10 i 60 mm. To će obezbediti da se elementi konstrukcije raketoplana ni na jednom mestu ne zagreju preko 175°C za vreme najžešćih toplotnih opterećenja tokom prolaska kroz vazdušni omotač Zemlje. Ukupna masa termoizolacije iznosiće oko 560 kg.

Posada raketoplana će za vreme povratka sa putanje na Zemlju biti izložena najvećem opterećenju od 1,5 do 1,9 G.

Celokupan program za razvoj raketoplana „Hermes“ trebalo bi da se obavi za 10

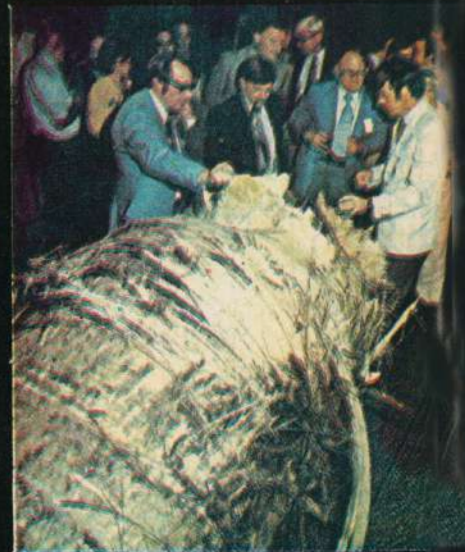
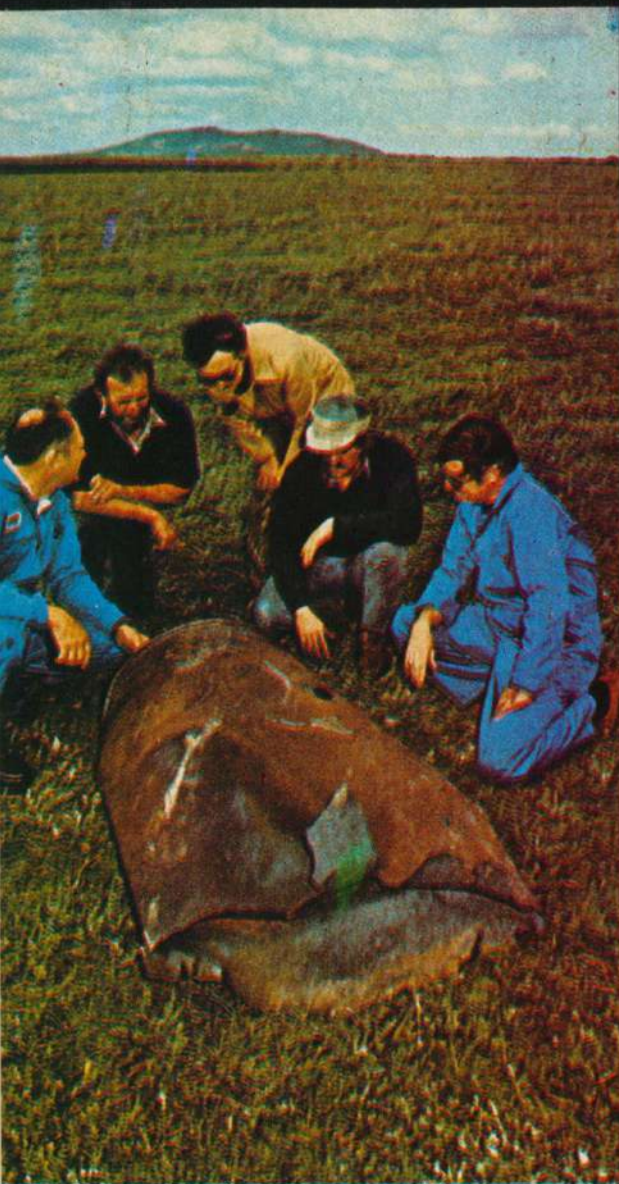
godina. Od toga bi preliminarne studije trajale dve godine, razvoj sedam godina, a ispitivanja u letu oko godinu dana. Kao što je slučaj kod američkog „Spejs Šatla“, i za raketoplan „Hermes“ se predviđaju prethodna ispitivanja letičkih osobina: prvi prototip će se postaviti na neki od velikih transportnih aviona, koji će ga poneti do visine od nekoliko hiljada metara, a zatim će raketoplan slobodnim letom planiranja sletati na pripremljenu pistu.

Ovaj zamašni program oko konstruisanja i uvođenja u službu evropskog kosmičkog broda sa ljudskom posadom treba, prema mišljenju francuskih stručnjaka koji su i inicirali projekt „Hermes“, da još više osamostali evropske zemlje u kosmičkim istraživanjima i omogući im obavljanje i najslabijih kosmičkih letova, zasada bez ikakvih ambicija za slanje čoveka van putanja oko naše planete.

Za razvoj raketoplana „Hermes“ potrebno je da se obezbedi oko 10 milijardi francuskih franaka (oko 44 milijarde dinara).

Milivoj Jugin, dipl. inž.

VATRENI KRAJ • SKAJLABA •



1. Početak raspada „Skajlaba“: Amaterski snimak načinjen ekspozicijom od 6 sekundi
2. Prvi pronađeni ostatak raspadnute stanice: Stručni tim NASA ispituje krupni fragment rezervoara za vodu
3. Veliki značaj za nauku: Raspadnuti kiseonički rezervoar s masom od jedne tone
4. „Bio je vašar, a na vašaru...“: Jedan od dva pronađena kiseonička rezervoara izložen je 20. jula u Pertu, na priredbi u okviru izbora za Mis sveta
5. Objekti naučnog ispitivanja: Komad grede od staklenih vlakana i plastike, spečen prilikom pada kroz atmosferu

Kao što znamo, orbitalna stanica „Skajlab“ (Skylab), najsloženiji sklop opreme koji je ikada podignut u orbitu, surva se 12. jula 1979. u Atlantski okean, jugoistočno od australijske obale. Uprkos najvećim naporima agencije NASA da se pad ograniči na vode Atlantika, vatreni pljusak „Skajlaba“ morao je da zakači jugoistočni deo Australije. Na sreću, od 16 mogućih završnih putanja, stanica je sama izabrala najpovoljniju: oko 80 odsto nad vodom, a 20 odsto iznad pustinjskog dela kontinenta. Time se objašnjava činjenica da nije bilo ni žrtava ni štete. Jednu sedmicu kasnije, specijalni tim stručnjaka NASA identifikovao je oko 3,5 km u dubini kopna jedan od deset rezervoara za vodu koji su se u orbiti nalazili kružno postavljeni u unutrašnjosti glavne prostorije „Skajlaba“, takozvane „radionice“. Uskoro su u pustom zaleđu priobalnih oblasti Baladonija i Rolina nađeni najkrupniji ostaci, među kojima i dva kiseonička rezervoara prekrivena kaiševima razorenog izolacionog sloja. Očevici su izjavili da su ovi veliki komadi u toku pada posle raspada stanice proizvodili karakteristične pucnjeve smanjujući brzinu ispod brzine zvuka.

Neposredno posle pada stanice, na australijskoj obali nastala je prava trka za ostacima koje su pojedinci — najzad oslobođeni onog prilično bezrazložnog straha koji se mesecima širio u svetu — pokušali da nađu i sačuvaju za privatne kolekcije. Pri tom su korišćeni mali avioni i traktori. Ipak, velika većina pronađenih ostataka stigla je do NASA i drugih naučnih ustanova, gde su podvrgnuti ispitivanju dragocenom za nauku, jer su posredi ostaci dosad najmasivnijeg veštačkog objekta koji se survao iz orbite.

ČOVEK KOJI MERI REKORDE

Od prvih letova čoveka u kosmos počelo je da se govori o novoj vrsti rekorda. Sa dostignutih 327 km iznad Zemlje i 108 minuta provedenih u vasioni, Gagarin je postao prvi kosmički rekorder. S obzirom da je nova vrsta transporta bila najbliža vazduhoplovstvu, utvrđivanje i priznavanje kosmičkih rekorda povereno je Međunarodnoj vazduhoplovnoj federaciji (FAI). Od tada se pomno beleži i prati svaki kosmički let sa ljudskom posadom, od lansiranja rakete-nosača sa Zemlje do trenutka kada se vasioni letaci vrate na njenu površinu. To obavljaju sportski komesari ovlašćeni od strane FAI po propisima koje je donela ova međunarodna organizacija. U Sovjetskom Savezu se tim poslom bavi Ivan Grigorijevič Borisenko.

Dobročudni „parenj“, srednjih godina, uvek vedar i raspoložen, ne krije zadovoljstvo zbog svog „povlašćenog“ položaja. Naime, on je jedan od izuzetno malog broja ljudi — a možda i jedini — koji su prisustvovali lansiranju svih kosmičkih brodova sa ljudskom posadom u SSSR i njihovom povratku na Zemlju. Na to ga nagoni priroda posla kojim se bavi. Kao sportski komesar, ovlašćen od strane FAI, pre svakog leta mora da popuni poseban obrazac sa određenim podacima neophodnim za registrovanje leta i eventualno priznavanje postignutih elemenata u njemu kao novih kosmičkih rekorda.

Svedok svih letova

— U taj formular pre svega se moraju upisati osnovni podaci o raketi-nosaču — počeo je svoju zanimljivu priču Borisenko. — Zatim je tu čitav niz drugih podataka o masi kosmičkog broda, broju člano-

va posade, ukupnom korisnom teretu i svemu što je neophodno da se brojkama opiše kosmički let.

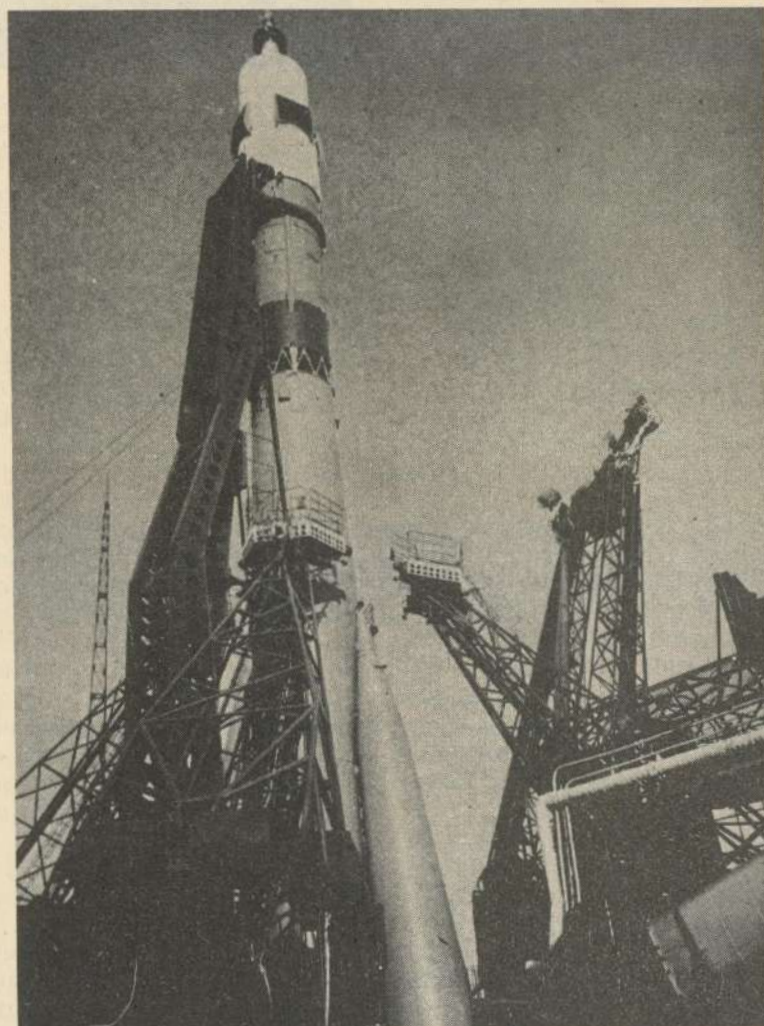
Mada je to sada, posle toliko kosmičkih startova postao rutinski posao, ono što neposredno iza toga sledi, još uvek uzbuđuje. Mislim da je još dosta daleko vreme kada ćemo na poletanje kosmičkih letelica u vasionu gledati tako spokojno i ravnodušno kao što danas ispraćamo na daleke pre-kookeanske letove velike putničke avione. Svaki kosmički start još uvek izaziva izuzetno uzbuđenje među prisutnima.

A ja prisustvujem kosmičkim startovima od samog početka. Nisam bio prisutan samo na prvom takvom startu, kada je prvi kosmonaut, Jurij Gagarin, krenuo na svoje istorijsko putovanje. Od tada sam nerazdvojno vezan za svaki početak i za vršetak leta.

Dva dana pre nego što će se na Zemlju vratiti posada koja boravi u kosmosu, sa ekipom koja treba da ih do-



Prisustvovao lansiranju i prizemljivanju svih pilotiranih kosmičkih brodova u SSSR: Ivan Borisenko (levo) u razgovoru sa kosmonautom Jurijem Gagarinom (sedi)



Registrovanje svih lansiranja kosmičkih brodova u Sovjetskom Savezu: Raketa-nosač „Soyuz“ na startnom postolju na kosmodromu Bajkonur

čeka i prihvati letim i ja na predviđeno mesto spuštanja. S obzirom da smo u stalnoj vezi sa komandnim centrom, znamo tačno šta se u kom trenutku događa. Neposredno pre samog spuštanja kabine kosmičkog broda sa kosmonautima na Zemlju, specijalnim helikop-

terom krećemo ka mestu koje nam centar označi. Tamo čekamo dok ne ugledamo kabinu kako se spušta s padobranom. Ona se ka mestu spuštanja približava sa jedne, a naš pilot usmerava helikopter ka njemu sa druge strane.

„Putovanje oko sveta“

Obično se prizemljimo istovremeno, naravno, na dovoljnoj udaljenosti da vazдушna struja rotora helikoptera ne poremeti ništa u okolini kabine sa kosmonautima. Tada imam zadatak da precizno izmerim i ubeležim niz podataka važnih za kasnije registrovanje leta. I, kao što vidite, jedan sam od prvih ljudi koji može da im poželi dobrodošli povratak na rođenu planetu.

Pošto me pitate za trenutke koji su mi ostali najdublje urezani u sećanju, moram se vratiti punih 18,5 godina unazad, na 12. april 1961. godine. Bio je to doček Jurija Gagarina na mestu spuštanja. Jednostavno nisam mogao ni sâm da verujem da se ovaj čovek, pošto je proteklo samo 108 minuta, vraća sa „putovanja oko sveta“ — da je leteo nezamislivom brzinom od 28.000 km/h. Mada sam dotad učestvovao već u mnogim izuzetno uzbudljivim vazduhoplovnim premijerama, bilo je potrebno dosta vremena da se priviknem na ovaj novi skok i to ne samo u brzinama, milionima prevaljenih kilometara i stotinama kilometara visine, nego i u shvatanju novih odnosa čoveka i njegove zavičajne planete, od čijeg se čvrstog „zagrljaja“ otrgnuo i vinuo u vasioni prostor.

Najsloženiji za nas, a i za posadu, bio je povratak kosmonauta Leonova i Beljajeva u kosmičkom brodu „Vashod-2“. Verovatno vam je poznato da je neposredno pred povratak broda otkazao automatski sistem za upravljanje i da je brod zato morao da načini još jedan krug više oko Zemlje. To je znatno pomerilo mesto njegovog spuštanja, a na to je uticalo i ručno upravljanje kojim je kosmonaut Beljajev morao da obavi složene rad-



Neposredni susreti sa svim akterima kosmičkih poduhvata:
Kosmonauti Bikovski i Jen pored sletajućeg odseka „Sojuza“, na kojem su se potpisali neposredno posle spuštanja

nje orijentisanja broda pre paljenja raketnog motora za kočenje.

Uzbudljivi susreti

„Vashod-2“ se spustio u nepristupačan šumski predeo, pod debelim snežnim pokrivačem. Nadletali smo mesto spuštanja helikopterom, ali mu nismo mogli prići, jer je drveće bilo visoko oko 22 metra! Specijalna ekipa morala je najpre da krči teren da bi došla do kosmonauta. Oni su odmah po spuštanju izašli iz kabine, ali su se brzo vratili u nju zbog izuzetno niske temperature. Tu su sačekali da im donesu topla odela i skije, na kojima su morali da se voze do mesta gde ih je zatim prihvatio helikopter.

Trenuci susreta sa posadama koje se posle više dana, nedelja, a sada već i meseci vraćaju na Zemlju uvek je uzbudljiv. Istina, ja u njemu ne mogu da uživam u potpunosti, jer najpre moram da obavim onaj službeni deo posla, pa tek zatim da se prepustim svojim osećanjima i, po pravilu vedrom razgovoru uz obavezne šale sa kosmičkim povratnicima.

Najteži trenutak koji pamtim dogodio se pri završetku

leta kosmičkog broda „Sojuz-1“. Već po ustaljenoj praksi bili smo spremni da ga dočekamo. Bili smo u blizini mesta gde je trebalo da se spusti. I tada se nenadano dogodila nesreća. Po svemu sudeći, padobran za kočenje čiji je zadatak da izvuče glavnu kupolu iz smeštajnog prostora, nije ga do kraja uspešno obavio. Delimično izvučena, glavna kupola se uplela i dovela do nekontrolisanog tumbanja kabine u kojoj se nalazio kosmonaut Komarov.

Vasiona i za novinare

Brzina nije mogla da se smanji onoliko koliko je bilo potrebno, pa je kabina udarila u zemlju brzinom od oko 200 m/s, što je dovelo do tragedije. Možete zamisliti kako sam se tada osećao sa beležnicom u rukama, spreman da upišem prvi put podatke o povratku novog kosmičkog broda i njegovim odličnim osobinama, a morao sam da javim vest o pogibiji jednog od najperspektivnijih istraživača vasiona, kosmonauta Valode Komarova. Ali, i takvi trenuci sastavni su deo trnovitog puta otkrivanja novih saznanja, u stremljenju ka novim

rekordima, a time i mog poziva.

Naravno, znatno je više bilo trijumfalnih dočeka kosmonauta koji se vraćaju sa svojih putovanja. Posebnu draž pri tome čini mogućnost da se o novom, još neispitanom i ranije nepoznatom čuje od neposrednih aktera novih poduhvata, od onih koji su na svojoj koži osetili sve draži bestežinskog stanja, šesnaest svitanja i sumraka u jednom zemaljskom danu i svega drugog što prati kosmičke letove čoveka.

— Najveće zadovoljstvo bi mi bilo kada bih se mogao naći u položaju da mene dočekuje neki drugi sportski komesar, a ja da se vraćam sa kosmičkog putovanja. Mislim da će i to u skoroj budućnosti biti omogućeno, jer će se u narednim decenijama sigurno intenzivirati letovi ljudskih posada u vasionu. A ko je pozvaniji da učestvuje u nekom od prvih „masovnih“ letova u kosmos nego novinari, koji će to kasnije moći da prenesu ogromnoj čitalačkoj publici. A ja se takođe smatram jednim od njih — završio je svoju priču Ivan Grigorjevič Borisenko.

*Razgovor vodio
Milivoj Jugin, dipl. inž.*

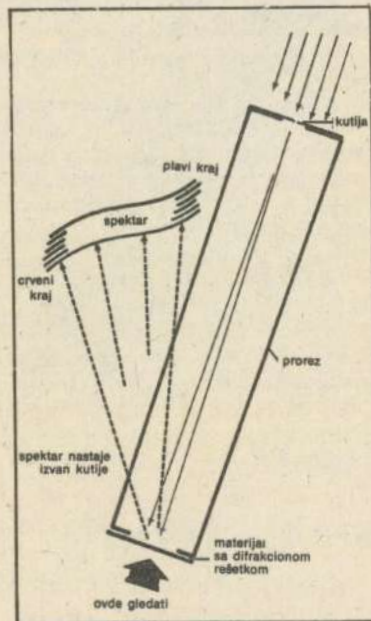
SPEKTROSKOPOM DO ZVEZDA

Golo oko pruža nam panoramsko — premda i površno — viđenje vasione. Dok posmatramo zvezdani svod noćnog neba, u stanju smo da razaberemo samo ustrojstva relativnog sjaja i treperavih t. ja — puke iskre svetlosti raštrkane po celom nebu. Na neki način možemo odrediti od čega su zve sačinjene — ili kakve su mogućnosti da one imaju planete? Golim okom svakako ne. Za pod ilje dokučivanje sastava zvezda astronomima na raspolaganju stoji jedino spektroskopija — moć ude kojim se prodire u sama srca zvezda i većih zvezdanih formacija. O mogućnostima spektros, e u astronomiji pišu troje naučnika: Robert Stensel (Stensel), Viljem Bler (William Blair) i Suzan Konat-Stensel (Susan Conat-Stensel).

Najbliža zvezda Sunčevom sistemu nalazi se na udaljenosti od preko četiri svetlosne godine (oko 36,5 biliona kilometara). Pretpostavimo da želimo neke informacije o toj zvezdi — recimo, kolika joj je temperatura, od čega se sastoji, ili kako se kreće kroz svemir. Isto tako, verovatno želimo da saznamo nešto i o milijardama drugih zvezda u našoj Galaksiji. Pa i više: astronome interesuju pojedinih o drugim galaksijama, kao i o njihovom položaju. Naš jedini kontakt i jedina fizička komunikacija koju primamo sa tih dalekih objekata jeste svetlost koja dopire do nas. Ali kako je na osnovu tog slabog zračka svetlosti, koji se treperavo sliva kroz teleskop, moguće nadati se da ćemo ikada saznati nešto detaljnije o drugim kosmičkim ostrvima? Astronomi su razradili nekoliko metoda da podvrgnu analizi svetlost zvezda i dokuče informacije koje ona sadrži; najplodonosniji od ovih metoda nanvan je spektroskopija.

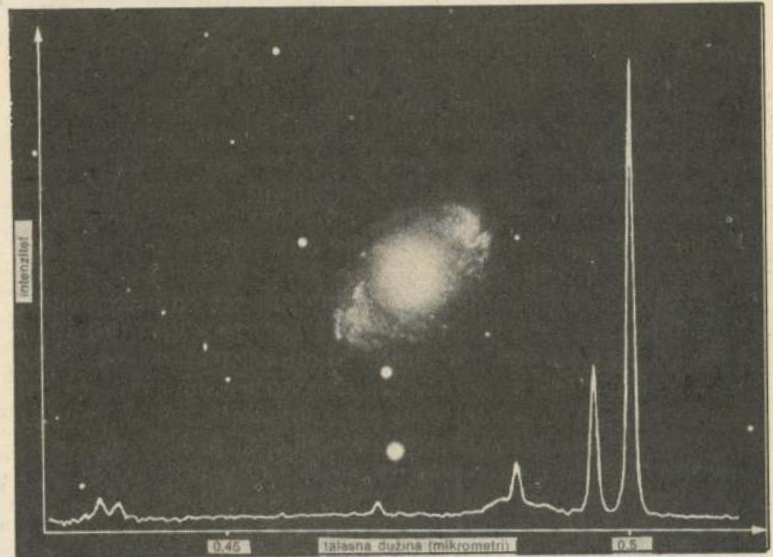
Razlaganje svetlosti

Svetlost se može predstaviti kao elektromagnetsko zračenje — poremećaj električnog i magnetskog polja koji se prostiru ogromnom brzinom. Gotovo sva svetlost koju obično vidimo predstavlja, zapravo, mešavinu mnogo različitih boja, a ne čist entitet neke pojedinačne talasne dužine. Prilikom prolaska svetlosti kroz neki providni medijum (kao što su voda ili staklo), različite boje svetlosti se izdvajaju ili razlažu u naročitu svetlosnu shemu ko-



Kućni spektroskop: Ako na jednoj strani kartonske kutije od paste za zube načinite proraz dug 2 cm i širok 2 mm, a na drugom kružni otvor prečnika oko 2 cm i na njega stavite komadić plastične sa stotinak paralelnih žlebova (difrakcionu rešetku možete kupiti u prodavnicama optičke opreme), dobili ste jednostavan uređaj kojim možete posmatrati spektre raznih izvora svetlosti.

ja se naziva spektar. Duga, na primer, nastaje kada sunčeva svetlost prolazi kroz kišne kapi i tu se razlaže. Mnogi su imali prilike da vide spektar dok su se pri dnevnoj svetlosti igrali



Možda veza između normalnih galaksija i kvazara: Seyfertova (Seyfert) galaksija NGC-4151 ima spektar sa snažnim i širokim emisionim linijama i u njoj se topli oblaci gasa brzo udaljavaju od jezgra

nekom prizmom. Svetlost ulazi sa jedne strane prizme, dok sa druge izlazi spektar boja. Do razlaganja dolazi zbog toga što elektromagnetsko zračenje stupa u dejstvo sa električnim poljima između atoma.

Veliki engleski „filosof prirode“ ser Isak Njutn (Isaac Newton) prvi je vršio eksperimente sa prizmama i svetlošću. Godine 1666, on je propustio uzan snop sunčeve svetlosti kroz prizmoidni komad stakla i kao rezultat dobio neprekidni pojas boja. On je takođe ustanovio da plava boja najviše skreće, a

crvena najmanje. Sve ostale boje povijaju se pod različitim uglovima između ova dva ekstrema. Svetli i celoviti pojas boja danas nazivamo neprekidnim spektrom.

Nakon Njutna prizme su postepeno usavršavane i 1802. godine Vilijem Volaston (William Wollaston) izvestio je da je otkrio nekoliko tamnih linija u neprekidnom Sunčevom spektru. On je izložio pretpostavku da ove tamne linije predstavljaju „prirodne granice“ između pojedinih boja. Iako u ovom pogledu nije bio u pravu, Vola-

ston je bio prvi koji je uočio ove izuzetno značajne karakteristike solarnog spektra.

Godine 1814, nemački fizičar po imenu Jozef (Joseph) Fraunhofer došao je do revolucionarnog otkrića: postavivši neproziran predmet sa uskim prorezom ispred prizme, omogućio je da kroz nju prođe tanušan snop sunčeve svetlosti. Nakon podrobnijeg ispitivanja ovako dobijenog spektra on je na njemu pronašao oko 600 tamnih linija. Neke od najistaknutijih označio je slovima alfa, beta (neka od ovih slova i danas su se zadržala u upotrebi). Godine 1826, Fraunhofer je izmerio talasne dužine (kvantitativna definicija boja) čak 324 linije u Sunčevom spektru.

Spektralni potpis

Zbog ovog pionirskog rada, solarni spektar još uvek se naziva i *Fraunhoferovim spektrom* (postoji još jedan naziv: *spektralni solarnih apsorpcionih linija*). Svaki spektar koji sadrži takve linije naziva se *spektralnim apsorpcionim linijama*. Hiljade posebnih apsorpcionih linija izmereno je u solarnom spektru.

Odlučujući preokret u fizici spektra odigrao se 1859. godine, a vezan je za izučavanje Gustava Kirhofa (Kirchoff) i Roberta Bunzena (Bunsen). Oni su načinili spektroskop — napravu koja naučnicima omogućuje da veoma podrobno ispituju spektralne karakteristike, kao i da precizno mere talasne dužine spektralnih linija. Nakon dugog niza eksperimenata oni su ustanovili da svetlost supstanci zagrejanah do nivoa jarkog gasa izaziva nastajanje serije sjajnih linija, koje se mogu videti kroz spektroskop. Taj spektar svetlih linija danas se naziva —spektralni emisionih linija. Kirhof i Bunsen su došli do zaključka da različite supstance stvaraju različite sheme emisionih linija, dok različiti uzorci iste, supstance uvek izazivaju iste, jedinstvene sheme linija u spektru. Dvojica naučnika takođe su uočili da se sa sjajnim izvorom neprekidnog spektra iza izvora emisionog spektra dobija apsorpcioni spektar sa tamnim apsorpcionim linijama, koje se potpuno poklapaju sa rasporedom emisionih linija!

Otkriće tri različita tipa spektra (neprekidni, apsorpcioni i emisioni) doprinelo je, kako su astronomi ubrzo uvideli, otvaranju novog velikog poglavlja astronomije, u čijoj se osnovi ležalo jednostavno saz-

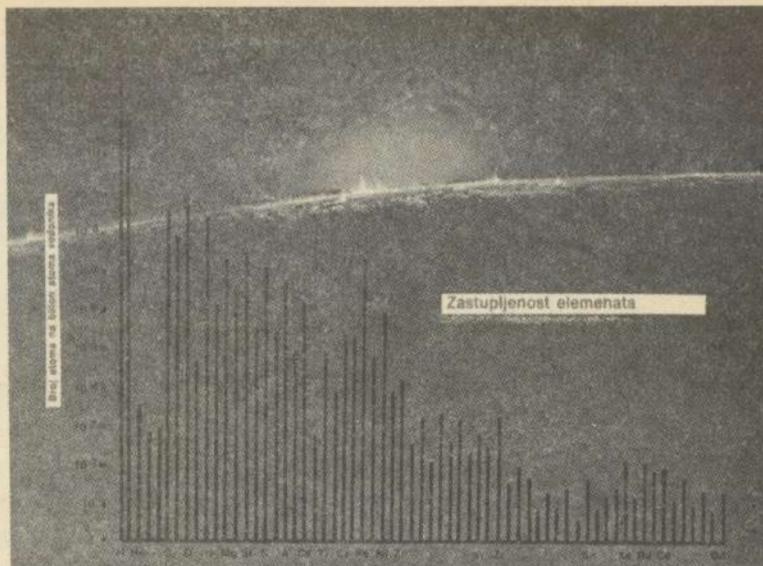
nanje da svaki element u prirodi ima svoj osobeni spektralni potpis. Ne dugo potom, na Suncu i zvezdama ustanovljeno je prisustvo vodonika, natrijuma, gvožđa, kalcijuma i nikla — rasprostranjenih zemaljskih elemenata! Čovečanstvo je na taj način konačno steklo moćno oruđe za izučavanje sastava dalekih zvezda.

Revolucija metoda

Ali posao koji je predstojao nije bio nimalo lak, budući da čovekove oči malo pogoduju zahtevima tačnog spektraskog merenja. Tek negde oko 1890. godine, fotografski materijal konačno je stekao osetljivost neophodnu za astronomske potrebe. Korak od spektroskopa do spektrografa bio je u tom smislu sasvim prirodan; osim toga, spektrogram (fotografija spektra) omogućavao je očuvanje datog spektra za buduću analizu i reference. Ovaj fotografski snimak takođe je pomogao da se preciznije odrede talasne dužine, budući da je sada postalo moguće da se dati spektar koji se izučava neposredno uporedi sa nekim ranije registrovanim. Za ovaj poslednji najčešće se uzimao takozvani ogleadni spektar, koji predstavlja raspored emisionih linija proizvedenih laboratorijskim izvorom svetlosti, čije su talasne dužine sasvim precizno utvrđene. Poredbene linije služe kao pouzdan "merni instrument" prilikom određivanja nepoznatih talasnih dužina astronomskih linija. Primenom fotografije astronomi su stekli još jednu značajnu prednost: sposobnost da registruju izuzetno slabe spektre pomoću duge ekspozicije na teleskopu.

Poslednji veliki doprinos razvoju spektroskopije predstavljala je značajno poboljšana alternativa prizme za potrebe razlaganja svetlosti — naprava nazvana *difrakciona rešetka*. Ona je načinjena preciznim dubljenjem velikog broja bliskih paralelnih žlebova na staklenoj ili metalnoj podlozi. Neke ovakve rešetke koje se koriste u astronomiji imaju više od 15.000 sićušnih žlebova po centimetru. Astronomi danas koriste gotovo isključivo difrakcione rešetke, zato što one razlažu svetlost u širi i jednoobrazniji spektar nego što su to prizme u stanju. A ovo bolje razlaganje — uz bolju i efikasnost — omogućuje znatno podrobniju analizu izabranih delova datog spektra pri velikom uvećanju.

Razvoj kompjutera i elektronske tehnologije uopšte do-



Dijagram zastupljenosti elemenata u vasioni: Na osnovu spektroskopskog proučavanja zvezdanih atmosfera utvrđeno je koliko ima atoma pojedinih elemenata u odnosu na svaki bilion atoma vodonika (u pozadini su ucrtani rub zvezde i njena atmosfera)

veo je do prave revolucije astronomskih metoda. Moderni svetlosni detektori brzo zamenjuju fotografiju kod teleskopa. Primenom ultrasenzitivnih televizijskih kamera spektri se snimaju na magnetskim trakama, tako da se neposredno mogu pohranjivati u kompjutere. Upravo dok čitate ovo, astronomi širom sveta neprekidno ispituju radio, infracrvene, ultraljubičaste, rendgenske i gamatalasne dužine, kako sa površine naše planete, tako i iz orbite, koristeći nove tehnologije koje je omogućio veliki razvoj astronomske spektroskopije.

Klasifikacija zvezda

Od trenutka kada su astronomi uveli u upotrebu prve vizuelne spektroskopske zvezde su počele da nam otkrivaju svoje fundamentalne tajne. Vilijem Hagins (William Huggins), engleski astronom-amater, bio je među prvima koji su ustanovili da su zvezde sačinjene od istih elemenata kao i Sunce, Zemlja, odnosno sama ljudska bića — od vodonika, natrijuma, kalcijuma i tako dalje. Spektroskop je takođe dokazao da zvezde moraju da predstavljaju džinovske lopte gasa, a omogućio je i da se utvrdi njihova temperatura. Tog trenutka udareni su pravi temelji astrofizike, nauke koja izučava prirodu astronomskih tela i koja je zamenila devetnaestovekovnu specijalizaciju određivanja položaja zvezda.

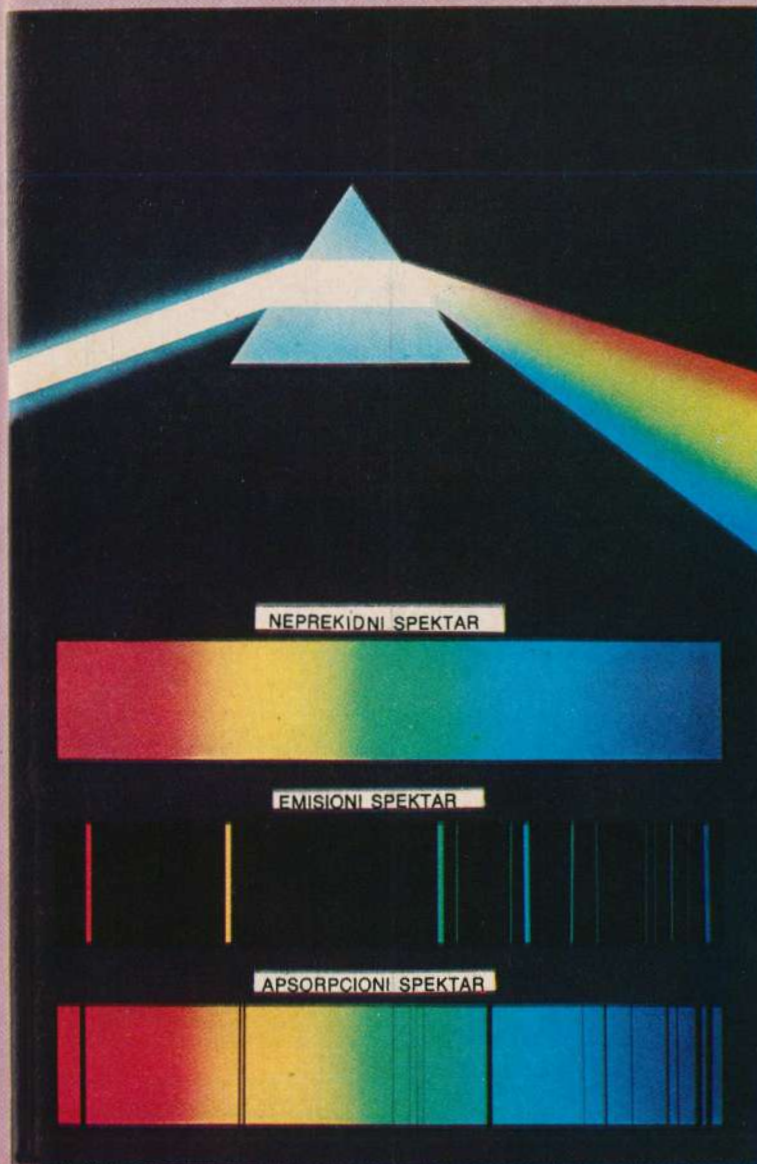
Onog časa kada su dobijene osetljive fotografske emulzije, osmatrači su počeli sistematski

da sakupljaju spektre zvezda i da pokušavaju da ih ustroje prema nekom jedinstvu višeg reda. U prvo vreme zvezde su klasifikovane prema snazi najizrazitije karakteristike stelarne spektara, vodonikove spektralne linije, u poredak tipa A, B, C... Međutim, nakon nekoliko godina, spektroskopisti su otkrili da se zvezde mogu rasporediti u niz prema njihovoj temperaturi. Oni su preuredili prethodne klase u čuveni niz stelarne spektralnih tipova: „O-B-A-F-G-K-M“. (Čuven zato što je „unapređen“ u zgodnu skraćenicu: Oh Be A Fine Girl, Kiss Me! — Oh, budi dobra devojka, poljubi me!). O i B zvezde su najtoplije, dok su M zvezde najhladnije — otprilike koliko i volfram u sijalicama, što je dovoljno „hladno“ da u njihovoj atmosferi opstanu čvrste materije.

Početkom 20. stoleća, dvoje astronoma sa Harvarda, Eni Džam Kenon (Annie Jump Cannon) i I. S. Pikerin (E. C. Pickering), načinili su „Henri-Drejperov katalog“ (Henry Draper Catalog), u kome su zabeleženi položaji, veličina i spektralni tipovi gotovo 250.000 zvezda — monumentalni rad na koji je uloženo mnogo godina. U okviru stelarne temperature niza ubrzo je postalo jasno da neke zvezde približno iste temperature pokazuju uočljive razlike u oštirini svojih spektralnih linija.

Glavni niz

Dvojica naučnika — Indžar Hercšprung (Enjar Hertzsprung)



Tri osnovna tipa spektra: Neprekidni spektar emituju tople čvrste materije (kao užareno vlakno sijalice), emisijski emituju topli gasovi (na slici je helijum), a apsorpcioni spektar nastaje kad se hladni gasovi nalaze ispred tople čvrste materije (na slici je Sunčev spektar sa linijama vodonika, natrijuma, kalcijuma, gvožđa i magnezijuma)

i Henri Norris Rasel (Henry Norris Russell) — koji su međusobno nezavisno izučavali ovaj problem, ustanovili su da se većina zvezda može smestiti u usko područje jednog posebnog dijagrama, čije su ose apsolutna veličina i spektralni tip. Ovo područje poznato je kao *glavni niz* i u njemu se nalaze veoma sjajne O i B zvezde u stanju plavog usijanja, zatim žute zvezde poput našeg Sunca, kao i slabije, hladne, crvene M zvezde. Sve ove zvezde imaju jedno zajedničko svojstvo: sijaju zahvaljujući termonuklearnoj fuziji vodonika u helijum, koja se odvija duboko u njihovoj unutrašnjosti. Međutim, i u ostalim područjima Hertzsprung-Rasellovog (HR) dijagrama takođe

se, premda znatno ređe, nalaze zvezde.

Zvezde oštrijih spektralnih linija obrazuju jednu grupu iznad „glavnog niza“, od koga su i svetlije. Ispostavilo se da su to izuzetno velike zvezde — od 10 do 1.000 puta veće od našeg Sunca — i zbog toga su dobile naziv *džinovi*. Iako je većina džinova hladna i crvena, njihova veličina je tolika da mi ukupan odliv svetlosti uveliko nadmaša Sunčev odliv svetlosti. Džinovi se nalaze usred osobene energetske krize; sav vodonik im je utrošen, a energija koju dobijaju fuzijom sve težih i težih jezgara kratkovečna je i nedovoljna. Ma koliko da se sabijale, njihovo gorivo je na izmaku.

U poređenju sa džinovima, zvezde „glavnog niza“ mogu se označiti kao *patuljci*. I od patuljaka ima jedna manja klasa zvezda smeštenih na HR dijagramu: tople, ali sasvim sićušne, veoma sjajne zvezde — *beli patuljci*. Za njih se smatra da predstavljaju završni proizvod u životu zvezde — gusta zgura preostala nakon što su potpuno okončani procesi termonuklearne fuzije. Zbog visokog pritiska na njihovim površinama, spektralne linije su im široke.

Iako postoje zvezdani čudaci (patološke zvezde, promenljive, dvojne zvezde i nove), koje je teško smestiti u HR dijagram, velika većina „normalnih“ zvezda ima u njemu svoje mesto i može se valjano tumačiti. Od trenutka kada je otkriven ovaj dijagram, on je imao ogroman uticaj na ciljeve i pravce astrofizičkih istraživanja.

Spektralna paralaksa

HR dijagram pruža način da se utvrde udaljenosti u svemiru i obezbeđuje opservacione pokazatelje evolucije zvezda. U oba pogleda, astronomska spektroskopija bila je od suštinskog značaja. Na osnovu nje moguće je, na primer, ustvrditi kako „ove zvezde moraju biti istovetne, budući da imaju istovetan spektar“. Pošto efektom paralakse izvrše merenje udaljenosti neke zvezde, astronomi onda utvrde njen pravi sjaj. Nakon toga, posmatranjem neke druge zvezde, koja je slabija i udaljenija, ali ima istovetan spektar, utvrđuje se i njen pravi sjaj. Primenom zakona obrnuto srazmernog kvadrata kod smanjenja intenziteta svetlosti astronomi konačno dolaze u priliku da utvrde stvarne udaljenosti — i to samo na osnovu sjaja! Drugim rečima, udaljenost zvezda koje se nalaze predaleko za trigonometrijsku paralaksu utvrđuje se pomoću spektralne paralakse. Razume se, kod veoma udaljenih zvezda međuzvezdana materija može da priguši svetlost u većoj meri nego što to predviđa zakon obrnuto srazmernog kvadrata: I odista, neslaganja ovoga tipa bila su važna kod otkrića i istraživanja međuzvezdane materije. Danas se prilično proniklo u međuzvezdanu apsorpciju, tako da su astronomi u prilici da pruže kompenzaciju za interstelarnu materiju i tako prilično pouzda-

no utvrde udaljenost zvezda — uprkos ovakvim preprekama.

Postoji još jedna situacija u kojoj spektralna paralaksa veoma dobro deluje. Zvezdana jata sastoje se od stotina — pa i miliona — zvezda, koje se sve nalaze na uporedivoj udaljenosti od Sunca. Spektri svakog člana mogu se kombinovati u dijagram čije su ose prividni sjaj i spektralni tip da bi se stvorio HR dijagram jata. Poređenjem prividnog sjaja zvezda „glavnog niza“ iz jata sa pravim sjajem utvrđenim za obližnje zvezde „glavnog niza“ moguće je ustanoviti razdaljinu koja nas razdvaja do celog jata. Utvrđivanjem distribucije zvezdanih jata u svemiru — a naročito onih mladih — astronomi mogu da preuzmu podrobna izučavanja spiralne strukture naše Galaksije.

Strarenje jata

Osim toga što su puna zvezda na istoj udaljenosti od nas, jata su od neprocenjivog značaja i iz još jednog razloga: sve zvezde u jednom jatu su približno *iste starosti!* Alen Sandage (Allan Sandage) iz Hejlopske opservatorije objavio je HR dijagrame većeg broja zvezdanih jata različitih starosti. Krajem pedesetih godina postalo je jasno da se, kada jedno jato postaje starije (a to se utvrđuje na osnovu njegove kompaktnosti i sadržaja prašine), topli gornji levi kraj „glavnog niza“ „otkida“ i kreće nadesno, prema hladnijem delu HR dijagrama povećavajući populaciju crvenih džinova i superdžinova.

Drugim rečima, zvezde se menjaju od tipa O iz „glavnog niza“, na primer, u tip M iz superdžinova. U starijim jatima ovaj prelaz je lako uočljiv i moguće je pratiti premeštanje iz „glavnog niza“ u crvene džinove. Na osnovu drugih izučavanja, a pre svega orbita dvojnih zvezda, poznato nam je da su tople zvezde „glavnog niza“ (iz gornjeg ugla) znatno masivnije od hladnih zvezda solarnog tipa iz donjeg dela „glavnog niza“. Što je zvezda masivnija, reakcije termonuklearne fuzije u njenom središtu brže troše raspoložive zalihe vodonika. Stoga se tople, masivne zvezde iz gornjeg dela „glavnog niza“ razvijaju prema oblasti crvenih džinova (gde je moguća fuzija helijuma i ugljenika, i tako dalje) znatno brže od hladnijih, manje masivnih zvezda iz nižeg dela „glavnog niza“. Iako su astrofizičke teorije prilično osvetile stelarne evoluciju tokom poslednje dve de-

cenije, astronomska spektroskopija odigrala je i ovde značajnu ulogu.

Razmotrimo sada šta se može saznati na osnovu analize pojedinačnih stelarnih spektara: temperatura, sastav, površinski pritisak, jačina magnetnog polja, rotaciona brzina, veličina, verovatna starost i mesto porekla. Razume se, granice onoga što se spektroskopskim metodom može zaključiti poglavito zavise od stepena mogućeg *spektralnog uvećanja*, koji ide sve do najslabijih zvezda.

Analiza linija

U slučaju Sunca, intenzitet njegove svetlosti dopušta podrobno izučavanje spektra: on se može raširiti do 0,000001 mikrometra po milimetru (vidljivi deo spektra bio bi dugačak nekoliko kilometara pri ovolikom uvećanju). Kod stelarnih fotografskih spektara svetlost predstavlja ograničavajući čini-lac; potrebna je višerasovna espozicija na velikom teleskopu da bi se snimila neka zvezda pete veličine na 0,1 mikrometra po milimetru, a čitav spektar ne bi po širini premašio ovu stranicu!

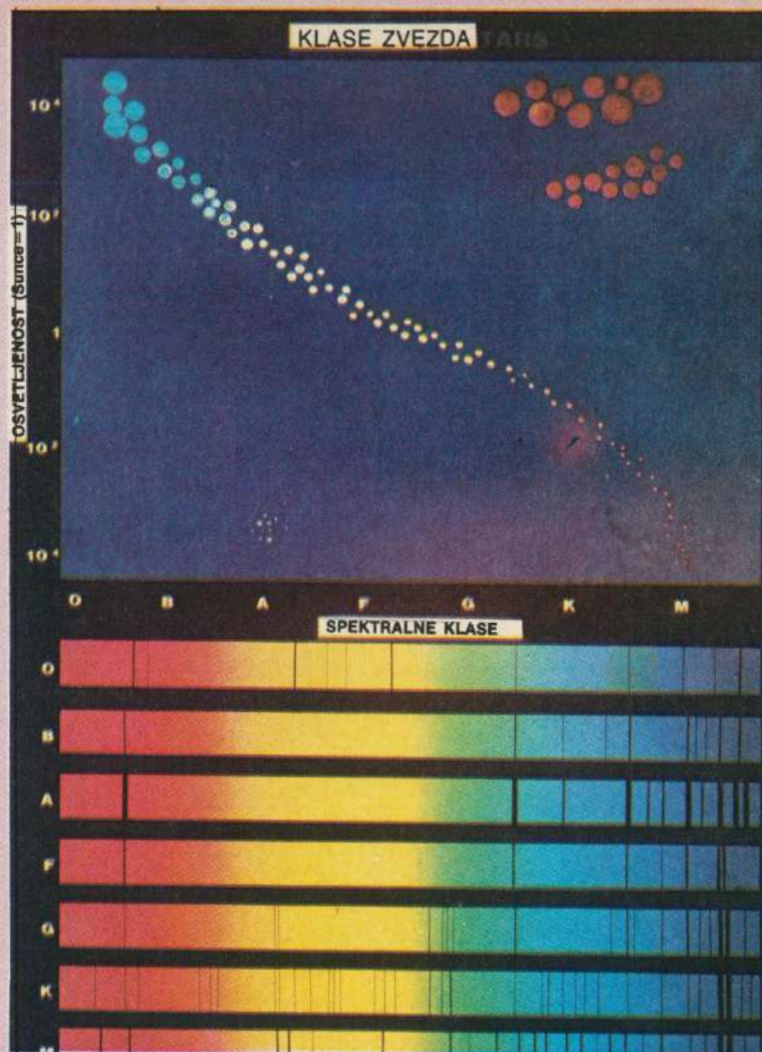
Visoka disperzija omogućuje podrobnije izučavanje date zvezde. Dok je klasifikacija moguća samo sa nekoliko tamnih linija — stotine, pa i hiljade njih otvaraju sasvim nove mogućnosti. Najznačajniji skorašnji napredak u domenu astronomske spektroskopije odigrao se na polju opservacije i teorijske analize pojedinačnih linija u zvezdanom spektru. Svaki atomski element poseduje jedinstven raspored spektralnih linija, koji ukazuju na njegovo postojanje. U stvari, čak i jonizovano stanje i svaki izotop svakog elementa imaju svoj jedinstveni spektar — čije nam pojednosti govore o termalnoj sredini, pa čak i o termonuklearnoj istoriji jezgara! Fundamentalni fizikalni opis neke stelarne atmosfere — do čega astronomi dolaze na osnovu spektralne analize — počiva na velikoj rasprostranjenosti malog broja parametara: temperature, pritiska, turbulencione brzine i hemijskog sastava. Profil spektralnih linija, odnos njihovog intenziteta i talasnih dužina, može se kombinovati sa našim znanjima iz atomske fizike da bi se dokučili navedeni parametri. Uopšteno govoreći, ukupna snaga neke spektralne linije vezana je za hemijsku zastupljenost i temperaturu,

dok se širina odnosi na pritisak i turbulencionu brzinu. Složeni kompjuterski programi koji izračunavaju proces prolaska svetlosti kroz atmosferu neke zvezde (takozvani radijativni transfer), sve više se primenjuju za što preciznije tumačenje astrofizičkih spektara. Jedna od vodećih laboratorija koja se bavi ovim tipom izučavanja nalazi se u sastavu Odseka za visinske opservatorije pri Nacionalnom centru za astronomska istraživanja u Bulderu, Colorado.

Elementi u kosmosu

Najznačajniji rezultati proistekli iz analize velikog broja stelarnih spektara jesu opisi zastupljenosti pojedinih elemenata u kosmosu, kao i pokazatelji za gubitak mase kod zvezda. Obe klase rezultata imaju fundamentalan obraz na drevnu enigmnu vezanu za zvezdanu evoluciju, odnosno na njenu vezu sa poreklom i sudbinom života u Vasioni. Spektroskopija zvezda i maglina nepobitno je dokazala da su elementi koje poznajemo na Zemlji istovetni sa onima koji su pronađeni u vidljivom svemiru, kao i da je u nama dostupnom kosmosu vodonik daleko najzastupljeniji element — što je verovatno bio slučaj od samog početka. U unutrašnjostima zvezda, kao i u hipotetičkoj Velikoj eksploziji, svi teži elementi stvoreni su procesom termonuklearne fuzije. Iako je neizvestan postotak težih elemenata koji su nastali pri Velikoj eksploziji, sasvim je sigurno da njih neprekidno stvaraju zvezde u svojoj unutrašnjosti, počev od helijuma. Ugljenik, azot i kiseonik predstavljaju, dakle, astrofizičke posledice prirode vasionne. Raspon atomske zastupljenosti i tananost i izotopske distribucije ključevi su za astrofizičare u postupku odgonetanja nuklearne istorije naših vlastitih fizikalnih konstituenata.

Ali termonuklearni procesi nipošto nisu u stanju mirovanja. Sporo pretvaranje vodonika u helijum u našem Suncu konačno mora da dovede do energetske krize kada celokupan vodonik bude utrošen. Neizbežan ishod ovog čina, izveden iz izučavanja stelarne evolucije, jeste mutacija našeg „blagonaklonog i živototvornog Sunca“ u okrutnu zvezdu crvenog džina, koja će početi da se širi, da bi na kraju progutala našu planetu. Prilikom tog širenja, koje će biti praćeno sve složenijim termonuklearnim konverzijama (helijuma u uglje-



Linije u spektru — pouzdan astrofizički termometar: Tople O i B zvezde sadrže linije helijuma i jonizovanog helijuma, u A zvezdama dominiraju linije vodonika, F i G zvezde imaju snažnije linije metala i slabije vodonika, u K zvezdama dominiraju metali, a u najhladnijim M zvezdama najjače su linije titanovog oksida u stelarnoj atmosferi

nik, a ovoga u još teža jezgra), doći će do velikih odvajanja mase iz atmosfere Sunca, odnosno milioni tona stelarnih „gromada“ biće izbačeno u međuzvezdani medijum, koji će na taj način postati obogaćen teškim elementima nastalim pri termonuklearnoj fuziji. Iz tog obogaćenog materijala konačno će početi da se obrazuje naredno pokoljenje zvezda kako gravitacione perturbacije budu kondenzovale oblake materije u protozvezde. Zvezde masivnije od Sunca podležu znatno dinamičnijim promenama; one, naime, eksplodiraju, postajući tako supernove.

Istraživanje maglina

Distribucija elemenata u kosmosu — elemenata koji se pre ili kasnije kondenzuju u male biserno-bele, plave i zeleno-smeđe planete pod okriljem

prosečnih zvezda — predstavlja jedno od mnogih uzbudljivih otkrića koje je omogućila stelarne spektroskopija.

Astronomi takođe koriste spektroskopske metode za istraživanje sjajnih, maglinastih objekata koji se mogu videti u našoj Galaksiji, kao što su takozvana H-II područja (maglina Oriona, na primer), planetarne magline (od kojih je verovatno najpoznatija Prsten), kao i ostatke supernova (Rak). Svi ovi objekti odlikuju se pravilnim spektrima emisionih linija. Te linije potiču od elemenata kao što su vodonik, helijum, kiseonik, azot, neon, sumpor, kao i još neki drugi, manje zastupljeni. Prema tome, kao i u slučaju zvezda, spektri navedenih objekata otkrivaju nam podrobnosti hemijskog sastava. Još je, međutim, značajnije što možemo da primenimo na naše laboratorijske astrofizike da dobijemo informacije o fizi-



„Od čega je načinjena?": Izgled magline daje nam dosta informacija, ali tek spektroskopija može da ukaže na prisustvo vodonika, helijuma, ugljenika, kiseonika, azota, neona, hlora, sumpora, silicijuma i gvožđa

kalnoj prirodi tih objekata — odnosno prilično jasnu situaciju o onome što se stvarno odigrava u neobičnim oblacima gasa! Na osnovu laboratorijskih i teorijskih istraživanja poznato nam je da relativne jačine nekih emisionih linija variraju u zavisnosti od gustine materijala u maglini. Prilikom posmatranja tih linija u spektru date nebule, astronom dolazi u priliku da uporedi njihov relativni sjaj i da tako odredi gustinu i temperaturu dotičnog objekta. Na temelju tih podataka, kao i veličine i udaljenosti, astronomi su u stanju da izračunaju ukupnu masu; iz toga je moguće izvući zaključak da li će dati oblak gasa kolapsirati u zvedu, raspršiti se u svemir, ili ostati neizmjenjen u ravnoteži.

Postoji i jedan neposredni način da se to ustanovi: neki delovi planetarnih maglina i ostataka supernova udaljuju se od nas, dok nam se drugi pri-

bližuju, što znači da se te formacije nalaze u stanju širenja. Relativna kretanja menjaju spektar, tako da deo linija biva pomeren prema kraćim, plavim talasnim dužinama, a deo pre crvenom kraju. Ovaj efekat se primećuje u vidu širenja određene linije u spektru (u smislu da umesto oštre i jasne emisio- ne linije dobijamo zamućenu i bez čvrstih kontura). Obim ovog širenja predstavlja ključ za brzinu uzmicanja datog objekta. Ukoliko je poznata udaljenost do tog objekta, moguće je odrediti njegovu veličinu i pratiti proces širenja unatrag do mesta gde je otpočeo.

Spektri galaksija

Kada su ovakve analize sprovedene u slučaju magline Rak, astronomi su izračunali da je njeno širenje počelo oko 1.054. godine, što je u sagla-

snosti sa zapisom kineskih astronoma, koji su baš te godine na mestu sadašnjeg Raka zapazili supernovu. Bila je to moćna potvrda da Rak odista predstavlja ostatke supernove. Fotografije snimljene u razmaku od više godinu takođe ukazuju na širenje.

Korist spektroskopije ne završava se na granicama Mlečnog Puta. Sasvim je, naime, moguće snimati spektre čitavih drugih galaksija! Spektri dobijeni na ovaj način slični su stelarim, ali su mnogo manje detaljni. S obzirom da svetlost koja do nas dolazi iz neke galaksije predstavlja rezultantu svetlosti svih pojedinačnih zvezda, linije koje vidimo u galaktičkom spektru predstavljaju ključ za utvrđenje dominirajuće zvezdane populacije u džinovskoj stelarnoj skupini. Na primer, ako spektar sadrži H i K linije pojedinačno jonizovanog kalcijuma, to nam kazuje da se u galaksiji nalazi veliki broj hladnijih zvezda (spektralni tipovi od G do M), budući da su linije pojedinačno jonizovanog kalcijuma karakteristične za spektre takvih zvezda. Linije vodonika i helijuma osobene su za toplije zvezde; kada se one pojave u datom galaktičkom spektru, onda sa sigurnošću znamo da dotična galaksija obiluje mlađim, toplim zvezdama, čiji spektralni tip ide od O do F.

Prema tome, spektri galaksija otkrivaju njihovu relativnu starost i razvojna stanja. Spiralne galaksije, sa svojim debelim oblacima prašine, imaju mnoštvo plavo-toplih, mladih zvezda. Eliptične galaksije najčešće uskudevaju u prašini i mladim zvezdama, odnosno uglavnom se sastoje iz starijih, hladnih, crvenih džinova.

Spektri galaksija imaju još jednu sličnost sa spektrima zvezda. Moguće je, naime, odrediti pomak njihovih spektralnih linija — pa, dakle, i izračunati im brzinu u odnosu na našu Galaksiju. Kada se to obavi za veći broj galaksija čije su udaljenosti poznate, otkriva se jedna zapanjujuća činjenica: što je data galaksija udaljenija, ona se brže udaljuje od nas!

Spektroskopija kvazara

Ovo se obično pripisuje činjenici da se ceo svemir nalazi u stanju širenja. Ako zamislite galaksije kao tačkice na balonu koga naduvavate, lako ćete predočiti analogiju onoga što se stvarno zbiva. Kako vazduh ulazi u balon, on se širi, a rastojanje između svih tačkica se po-

većava. Ukoliko bismo „živeli“ na jednom takvom balonu, primetili bismo kako se ostale „galaksije“ udaljuju od nas brzinama koje su upravo srazmerne njihovim udaljenostima. Prema tome, što je neka tačkica na balonu dalja od nas, ona se brže udaljuje. Posmatrač na balonu neumitno bi morao da zaključi kako se ceo njegov svet nalazi u stanju širenja.

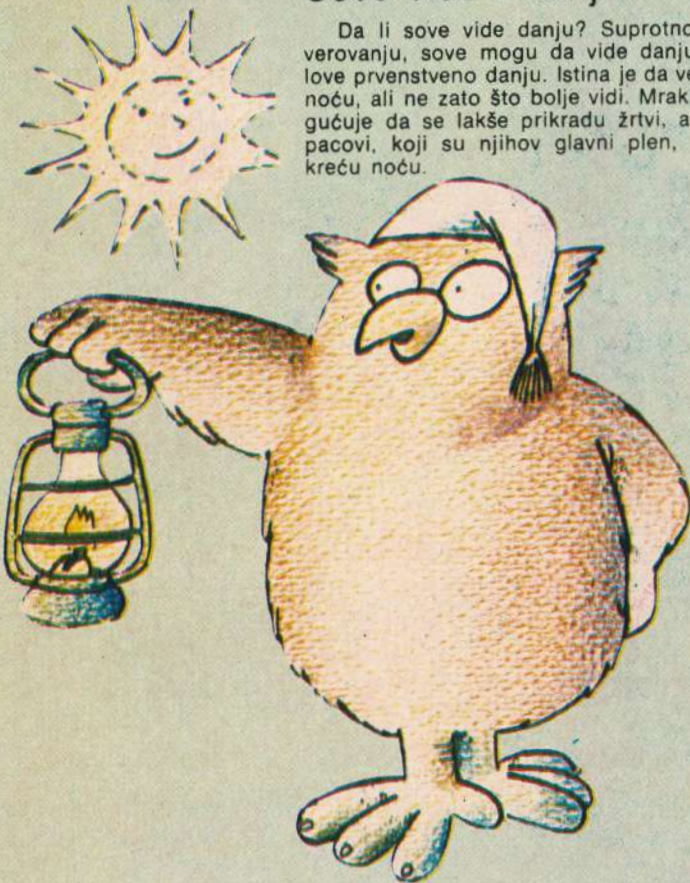
Moguće je ustanoviti konstantu ove upravne srazmernosti putem posmatranja galaksija čije su nam udaljenosti poznate, merenjem crvenog pomaka njihovih spektralnih linija (budući da se galaksije udaljuju) i izračunavanjem njihovih radijalnih brzina. Ovaj odnos udaljenosti i brzine udaljavanja naziva se Hablov (Hubble) zakon. Njegov ogroman značaj postao je jasan prilikom razmatranja galaksija čije nam udaljenosti nisu poznate. U ovim razmatranjima uzeti su spektri dalekih galaksija, određeni su njihovi crveni pomaci, a zatim je primenjen Hablov zakon da bi im se utvrdila udaljenost. Ovaj metod je naročito plodonosan kada su galaksije toliko udaljene da se nikakav drugi postupak za određenje razdaljine ne može primetiti.

Spektroskopija je odigrala ključnu ulogu u određivanju udaljenosti najdaljih objekata — kvazara. Spektri kvazara bili su u prvi mah prilično zagonetni. Postojale su emisione linije, ali nisu se mogle identifikovati sa nekim poznatim elementom. Posle izvesnog vremena, međutim, Džes Grinstajn (Jesse Greenstein) i Sendidž otkrili su da te linije, zapravo, spadaju u ultraljubičasti deo spektra (koji, normalno, nije vidljiv sa površine Zemlje), odnosno da su doživle crveni pomak u vidljivoj zonu usled ogromne brzine udaljavanja kvazara. Tipične brzine iznose između 15 i 30 odsto brzine svetlosti, što iz perspektive Hablovog zakona znači da nas od kvazara dele milijarde svetlosnih godina! Astronomi nastavljaju da sakupljaju i proučavaju spektre kvazara, nadajući se da će tako steći bolji uvid u fizikalna svojstva ovih tajanstvenih objekata.

Čak i u ovo doba nauke svet je pun pogrešnih verovanja. Ona ukazuju na potrebu čoveka da raspolaže objašnjenjem za svaku pojavu ili događaj. Ako iza takvog objašnjenja stoji nepotpuna ili čak pogrešna informacija, dolazi i do pogrešnih verovanja, koja se prenose i uporno održavaju i onda kad je osnova na kojoj su nastala već odavno izmenjena. Iz Rečnika zabluda, koji je nedavno objavio američki profesor Tom Bernem (Burnam), donećemo u nekoliko nastavaka niz najinteresantnijih takvih primera.

Sove vide i danju

Da li sove vide danju? Suprotno opštem verovanju, sove mogu da vide danju. Neke i love prvenstveno danju. Iстина je da većina lovi noću, ali ne zato što bolje vidi. Mrak im omogućuje da se lakše prikradu žrtvi, a miševi i pacovi, koji su njihov glavni plen, više se i kreću noću.



Munja udara u isto mesto

U staro verovanje da munja nikada ne udara u isto mesto, jedva da još neko veruje. Međutim, mnogi ne znaju da veća verovatnoća postoji da munja više puta udari u isto mesto nego da ne udari. Munja, kao i električna struja ili električno pražnjenje, kreće se putem najmanjeg otpora. Pošto je vazduh vrlo slab provodnik, sve što pomaže da se lakše premosti rastojanje između zemlje i oblaka — visoko drvo, zgrada, posebno ako je sa metalnim skeletom, uzvišenje na zemljištu, čini put lakšim i tako „privlači“ munju.

Nije, međutim, ispravno govoriti o udaru munje. Munja se, u stvari, sastoji od niza udara, a često se najjače munje i ne prostiru od oblaka ka zemlji, već od zemlje ka oblaku.

Šta pokazuje kompas?

Mnogi misle da se kompas usmerava ka severnom magnetnom polu. U stvari, obični kompas se ne usmeravaju prema magnetnom polu, već se postavljaju u pravac Zemljinog magnetnog polja na datom mestu. To se može čak menjati s vremenom. Kad bi neko pratio usmerenja jednog magnetnog kompasa dok ne dostigne jedan od magnetnih polova, severni ili južni, njegov put ne bi bio najdirektniji moguć; bio bi pomalo nepravilna putanja koja bi se sasvim sigurno završila na magnetnom polu, ali sigurno ne bi predstavljala kurs koji bi jedan navigator hteo da sledi.

Kompasi pokazuju magnetni sever ili jug, ali je puka slučajnost ako se to podudara sa geografskim pravcem magnetnog pola. Magnetni sever i jug, drugim rečima, prosto su pravci koje pokazuje igla kompasa kad se poravna sa magnetnim linijama sile na jednom datom mestu. Zemljine magnetne linije sile nisu prave, kao veštački meridijani na globusu. Magnetni polovi bi se mogli opisati prosto kao mesta na kojima se sve Zemljine magnetne linije sile sastaju posle njihovog više ili manje krivudavog toka i, u izvesnom smislu, zaranjaju pod zemlju. Igla kompasa koja bi mogla da zauzima bilo koji ugao, usmerila bi se na jednom ili drugom polu nadole.

Punjenje avionskog rezervoara

Često se oni koji posmatraju kako se pune rezervoari za avionsko gorivo pitaju ne bi li bilo brže i ekonomičnije kad bi se oni punili ne odozdo već odozgo. Ne bi bilo, jer je potrebno manje energije da se jedan rezervoar napuni tečnošću kad se ona proteruje kroz otvor u dnu rezervoara, nego kad bi se punjenje vršilo odozgo. Tečnost koja ulazi u rezervoar sa dna, ne podiže težinu celokupne tečnosti iznad sebe, već samo težinu stupca tečnosti istog prečnika kakvog je cev i samo do nivoa tečnosti u rezervoaru. Punjenje avionskog rezervoara odozgo očigledno bi zahtevalo podizanje stupca tečnosti u toku punjenja iznad nivoa tečnosti u rezervoaru. Izdignuti skladišni rezervoari iz kojih bi se avion snabdevao putem slobodnog pada, takođe ne bi pomogli: oni se moraju napuniti pre nego što bi se iz njih punio avionski rezervoar. U oba slučaja bi, prema tome, utrošak energije bio veći nego pri punjenju goriva odozdo.

Kad je Zemlja postala kugla?

Predstava da je većina ljudi u Kolumbovo vreme mislila da je svet ravan, čista je besmislica. Niko značajniji od vremena stare Grčke nije zastupao mišljenje da Zemlja nije kugla. Teoriju da je svet okrugao, koju su prvi izneli Pitagorejci u 6. veku pre naše ere, dokazao je Ptolomej u 2. veku naše ere utvrdivši da je senka Zemlje na Mesecu za vreme pomračenja uvek zaobljena. On je ukazao i na jedan veoma ubedljiv argument: kad se brod iz daljine približava obali, najpre se pojavljuje jarbol, a tek zatim trup broda.

Srednjovekovni teolozi bili su veoma zadovoljni tom teorijom. Kugla je smatrana najsavršenijim geometrijskim oblikom. Prema tome, sasvim je sigurno da bi Bog stvorio svet upravo tog oblika.

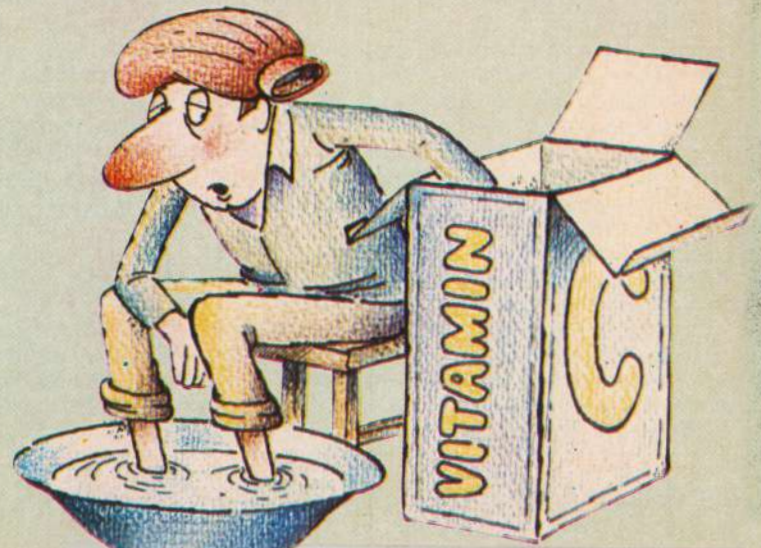
Prva nagađanja o veličini Zemljinog obima razlikovala su se međusobno. Veličina koju je predložio Hiparh oko 150. godine pre naše ere začuđujuće je bliska današnjoj vrednosti od nekih 40 hiljada kilometara. Po njemu, obim Zemlje iznosi 35 hiljada kilometara, što je bilo odlično za jednu deduktivnu procenu koja je bila učinjena bez pomoći modernih mernih instrumenata.

Druge procene, posebno Ptolomejeva, nisu bile tako tačne. Predstavlja donekle ironiju da su njegove pogrešne kalkulacije — on je mislio da je Zemlja znatno manja nego što jest — verovatno ohrabrilie Kolumba u njegovom poduhvatu, jer je po njima njegovo putovanje trebalo da bude kraće nego što je stvarno bilo — odnosno što bi bilo da ga nije prekinuo nabasavši potpuno neočekivano na jednu novu obalu. Kolumbo je izračunao da rastojanje između Kanadskih ostrva i Japana iznosi samo 38500 kilometara, dok su dvorske vlasti u Španiji i Portugaliji znale da je okean mnogo širi, a Evropa i Azija mnogo manje nego što je Kolumbo zamišljao. Iako niko nije znao za postojanje Amerike, oni koji su se suprotstavljali Kolumbovim planovima bili su mudriji nego što im mi to priznajemo.

Lek za kijavicu

Ima li leka za običnu kijavicu? Nema. Neki preparati koji zahvaljujući reklamama često daju utisak da „leče“, mogu samo da uklone neke simptome. Da li je običnu kijavicu moguće bar preduprediti, još uvek je sporno pitanje. Mnogi medicinski stručnjaci odnose se sa mnogo skepse prema teoriji dr Lajnusa Paulinga da velike doze vitamina C mogu preduprediti kijavicu. Možda je tome razlog i to što je Pauling — dvostruki dobitnik Nobelove nagrade — hemičar a ne lekar. Međutim, njegova teorija ima i pristalica. Dva naučnika sa jednog univerziteta u Škotskoj došli su do zaključka da je Pauling u pravu. U njihovom eksperimentu sa velikim dozama askorbinske kiseline (vitamin C), oni kojima je dnevno davana askorbinska kiselina dobivali su dva puta ređe kijavicu od onih kojima su davane tablete bez vitamina C.

U nekim medicinskim krugovima postavlja se pitanje da li uzimanje velikih doza vitamina C može izazvati neke neželjene uzgredne efekte. To se za sada ne zna. Postoji i mogućnost da tablete vitamina C, koje stoje suviše dugo, pretrpe značajne hemijske promene.





Isak Asimov objašnjava (3)

Jedan od najpoznatijih svjetskih popularizatora nauke Isak Asimov (Isaac Asimov), čije su tekstove čitaoci „Galaksije“ često sretali na stranicama našeg časopisa, objavio je nedavno izvanredno zanimljivu knjigu pod neobičnim naslovom „Molim vas, objasnite!“ Delo o kome je reč predstavlja, zapravo, zbirku članaka koje je Asimov tokom niza godina objavljivao u uglednom časopisu Science Digest i u kojima je odgovarao, u sažetaj i preglednoj formi, začinjenoj njegovim osobenim stilom, na mnogobrojna pitanja mladih poklonika nauke.

Koliko će sijati Sunce?

Sunce će održavati život na Zemlji (onakav kakav mi poznamo) sve dok bude zračilo energiju na sadašnji način. No, tome se mogu predvideti određene granice. Zračenje Sunca stvara se fusijom vodonika u helijum. Da bi se proizvelo zračenje koje se sliva sa naše zvezde, potrebni su džinovski procesi fusije. Svake sekunde se, naime, fusioniše 630.000.000 tona vodonika u 625.400.000 tona helijuma. Preostalih 4.600.000 tona pretvara se u radijacionu energiju i zauvek nestaje sa Sunca. Sličan deo te energije, koji dospeva do Zemlje, dovoljan je da održi život na njoj. Na prvi pogled može da izgleda da, s obzirom na količinu vodonika koja se troši svake sekunde, Sunce ne može dugo da potraje, ali se pri tom gube iz vida prave razmere naše zvezde.

Ukupna masa Sunca iznosi 2.200.000.000.000.000.000.000 tona (preko 2 milijarde milijardi milijardi). Oko 53 odsto ove mase je vodonik, što znači da Sunce trenutno sadrži 1.160.000.000.000.000.000.000 tona ovog elementa. Preostali deo Sunca gotovo u potpunosti se sastoji od helijuma. Svega nešto manje od 0,1 odsto solarne mase otpada na atome složenije od helijumovog. Helijum je kompaktniji od vodonika. Pod istim uslovima, data količina helijumovih atoma imala bi četvorostruko veću masu od iste količine vodonikovih atoma. Drugim rečima, vodonik zauzima veću zapreminu od helijuma, odnosno 80 odsto Sunčeve zapremine pripada vodoniku.

Ako pretpostavimo da se Sunce prvobitno sastojalo u potpunosti od vodonika i da je oduvek pretvaralo vodonik u helijum stopom od 630 miliona tona u sekundi, odnosno da će se isto nastaviti i u budućnosti, onda možemo izračunati da Sunce zrači energiju već približno 40 milijardi godina, kao i da će nastaviti da je zrači još narednih 60 milijardi.

Stvari, međutim, nisu tako jednostavne. Sunce je zvezda druge generacije, što znači da je nastalo iz kosmičkih gasova i prašine preostalih nakon eksplozija zvezda prve generacije pre više milijardi godina. Prvobitni materijal Sunca sadržao

je, dakle, i prilično helijuma — odnosno gotovo isto koliko i danas. Ovo znači da je Sunce zračilo samo kratko razdoblje, u astronomskom smislu, budući da su mu prvobitne zalihe vodonika jedva načete. Njegova starost dostiže najviše šest milijardi godina.

S druge strane, Sunce neće zauvek nastaviti da zrači sadašnjom stopom. Vodonik i helijum nisu ravnomerno izmešani u njemu. Helijum je usredsređen u jezgru, a fusione reakcije odigravaju se na površini tog jezgra. Vremenom će helijumovo jezgro postajati sve masivnije i toplije, što će konačno izazvati fusionisanje helijuma u složenije atome. Ovo će usloviti širenje Sunca i ono će se pretvoriti u crvenog džina. Astronomi smatraju da će ova nova faza započeti kroz oko 8 milijardi godina, a do tada će naša zvezda postojati i pouzdano obezbeđivati energiju za život na Zemlji. Nakon toga, temperatura na našoj planeti će porasti u ogromnoj meri i život više neće biti moguć. Ali kao što rekosmo, do tada nas deli kolsalnih 8 milijardi godina...

Zašto su Sunčeve pege crne?

Početkom prošlog stoleća, veliki astronom Vilijem Heršl (William Herschel) zaključio je da su Sunčeve pege sasvim sigurno hladne, pošto su crne. Jedini način na koji je to mogao objasniti bila je hipoteza da Sunce nije sasvim toplo. Njegova atmosfera nalazi se u stanju belog usijanja, ali pod njom je, navodno, hladno čvrsto telo, koje se može videti kroz procepe u solarnoj atmosferi. Upravo te procepe mi nazivamo Sunčevim pegama. Heršl je otišao čak toliko daleko da pretpostavi kako je to hladno, unutrašnje, solarno telo možda nastanjeno živim bićima.

Razume se, potonji istraživači su nepobitno utvrdili da o takvom nečem nema ni govora. Od ranije je bilo poznato da se zračenje i temperatura nalaze u bliskoj vezi. Godine 1894, nemački fizičar Vilhelm Vin (Wilhelm Wien) proučio je razne

vrste svetlosti koje se zrače pri različitim temperaturama i došao do zaključka da pod idealnim uslovima svaki objekat, bez obzira na njegov hemijski sastav, zrači neki poseban raspon svetlosnog spektra pri svakoj posebnoj temperaturi.

Kako se temperatura povećava, talasne dužine svetlosnog zračenja postaju na isti način sve kraće za sva tela. Pri temperaturi od 600°C u vidljivi spektar se odliva tačno toliko zračenja da objekat poprimi tamno-crveni izgled. Zatim, sa povećanjem temperature, predmet postaje svetlo-crven, narandžast, beo i plavo-beo. Ukoliko se temperatura dalje povećava, najveći deo zračenja odlazi u ultraljubičasti i potonje delove spektra.

Pažljivim merenjem talasnih dužina Sunčevog zračenja (u području žute svetlosti), možemo izračunati površinsku temperaturu naše zvezde; ona iznosi oko 6.000°C. Sunčeve pege ne nalaze se na istoj temperaturi. One su znatno hladnije i dostižu jedva oko 4000°C. Izgleda da Sunčeve pege predstavljaju moćno širenje gasova, a takvo širenje, bilo na Suncu ili u vašem frižideru, izaziva značajan pad temperature. Potrebna je ogromna toplotna pumpa da bi neka džinovska Sunčeva pega ostala hladna danima i nedeljama spram toplote koja ju zapljuskuje iz okolnih toplijih područja Sunca: astronomi još uvek nisu na potpuno zadovoljavajući način utvrdili mehanizam koji dovodi do stvaranja Sunčevih pega.

No, čak i pri temperaturi od 4.000°C Sunčeve pege morale bi da budu veoma svetle, odnosno znatno svetlije od ugljeničnog luka ovde na Zemlji, koji je za nas odveć blistav da bismo mogli da ga gledamo. Sunčeve pege i Jesu svetlije od ugljeničnog luka i instrumenti to potvrđuju. Nevolja je samo u tome što naše oči ne vide svetlost apsolutno. Mi određujemo sjajnost u poređenju sa okolinom. Tako, kada uporedimo toplija, normalna područja Sunčeve površine sa onim hladnijim, koja su četiri ili pet puta tamnija, ova se našim očima čine crna. Ta crna boja, međutim, predstavlja samo optičku varku. Da je odista tako možemo se uveriti prilikom pomračenja Sunca. Kada stvarno tamna površina Mesečeve strane okrenute prema Zemlji počne da zaklanja neku „tamnu“ pegu na Suncu, jasno se može videti da ova to uopšte nije.

Otvoreno pismo

POVRŠNO O ETNOLOZIMA SR HRVATSKE

Poštovajući sve napore koje je časopis „Galaksija“ poduzeo povodom organiziranja savezne omladinske istraživačke akcije „Tokovi SKOJ-a 79“, ogorčena sam na način, kojim je autor članka „Etnološki eksponati neprocenjive vrednosti“ („Galaksija“, 90/97) pristupio opisu republičke OIA-e u SR Hrvatskoj, koji se odnosi na etnološki programski dio te akcije. Moje ogorčenje je tim veće, što je ovaj časopis znanstvenog karaktera (kao što u njegovom naslovu stoji — služi za popularizaciju nauke), a u njemu se, u ovom članku, ističe, blago rečeno, nekoliko krupnih neistina. Ono što je najvažnije, ne ulazeći u namjeru autora, ovaj članak uopće ne daje mogućnost čitaocima da stvore ni približno točnu predodžbu o etnološkoj programskoj akciji u Vukovaru. No, budući da mi nije namjera da ovom prilikom pišem ono što je autor članka trebao napisati, pokušat ću samo argumentirati tvrdnju, da su u članku iznijete neistine, koje mogu narušiti ugled onih, koji su radili na pripremanju te akcije, onih koji se u ovom članku na vrlo nekorektan način spominju, kao i čitave akcije u cjelini.

U prvom redu, na površnost ukazuje već i to, da autor spominje samo pet od šest istraživanih tema. Nedostaje tema narodna književnost, kao i tema vinogradarstvo, s tim da tema transportna sredstva, koju je autor naveo, nije istraživana.

Drugo, nije točno da su mladi etnolozi prikupili velik broj etnoloških eksponata neprocenjive vrijednosti, osim što je mali broj poklonjenih etnografskih predmeta predat Gradskom muzeju u Vukovaru. Taj muzej je proveo vlastitu akciju otkupljivanja etnografskog inventara sa terena. Nije ni točno da sam ja, Jadranka Jakopović, koja se u članku spominjem kao Jadranka Jakopović, dala tu izjavu, što mogu argumentirati sa činjenicom, da potpisanog novinara nikada u životu nisam ni vidjela . . .

Dalje, ne znam što to znači da su „MLADI SU ŠTO ŠTA ZAPISALI“ Također nije točno da je bilo što snimljeno na filmske trake, iz prostog razloga što nam to tehnička opremljenost nije dozvoljavala.

Jedna od najvećih neistina, jest to, da prof. Mandica Svirac stručni suradnik Etnološkog atlasa Jugoslavije pri Filozofskom fakultetu u Zagrebu, nije on, nego ona, kao i to, da ona jest profesor etnologije, ali ne i profesor Filozofskog fakulteta u Zagrebu, te i činjenica, da ona nije izjavila, citiram, „Etnologija se u budućće neće moći ni da zamisli bez mladih istraživača. Ono što je uradila ova ekipa koja je radila na području Vukovara vredi više nego dvogodišnji rad nekog manjeg instituta“, opet ponavljam, iz prostog razloga što ni ona nikada nije vidjela potpisanog autora. Nije točno ni to, da je prof. Mandica Svirac radila sa mladim etnolozima na području Vukovara.

Na kraju, moram reći, da je etnološka programska akcija, kao i cjelokupna IOA „Tokovi SKOJ-a 79“ u SR Hrvatskoj, kao i u ostalim republikama potpuno uspjela, potvrdila opravdanost postojanja mladih istraživača, koje treba i dalje njegovati i šriti, ali, na žalost, moram reći i to, da ovakvi članci nanose štetu entuzijastičkim naporima omladinaca-istraživača, kao i to, da je velika šteta da se ovaj članak pojavio u časopisu s takvom reputacijom kao

što je „Galaksija“, koja je, ponavljam, dala velik doprinos u provođenju OIA-e „Tokovi SKOJ-a 79“.

U nadi, da ćete objaviti ovo moje otvoreno pismo, drugarski vas pozdravljam.

*Komandant etnološke programske akcije u Vukovaru,
JADRANKA GRBIĆ (do nedavno JAKOPOVIĆ)*

NIJE DALA IZJAVU

U članku „Etnološki eksponati neprocenjive vrednosti“ („Galaksija 90/97) nekakvom zabunom Dragan BISKUPOVIĆ (Etnolozi: **Tradicionalna kultura okoline Vukovara**) napisao nešto što ja nisam mogla nikako izjaviti, jer niti sam bila na akciji u Vukovaru (bila sam spriječena), niti sam imala prilike s nekima od učesnika te akcije porazgovarati, a niti vidjeti prikupljeni materijal.

Molim da se pogreška ispravi i da mi se ne pripisuje nešto što ne spada u dotičan kontekst.

Uz pozdrav,

*Manda Svirac
stručni saradnik
Etnološki zavod
Filozofski fakultet, Zagreb*

Otvoreni odgovor

Informacije po biltenu

Pišući, u najkraćim crtama, zbog ograničenog prostora o istraživačkim akcijama „Tokovi SKOJ-a 79“ za Hrvatsku, napisao sam i deset redova o etnološkoj akciji u Vukovaru. Podatke o radu mladih etnologa crpio sam iz biltena koje je izdavao Štab OIA u Osijeku. Izveštaje za biltene pisali su i dostavljali, kako sam tada saznao, komandanti akcija.

U biltenu broj dva dat je kratak pregled rada mladih etnologa. Ističe se da oni premašuju predviđeni plan, a zatim se, između ostalog, kaže: „ . . . učesnici su prikupili obilje podataka o godišnjim običajima, narodnim nošnjama, narodnoj arhitekturi, transportnim sredstvima te lovu i ribolovu. Podaci su prikupljeni putem razgovora, intervjua i promatranja a dokumentiraju se filmskim i magnetofonskim snimanjem, fotografiranjem i crtanjem.

Izuzetno dobra suradnja ostvarena je između akcijaša i vukovarskog te lločkog muzeja jer cilj istraživanja je zajednički — bolje i potpunije upoznavanje te čuvanje od zaborava tekovina materijalne i duhovne kulture tih krajeva. Osim toga već prvih dana učesnici su prikupili velik broj različitih predmeta vrlo interesantnih za Muzeje“.

Sve smo to naveo u tekstu na koji sada reaguje Jadranka Grbić (do skora Jakopović). Pomenio sam (bez navodnika) da je to njena izjava pošto je ona bila komandant pomenute akcije. Sada Grbićka kaže da sam izneo u tekstu krupne neistine. Jer nisam naveo teme narodna književnost, vinogradarstvo . . . mada o tome u biltenima koji su bili namenjeni novinarima i javnosti nije bilo ni reči. A i da je bilo, nisam morao sve navoditi.

Pa ako je, o tome, bilo neistina one su prenete iz biltena. Međutim, u tekstu mi se potkrala jedna greška. Neopravdano sam pomenio da mi je izjavu o radu mladih etnologa dala Mandica Svirac, (koja je takode reagovala kraćim tekstom), pa se njoj i čitaocima „Galaksije“ izvinjavam.

*S drugarskim pozdravom
Dragan Biskupović*

Registar Galaksije

SPISAK TEMA OBJAVLJENIH U 12 BROJEVA (81—92) U 1979. GODINI



Dragi čitaoci,
U skladu sa dugogodišnjom tradicijom, i u ovom decembarskom broju donosimo REGISTAR „GALAKSIJE“, koji sadrži sistematizovan spisak članaka i priloga objavljenih u 1979. godini. Za korišćenje REGISTRA pružamo sledeća uputstva:

- rubrike (naučne oblasti) sređene su po abecednom redu;
- brojtelnj iz naslova teme označava broj „Galaksije“, a imenitelj stranicu na kojoj tekst počinje;
- neke oblasti združene su po srodnosti (na primer, ARHEOLOGIJA I ANTROPOLOGIJA); u ukazano je na srodne naučne discipline, u kojima se možda mogu pronaći traženi napisi.
- prilozil iz bloka feljtonistike svrstani su u odgovarajuće rubrike, a FELJTON sadrži samo glavne naslove i brojeve i stranice „Galaksije“ u kojima se ti prilozil nalaze;
- naslovi priloga iz rubrika FOTOGRAFIJA MESECA, ZANIMLJIVA NAUKA, MOZAIK, SPEKTAR I VESTI IZ ASTRONOMIJE I ASTRONAUTIKE svrstani su u odgovarajuće naučne oblasti;
- prilozil u rubrici NAUKA I MLADI označeni su u REGISTRU samo odrednicama za broj i stranicu gde su objavljeni, a naslovi priloga svrstani su u odgovarajuće rubrike;

AEROLOGIJA

Atmosfera govori o sebi 81/32, Oscilacije kisonika u atmosferi 92/32 (videti i: FIZIKA I MATEMATIKA; GEOGRAFIJA, GEOFIZIKA I GEOLOGIJA)

AKCIJE „GALAKSIJE“

Upoznajmo spomenike revolucije 87-92/99, Učenici „Najdražeg učitelja“ Bosiljke Ranković 81/34, Počeo sedmi ciklus („Znanje-imanje“) 81/34, Novi stipendisti „Galaksije“ 82/6, Mladi na poligonu spretnosti 82/72, Bliski susreti s naukom 83/8, Svi trčimo 83/21, Na krilima aviona 83/76, Mašti nikad kraja 84/63, Najdraži učitelj 84/63, Svečano i radno („Znanje-imanje“) 86/71, „Najdraži učitelj“ 86/71, Čovek koji je pobedio godine 88/37, Nagradna stipendija „Galaksije“ 88/95, Novi impulsi istraživačkoj praksi mladih 89/25, Dobri duh sela Cerja 89/73, Škola iz šesira 90/34, Deset „najdražih učitelja“ 91/94 (videti i; MLADI ISTRAŽIVAČI)

ARHEOLOGIJA I ANTROPOLOGIJA

Baterija stara 2.000 godina 81/32, Prošlost je ljudska 81/42, Samostalnim putevima razvoja 82/42, Knjige iz Ninive 82/79, Vinča — neolitska metropola Balkana 83/18, Velika kost velikog medveda 83/32, Šta je pušio Ramzes II 83/33, Ko je gradio piramide 83/42, Niski ljudi u prednosti nad visokim 84/32, Da li je Vinča balkanska Troja 84/36, Zašto su građene piramide 84/42, Najveći megalitski krug 85/2, Tragovi iz praistorije 85/32, „Kosmodrom“ u dolini Naska 85/42, Vašukani — istorija u pesku 85/64, Misterija stare dame br. 61.070 85/78, Šta radi arheolog 85/92, Najstarije stope na svetu 86/2, Čudesna mapa Pirija Reisa 86/42, Tajanstvene građevine Centralne Amerike 87/42, Atrički megaliti 87/66, Podvodna arheologija 88/16, Od Palenke do Balbeka 88/42, Najstarije stope na svetu 88/65, „Tajne“ Uskršnjeg ostrva 89/42, Lavlja vrata u Miken 90/2, Mit o ljudozderima 92/12 (videti: PALEONTOLOGIJA)

ASTROBIOLOGIJA I EGZOBIOLOGIJA

Život na Marsu 81/84, Na tragu vanzemaljaca 83/82, Život u eliptičkim galaksijama 87/88, Traganje za supercivilizacijama 90/88, Sami u Vasioni 91/15 (videti i: ASTRONAUTIKA; ASTRONOMIJA; FELJTON)

ASTRONAUTIKA

Elektronika za kosmos 81/85, Roboti na Veneri 82/82, Sonde za Sunce 82/83, Opasni „Skajlab“ 83/85, Nad plavom planetom 84/21, Snimak prvog kineskog satelita 84/81, Četvrt veka SAROJ-a 84/81, Poslednji „Nimbus“ 84/81, Čehoslovački i bugarski „sputnjici“ 84/81, Pohod na kometu 84/82, Sve duže u vasioni 84/84, Svi kosmički heroji 84/86, Satelit protiv kvarova 85/11, Pobjeda dalekovidnog genija 85/80, Bliski susret

sa Jupiterom 85/82, Remont u orbiti 85/86, Novi japanski satelit 85/87, Lansiran „Interkosmos-19“ 85/87, Rendgenska opservatorija 85/87, Pomeran let „Satla“ 86/10, Drame u kosmosu 86/82, „Jurij Gagarin“ iz Lozovika 86/87, Polazak na Mesec 87/82, Nova evropska raketa 87/84, Kvar na „Lendsatu-3“ 87/86, „Kosmički izazov“ 87/86, Satelit za crne rupe 87/91, Satelitom protiv zagađivanja 87/91, „Galileo“ za Jupiter 88/84, Kosmički izlog 1979. 89/82, Rekordni boravak u kosmosu 89/86, Kraj „Skajlaba“ 89/86, Prvi supertlačni satelit 90/10, Jupiterov sistem 90/82, Nevolje sa „Satlom“ 90/84, Pola godine u orbiti 90/87, Kosmos za budućnost čovečanstva 91/82, Dve godine „Saljuta-6“ 91/84, Raketoplan „Hermes“ 92/82, Vatretni kraj „Skajlaba“ 92/84, Čovek koji meri rekorde 92/85 (videti i: ASTROBIOLOGIJA I EGZOBIOLOGIJA; ASTRONOMIJA; FUTUROLOGIJA; PLANETOLOGIJA)

ASTRONOMIJA

Početak i kraj Vasiona 81/48, Prošlost i budućnost Meseca 81/87, Zagonetka malih planeta 81/88, Mladi asteroidi 81/88, Šta radi astronom 81/92, Sučeljni kosmološki modeli 82/48, „Vage“ za galaksije 82/86, Rođenje materije 83/48, Velika eksplozija 84/48, Prva fotografija rendgenskog izvora 84/81, „Nenormalno“ Sunce 84/88, Promjene sjaja W Cygni 84/96, Evolucija galaksija 85/48, Sunčeve pege i solarna rotacija 85/78, Fotografisani prstenovi Urana 85/87, Novi radio-teleskop na Krimu 85/87, Infekcije s Marsa 85/87, Galaktički aršini 85/88, Kirinski meteorit 85/90, Kometa Vest 85/94, Budućnost Vasiona 86/48, Domet oka 86/86, Kolapsirajuća Vasiona 87/48, Napravite teleskop 87/80, Poreklo spiralnih struktura 87/86, Astronomija u Venecueli 87/86, Ptolemej optužen za falsifikat 87/86, Bell patrolci 88/48, Posmatranje Sunca 88/80, Vasijski svetionici 88/86, Prvi višestruki teleskop 89/10, Eksplozija zvezda 87/48, Planete i sateliti 89/80, Vasiona supergalaksija 89/84, Neutronske zvezde 90/48, Meteoriti, komete asteroidi 90/80, Problem „crvenog pomaka“ 90/85, Tajne crnih rupa 91/48, Objekti „dubokog neba“ 91/80, Kako planetne dobijaju imena 92/33, Sve mir u crnoj rupi 92/48, Astronomska fotografija 92/81, Spektroskopom do zvezda 92/87 (videti i: ASTROBIOLOGIJA; ASTRONAUTIKA; FELJTON; FUTUROLOGIJA; MALA ENCIKLOPEDIJA „GALAKSIJE“; PLANETOLOGIJA; POSTER)

AUTOMOBILIZAM

Laser otkriva tajne motora 82/2, Trkački automobil u delovima 82/11, Kabine vozača ispod šasije 82/32, Zagrevanje na parkingu — štetno 82/33, Za bezbedniju vožnju 83/11, Vodnični automobil 83/72, „Drumski mrav“ — vozilo za decu 86/33, Zagonetka automobila 88/33, Automobil na sunce 90/22, Kompjuter na četiri točka 91/68, Tomosova kola na vodu 91/79 (videti i: SAOBRAŠAJ I TRANSPORT)

BIOFIZIKA I BIOHEMIJA

Atmosferski elektricitet i fotosinteza 81/79, Kada je nastao život na Zemlji 86/80, Treći oblik života 87/78, (videti i: BIOLOGIJA I GENETIKA)

BIOLOGIJA I GENETIKA

Devičansko rađanje 81/68, Tumor i krvna elika miša 81/96, Laboratorijske životinje 82/36, Dostignuća gnotobiologije 82/78, Miš sa tri para roditelja 83/33, Dokazivanje očinstva 84/24, Mozak Alberta Ajnštajna 84/32, Kloniranje — još jedan izazov nauci 85/26, Ledeno doba biologije 86/76, Hrana za čovekov mozak 87/63, Prapreci kitova potiču sa kopna 89/31, Međućelijske komunikacije 90/78, Kako oplemeniti pustinje 91/96, Rak posle smrti 92/8, Uni Universalna vakcina protiv gripa 92/24, Veštački uzgoj morskih riba 92/32, Žive električne baterije 92/79 (videti i: BIOFIZIKA I BIOHEMIJA; BIONIKA; BOTANIKA; ZOOLOGIJA)

BIONIKA

Energetske uštede životinja 83/36, Na tragu čula mirisa 83/81, Bionički stereomikroskop 84/78, „Bionička buba“ 86/32, Električno čulo ajkule 88/78 (videti i: BIOFIZIKA I BIOHEMIJA; BIONIKA; ZOOLOGIJA)

BOTANIKA

Šta radi botaničar 83/92, Drvo koje se u celosti može jesti 85/78, Eukaliptus na Lokrumu 86/34, Priča o čaju 87/12, Zelena mesožderi 90/66 (videti i: BIOLOGIJA I GENETIKA; ISHRANA; POLJOPRIVREDA)

BRODOGRADNJA I POMORSTVO

Sa jednim ili dva jedra 88/32 (videti i: SAOBRAČAJ I TRANSPORT)

CIVILNA ZAŠTITA I SAMOZAŠTITA

Borba protiv požara 81/30, Zbrinjavanje stanovništva 82/30, Zakloni i skloništa 83/28, Bez panike u vodi 92/34 (videti i: OPŠTENARODNA ODBRANA)

CRNO NA BELO(M)

Sretni Sifz 83/22, Nepresušna vrela tematike 84/26, Zračni nebo i zemlja 85/18, Izvinite, da li ste (para)normalni? 86/19, Car je gol 87/19, „Klin-čorba“ na paranormalan način 88/24, Dodonovo carstvo 89/20, Rekvijem za parapsihologiju 90/15, Estetika u nauci 91/24, Vidim, dakle postojim 92/20 (videti i: FELJTON; KONTROVERZE)

DEMOGRAFIJA

Prištaj opada — populacija raste 84/32, Koliko je ljudi živelo na Zemlji 90/18 (videti i: ETNOGRAFIJA I ETNOLOGIJA)

EGZOBIOLOGIJA

(videti: ASTROBIOLOGIJA I EGZOBIOLOGIJA)

EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Decibeli pod kontrolom 81/26, Drvored uz drumove 81/78, Male akumulacije — velika korist 82/24, Oslonac na sopstvene snage 83/24, Lepša budućnost banatskom pesku 84/22, Konferencija o zaštiti Jadrana 84/23, Jugoslovenski konkurs za najbolju inovaciju 84/23, Jugoslovenski konkurs za najuspešniji plakat 84/23, Projekat za budućnost 85/16, Strategija za očuvanje jadranskog prostora 86/26, Savetovanje u centru „Sava“ 86/27, Vazduhom protiv nafte 87/11, Kako to sprečiti 87/24, Ekološke vesti 87/25, Zaštita biljaka bez pesticida



87/79, Naukom do zdrave sredine 88/26, Turizam — putevi i stramputice 89/28, Rada se nova industrija 90/26, Konopci- ma protiv nafte 91/11, Otpaci koji to više nisu 91/22, Laserom protiv buke 91/32, Svetlosno zagađenje 92/11, Čovek, društvo i životna sredina 92/28

ELEKTRONIKA

Hologram na sceni 81/10, Elektronska petrolejka 81/15, Elektronika za kosmos 81/85, Numerički pokazivači i dekoderi 81/94, Digitalni obrtometri 82/94, Digitalna vežbanka 83/93, Trodimenzionalne kompjuterske figure 84/10, Časovnik koji meri puls 84/79, Analitički elektronski mikroskop 85/11, Novi lučki radarski sistem 85/79, Prstenasti laserski žiroskop 86/10, Osmo čudo sveta 87/34, Elektronski razvodnik 87/72, Elektronska špijunaža 88/20, Ultrazvučna mikroskopija 89/11, Pisaćia mašina za invalide 90/10, Mikroelektronika i proizvodnja 90/78, Mikroprocesor na jagodici prsta 91/11, Prvi domaći mikrokompjuter 91/28, Kamera za mrkl mrak 91/79, Era mikropcesora 92/2, Digitronski rečnik 92/33, Kompjuterski šah — velemajstor ili pacer 92/36 (videti i: FIZIKA I MATEMATIKA; KIBERNETIKA; ROBOTIKA)

ENERGETIKA

Sunčev kolektor — svojim rukama 81/64, Bitka za megavate 82/12, Stednjom do struje 82/16, Blago pod peskom 83/10, Od izvora do potrošača 84/11, Osmotske elektrane 84/62, Spanać — izvor energetike budućnosti 84/78, Udes na ostrvu Tri milje 86/6, Jeftinije iskorišćenje sunčeve energije 86/32, Kako štedeti benzin 86/33, Sunce umesto nafte 86/74, Stvaranje „veštačke nafte“ 87/33, Laserski motor 87/33, Jeftine podmorske elektrane 87/79, Elektricitet iz Sunca 88/18, I malo može biti korisno (minihidrogeneratori) 88/32, Uran iz fosforne kiseline 88/33, „Kineski sindrom“ u Krškom 88/36, Veštačka fotosinteza 89/33, Sunce na kolenima 89/92, Najveći naftni terminal u Evropi 90/11, Kilovati iz vetrenjače 90/21, Sto godina nelzvesnosti 91/12, Fuzija — večna energija 91/26, Bakarni apsorber 91/66, Nove gorivne ćelije 91/79, Povratak crnom zlatu 92/72 (videti i: ELEKTRONIKA; HOBI: MLADI ISTRAŽIVAČI; NUKLEARNA FIZIKA)

ENIGME I MITOLOGIJA

Posetilac iz svemira na portugalski način 82/22, Australijski „leteći tanjiri“ 82/54, Demontiranje Bermudskog trougla 86/62, Tragovi Atlantide 83/64, Rojevi insekata — NLO 87/27, Tajna sibirskih katastrofe 89/79, Naučnici i leteći tanjiri 90/42, Istraživanje Bermudskog trougla 90/79, Neidentifikovani aerokosmički fenomeni 91/42, Naučni pristup problemu NLO 91/43, NLO: poruke nesvesnog 91/44, Trougao koji nije izmišljen 92/79 (videti i: FELJTON; KONTROVERZE; PSEUDONAUKA)

ENIGMATIKA

81/76, 82/84, 83/76, 84/76, 85/76, 86/78, 87/94, 88/76, 89/98, 90/76, 91/64

ENTOMOLOGIJA

Zvučna singalizacija mrava 81/32, Inva- zija skakavaca 82/66, Zašto moljac juriša na plamen 82/79, Uroklijve oči leptira 85/10, Kradljivac kokosovih oraha 86/11, Opasna žaoka 87/32, Putujući list sa Cejlona 88/2, Pčele-ubice prete Severnoj Americi 89/32, Pauk i njegova mreža 89/36 (videti i: ZOOLOGIJA)

ERGONOMIJA

Čovek i radna sredina 86/28, Neistinite ocene 89/61, „Ovlašćeno lice“ i slične stvari 89/62 (videti i: ZAŠTITA NA RADU)

ESEJ

Kosmička lutrija i materija koja misli 85/20

ETNOGRAFIJA I ETNOLOGIJA

Etnologija Poljanice 81/97, U zagričaju majke (Eskimi) 82/10, Kako se igra u Bujanovcu 82/98, Isterivanje đavola 83/11, Poziv na brak 84/10, Šta radi etnolog 87/96, Ponosni stanovnici pustinja 90/10, Čovek i smrt 90/36, Društveno značenje odevanja 91/61 (videti i: DEMOGRAFIJA; SOCIOLOGIJA)

ETOLOGIJA

Seksualnost dece 88/70, Testovi za bebin sluh 90/32, Nedonoščad piju bolje mleko 91/32 (videti i: MEDICINA; PSIHLOGIJA)

FARMAKOLOGIJA

Aspirin podstiče krvotok 89/24 (videti i: MEDICINA)

FELJTON

Prošlost je ljudska: Arheolozi protiv Denikena 81-89/42, Početak i kraj Vasiona: Krajnja pitanja kosmologije 81-86/48, Roboti dolaze: Automati juče, danas, sutra 81-86/56, Velikani nauke: Albert Ajnštajn 83-86/58, Naši velikani nauke: Mihajlo Pupin 87-89/55, Kolapsirajuća Vasiona: Krajnja pitanja kosmologije 87-92/48, U svetu iluzija: Šarlatani na delu 87-92/59, Naši velikani nauke: Jurij Vega 90-92/59, Naučnici i leteći tanjiri: Debata o fenomenu NLO 90-92/42, Poster „Galaksije“ 81-92/50 (videti i: ASTRONOMIJA; ENIGME; KONTROVERZE; NAŠI VELIKANI NAUKE; POSTER „GALAKSIJE“; PSEUDONAUKA)

FILATELIJA

Astronomija na markama 86/88

FIZIČKA HEMIJA

Električne baterije 81/99 (videti i: FIZIKA; HEMIJA)

FIZIKA I MATEMATIKA

Superfluidnost helijuma 81/12, Osnovno kosmičko zračenje 81/13, Zalet industrijske fizike 81/24, Vremensko putovanje 81/80, Zvezdana budućnost kosmičke fizike 82/18, Grom iz zemlje 82/78, Nevidljive opeke materije 82/80, Kako u elementu nastaje struja 82/99, Šta je žiroskop 83/94, Struktura atoma i struktura svemira 84/14, Najveći poznati broj 84/33, Atomska apsorpciona spektrometrija 86/11, Kolektor sunčeve energije 89/95, Fuzija — večna energija 91/26, Prodor u pikokosmos 92/15, Gluoni — potvrda kvarkova 92/32, Sonda neutrino 92/75 (videti i: ENERGETIKA; FIZIČKA HEMIJA; NUKLEARNA FIZIKA)

FOTOGRAFIJA MESECA

U svakom broju na str. 2

FUTUROLOGIJA

Kako predvideti budućnost 81/20, Stvaranje novih svetova 83/87, Neka današnja predviđanja 85/33, Pogrešna predviđanja budućnosti 85/33, Rudarenje asteroida 89/88, Živeti na Marsu 93/58 (videti i: ASTRONAUTIKA; FELJTON)

GENETIKA

Vidi: BIOLOGIJA I GENETIKA

GEOGRAFIJA, GEOfIZIKA I GEOLOGIJA

Sam na Severnom polu 81/2, Istorija Zemlje u stепенima 82/32, Zemlja iz orbite 82/89, Jablanički gabro 83/96, Afrika „beži“ od Crvenog mora 85/67, Kako nastaju zemljotresi 86/15, Davni

snegovi — riznica podataka 86/61, Bajkalsko jezero — novi okean 90/79, Naj-naj... u geografiji 91/33, Prirodna galerija skulptura 92/11, Osvajanje pustinja 92/62, Gore od zemljotresa 92/64 (videti i: AEROLOGIJA; SEIZMOLOGIJA; VULKANOLOGIJA)

GERONTOLOGIJA

Dug stvaralački život 81/33, Patološka trka kroz život 83/34 (videti i: BIOLOGIJA I GENETIKA; MEDICINA; PSIHJATRIJA I PSIHLOGIJA)

HEMIJA

Hemiosmoza 81/14, Zvučna hemijska reakcija 82/33, Zagonetke alhemičara 83/35, Šta radi hemičar 86/92, Nove gorivne ćelije 91/79 (videti i: FIZIČKA HEMIJA; EKOLOGIJA I ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE; POLJOPRIVREDA)

HOBI

Stimulirana fotosinteza 84/66, Elektronski razvodnik 87/72, Bakarni apsorber 91/66, Vodeni kolektor 92/68 (videti i: ASTRONOMIJA; MLADI ISTRAŽIVAČI; VAZDUHOPLOVNO MODELARSTVO)

INFORMATIKA

Trinaest godina „Dijalektike“ 81/22, Biblioteka na videopločama 82/78, Ogladni broj „Istraživača“ 84/95, Zajedno na istom zadatku 85/24, Danas smo svetska enciklopedijska sila 85/30, Sto brojeva časopisa „La Recherche“ 87/31 (videti i: KIBERNETIKA)

INOVACIJE

Akustički kompas 82/78, Eksplozije u silosima 83/80, Televizijsko oko za slepe 84/79, Novo saznanje o radiometru 85/33, Novi vatrostalni materijal 85/33, Voziti bez ruku 90/79, Štipaljka je iz jednog komada 91/78, Testiranje instrumenta 92/19 (videti i: PRONALAZAŠTVO)

INSTITUTI

Tri decenije „Jozefa Stefana“ iz Ljubljane 88/12, Astornomski institut u Upsali 89/91, Institut za poljoprivredna istraživanja u Novom Sadu 90/28, Institut za primenu nuklearne energije u poljoprivredi u Zemunu 91/18

ISHRANA

Bizoni neće izumreti 81/63, Gozba na Grenlandu 81/66, Neobična istorija paradajza 84/34, Belančevina iz trave 86/80, Kina napušta pirinač 88/32, Zbunjeni gurmani 90/32, (videti i: EKOLOGIJA; HEMIJA; MEDICINA; POLJOPRIVREDA)

ISTORIJA

„Tigar“ na tragu Sumeraca 83/2, Ebla, nova vizija 84/16, Pompeji — grad muzej 90/8 (videti i: ARHEOLOGIJA I ANTROPOLOGIJA; ISTORIJA NAUKE)

ISTORIJA NAUKE

Tehnika starih Rimljana 86/21, OGREJMO se ventilatorom 87/26, Plivanje u živom pesku 88/61, Konstruktor prvog ratnog broda 89/72, Ljuljanje visokih zgrada 89/72, Prvo neprekinuto preletanje Atlantika 89/72, Zablude Galileja 89/72, Ko je izmislio sijalicu 90/61, Kamilji rezervoar za vodu 90/61, Brzo kuvano jaje 90/61, Da li je sladi šećer iz trske? 91/98, Oktanski broj benzina i snaga motora 91/98, Da li postoji okamenjeno drvo 91/98, Belov telefon nije proradio prvi 91/98, Medved nije pravi prezimar 91/98, (videti i: ARHEOLOGIJA I ANTROPOLOGIJA; ISTORIJA; PRONALAZAŠTVO)

KIBERNETIKA

Kompjuterski kriminal 90/62

Pridružujući se proslavi druga Tita i Saveza komunista, kao i povodom 35-togodišnjice osnivanja naše nove Jugoslavije, a u cilju negovanja tradicija Narodnooslobodilačkog rata i revolucije, Izdavačka grafička radna organizacija „SAVA MUČAN“ iz Bele Crkve izdala je, uz saglasnost i punu podršku boračkih organizacija republika i pokrajina, ALBUM-SLIKOVNICU koji u prvoj svesci obuhvata 252 spomenika revolucije, podignuta širom Jugoslavije.

Pozdravljajući ovu ideju, u želji da naročito našim najmlađim čitaocima, pionirima i omladincima, još više približi našu revolucionarnu prošlost, „Galaksija“ je pokrenula nagradni konkurs UPOZNAJMO SPOMENIKE REVOLUCIJE, koji se završava u ovom broju.

UPOZNAJMO SPOMENIKE REVOLUCIJE



U malom rudarskom naselju blizu Tuzle, krajem decembra 1920. godine došlo je do oružanog otpora rudara protiv nasilja vlasti. Tada je oko 350 rudara optuženo za učestvovanje u štrajku; oko 20 ih je osuđeno na kaznu zatvorom, a rudar Jure Kerošević osuđen je na smrt. Pod pritiskom jugoslovenskog i međunarodnog proletarijata kazna mu je preinačena u 20 godina robije. Borbeni duh ovih rudara došao je do izraza i u toku NOR-a i revolucije. O njima je spevana i poznata partizanska pesma.

PITANJE: KAKO SE ZOVE MESTO IZBIJANA BUNE I KOJI JE NAZIV TE POZNATE PESME



Za vreme NOR, sve do marta 1943. godine u Skoplju je bilo sedište ilegalnog vojno-političkog rukovodstva. U 1941. formiran je i prvi Skopski partizanski odred, da bi učesće u NOR kasnije dobilo masovan karakter. Pred kraj rata, posle teških borbi oslobođeno je Skoplje. Ovo je memorijalni kompleks u Butelu — partizansko groblje u kome su sahranjeni mnogi borci poginuli za slobodu.

PITANJE: KOJI JE TAČAN DATUM OSLOBOĐENJA SKOPLJA?



Mostar je grad sa bogatom revolucionarnom tradicijom. U njemu je 1938. godine održana Pokrajinska konferencija KPJ za BiH, a nešto kasnije formirani su oblasni komiteti KPJ i SKOJ. Polovinom jula 1941. godine formiran je Oblasni vojni štab za Hercegovinu, a u avgustu i prvi odred. Otada pa sve do oslobođenja, iz Mostara su izlazile naoružane grupe boraca koje su popunjavale hercegovačke odrede i brigade. Ovo je spomen-groblje palima u NOR.

PITANJE: KADA JE OSLOBOĐEN MOSTAR?



Ovo je najveličanstveniji spomenik u Vojvodini, podignut u znak sećanja na Vojvođane pale u NOB i socijalističkoj revoluciji. U NOR su Vojvođani podneli velike žrtve i pokazali primernu hrabrost. Vojvođanske brigade učestvovala su u najvećim bitkama: u Bosni, Crnoj Gori, Srbiji, Hrvatskoj... uključujući i završne operacije za oslobodjenje zemlje.

PITANJE: GDE SE NALAZI OVAJ SPOMEN-OBELISK?

UPUTSTVO

Odgovore na pitanja treba upisati na kuponu, kupon iseći, zalepiti na dopisnicu i poslati do 31. decembra 1979. godine na adresu: „Galaksija“ — BIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd, sa naznakom „UPOZNAJMO SPOMENIKE REVOLUCIJE“.

U februarском broju našeg lista objavićemo spisak dobitnika nagrada.

NAGRADNI KUPON „UPOZNAJMO SPOMENIKE REVOLUCIJE“

Ime.....

Prezime.....

Adresa:.....

1.....

2.....

3.....

4.....

Nagrade su: knjige o NOB, marksistička literatura, godišnje pretplate na „Galaksiju“ i primerci almanaha „Andromeda 3“

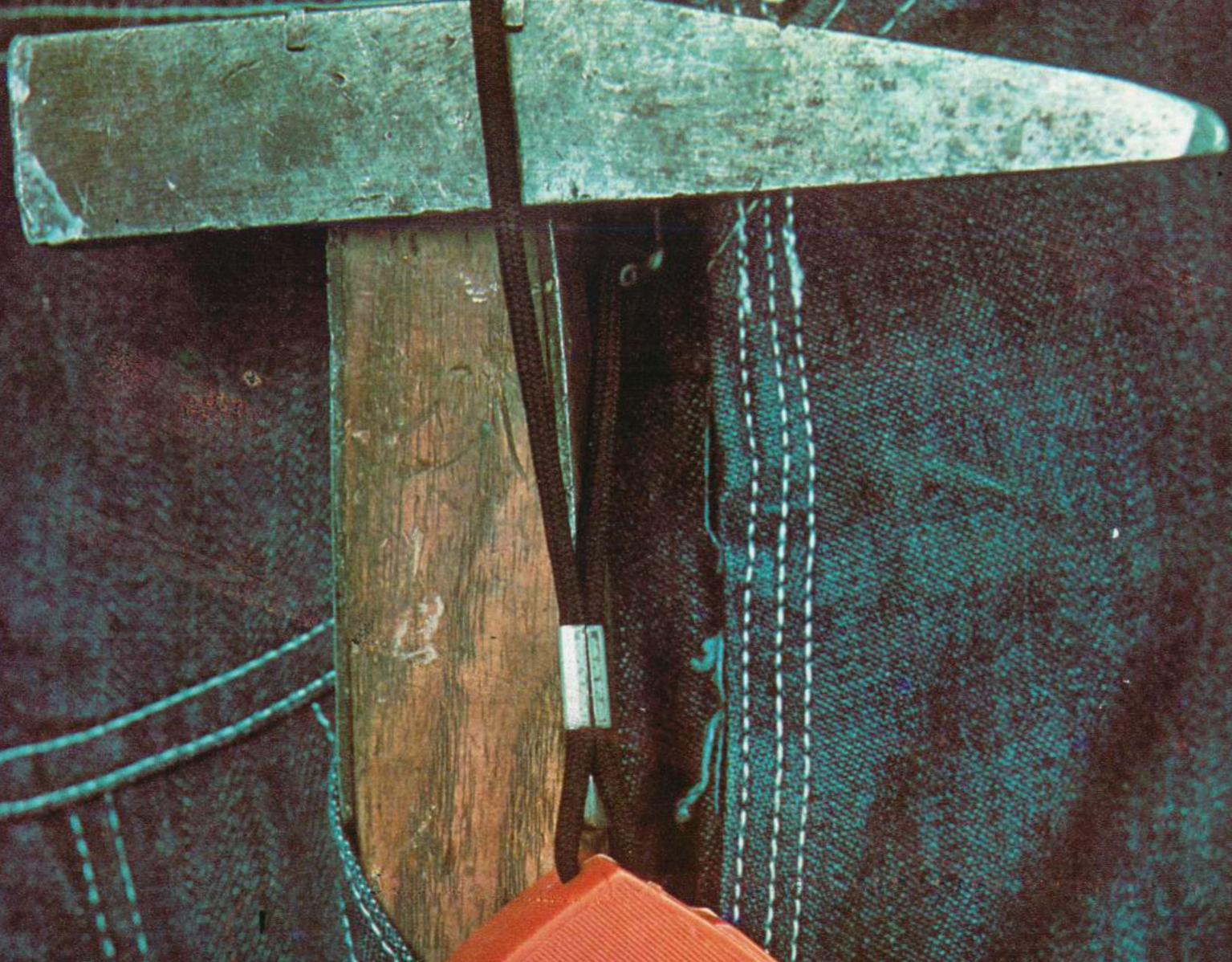
IZDAVAČKA RADNA ORGANOZACIJA



Sava Munčan

Bela Crkva, Jovana Cvijića br. 7

Akciju vodio: N. Popović



INTERSILVER
METALNI
PROIZVODI



INTERSILVER
METAL PRODUCTS

Praktičan, funkcionalan, dobrog dizajna,
TROMETAR M-17,
sa lakiranom trakom i kočnicom, pogodan za
domaćinstvo, zanatstvo i industriju.



INTERSILVER-Zemun, Cara Dušana 266