



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

BROJ 62 — JUN 1977 — 10 D



Tito — naučna misao i delo
Sateliti povezuju svet • Hemijska formula života
Falsifikovani dinosaurusi • Nepoznati Tesla
Leteći tanjiri • Veliki nagradni kviz



RADOJKO DIDULICA IZ BANJALUKE, KASIMA HERCEGOVCA 12, interesuje se za instituciju koja prima prijave novih pronalazaka.

Obratite se na adresu: Savezni zavod za patente SFRJ, 11000 Beograd, Maršala Tita 2.

MILIJANA LJUŠIĆ IZ ISTOKA, SAP KOSOVO, interesuje se za dostignuća medicine na planu regeneracije pojedinih delova tela životinja i, eventualno, kod ljudi.

U mnogim zemljama vrše se medicinska istraživanja na planu regeneracije otkinutih udova, na osnovu sličnih pojava kod morskih zvezda, guštera i nekih drugih životinja. „Galaksija“ je o tome pisala u ranijim brojevima. Tom prilikom smo istakli da se svi ti pokušaji još nalaze u početnoj fazi. „Galaksija“ će i ubuduće pisati o svakom novom dostignuću na tom planu.

SLAVOLJUB RADO-SAVLJEVIĆ IZ KARLOVCA, V. P. 3760, da li je planeta Venera ujedno i zvezda Danica.

Planeta Venera se u narodu naziva zvezda Danica, jer se ponekad može videti i danju. Ponegde je nazivaju i zvezda Večernjača, a u nekim krajevima zvezda Zornjača.

SLAVKO GRGIĆ, pošta 78000, POSTERESTANTE, interesuje se za literaturu koja obrađuje problematiku tehnologije proizvodnje siljica i sunčanih ćelija.

Obratite se na adresu: „Tehnička knjiga“, 11000 Beograd, 7 jula br. 26.

STOJAN TRIFKOVIĆ IZ BOLJANIĆA, GRAČANICA, radi na razvoju nove teorije o svetlosti i pita kome može da se obrati u vezi sa odbranom te teorije, dobijanjem eventualnih finansijskih sredstava i sličnih problema.

POZIV NA PRETPLATU I KUPOVINU KOMPLETA ZA 1976. GODINU

Dragi čitaoci,

Pozivamo vas da se što masovnije uključite u akciju pretplate na „Galaksiju“, a ujedno vam još jednom preporučujemo da nabavite komplete našeg časopisa za 1976. godinu (od broja 45 do 60).

Odazivajući se našem pozivu, vi uživate posebne finansijske povlastice: 12 brojeva „Galaksije“ dobijate pretplatom za svega 100 (umesto 120) dinara, a ukoričeni komplet za 120 (umesto za 150 dinara, koliko košta u knjižarama).

Pomažući sebi, vi u znatnoj meri pomažete i vaš časopis, jer doprinosite njegovoj materijalnoj stabilizaciji kroz smanjivanje remitende i obaveznog prodajnog rabata, odnosno kroz povećanje fonda obrtnih sredstava koja su nam neophodna u smislu dalje ekspanzije „Galaksije“.

Narudžbine sa naznakom: za pretplatu, odnosno za komplet „Galaksije“, šaljite na adresu redakcije: Bulevar vojvode Mišića 17. 11000 Beograd.

KUPOPRODAJA I ZAMENA BROJEVA „GALAKSIJE“

DORĐE KLISURIĆ IZ VARAŽDINA, ŠIROKE LEDINE 17, želeo bi da kupi „Galaksiju“ od br. 1 do br. 57 i komplet „Kosmoplova“.

GORAN KASUNG IZ STAROG PETROVOG SELA, MATIJE GUPCA 99, želeo bi da kupi „Galaksiju“ — br. 1—3.

MIRJANA FANUKO IZ ZAGREBA, JAHORINSKA 25, MLINOVI, prodaje komplet „Galaksije“ br. 1—60 uvezan u 10 knjiga sa štamp. koricama u celoplatnenom povezu.

STANKO JUTANDA IZ ZEMUNA, ŽELJEZNIČKA KOLONIJA 26/1 prodaje „Galaksiju“ br. 1—10 (ukoričeno), a nudi i ostale brojeve neukoričene. Prodaje i skripta za obuku sportskih pilota.

BRATISLAV ČURČIĆ IZ KNJAČEVCA, OMLADINSKA 20, prodaje teleskop 110/1470 (Vegina optika) bez stativa za 1200 n. din.

JAŠA PUŠKAŠ IZ VUKOVARA 56230, PETROVCI, M. APIĆA 4, želeo bi da kupi „Galaksiju“ brojeve: 21, 27, 28, 32, 33, 35, 36, 40 i 43.

STARI BROJEVI „GALAKSIJE“

Redakcija ima izvestan broj primeraka „Galaksije“ broj 19, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 34, 38, 39, i od broja 45 nadalje. Čitaoci koji žele da nabave neke od navedenih brojeva mogu da se jave na adresu „Galaksije“.

Obratite se na adresu Savez pronalazača i autora tehničkih unapređenja, 11000 Beograd, Hilendarska 1.

MATO LAMEŠIĆ IZ BRČKOG, GREDICE 44, pita da li bi „Galaksija“ mogla da izlazi sedmično. Interesuje se i za studiranje prava pod specijalnim uslovima.

Za sada nismo u mogućnosti da izdajemo „Galaksi-

ju“ sedmično. Za studiranje prava trebalo bi da se, uz detaljnije objašnjenje vaše situacije, obratite na adresu: Pravni fakultet, Klub studenata, 11000 Beograd, Bul. revolucije 67.

IRINA STOJANOVIĆ IZ BEOGRADA, MILOVANA JANKOVIĆA 19, interesuje se za mogućnosti i uslove studiranja fizike ili elektrotehnike u Indiji.

Obratite se na adresu: Savezni zavod za međunarodnu naučnu i tehničku saradnju, 11000 Beograd, Slobodana Penezića Krcuna 35, Odeljenje za Afriku, Aziju i Lat. Ameriku; tel. 644-467.

SNEŽANA MILUTINOVIĆ IZ ČAČKA, PROL. BRIGADA 176, interesuje se za nabavku maraka.

Obratite se na adresu: Savez filatelista Srbije, 11000 Beograd, Sremska 6.

FARIĆ HRNJIĆ IZ SARAJEVA, M. GOLUBIĆA 13, interesuje se za literaturu iz oblasti jedrilicarstva.

Obratite se na adresu: Aeroklub „Beograd“, 11000 Beograd, 7 jula br. 36.

JURIĆ MARKO IZ NOVOG SADA, SAVE LJUBOJEVA 5/III, interesuje se kada je otkrivena deseta planeta Sunčevog sistema.

Deseta planeta Sunčevog sistema nije otkrivena. Do sada je više astronoma nagoveštavalo njeno otkriće, ali se kasnije ispostavljalo da je reč o nekoj zvezdi, kometi ili planetoidu. Istraživanja se nastavljaju, jer se iz nepravilnosti u orbitama neptuna i Plutona izvodi zaključak da bi deseta planeta mogla da postoji.

ZORAN AVRAMOVIĆ IZ SMEDEREVA, VASE PELAGIĆA 4, pita kako se danas gleda na problem „demografske ekslozije“ čovečanstva u kontekstu sa sporim napretkom astronautike, koja u dogledno vreme neće biti u stanju da reši problem raseljavanja stanovništva Zemlje po veštačkim naseobinama ili drugim planeta-ma u svemiru.

Osnovni postulat ne kome se zasniva nedoumica, pa i strah nekih ekologa i demografa u svetu jeste navodna „demografska eksplozija čovečanstva“. Međutim, statistike pokazuju da se porast broja stanovništva ni izdaleka ne odvija prema predviđanjima. Na primer, u evropskim državama prirast znatno opada. O tome će „Galaksija“ u julskom broju doneti odgovarajuće podatke u rubrici „Mozaik“. Napredak mnogih naučnih grana daje pravo na pretpostavku da će se „kritični trenutak“ odložiti, sve do dana kada će nauka moći da reši taj problem.

Izdaje

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

Telefoni

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

Generalni direktor BIGZ-a

DUŠAN POPOVIĆ

Direktor OOUR „Duga“

VOJIN MLADENOVIĆ

Glavni i odgovorni urednik

GAVRILO VUČKOVIĆ

Centralni izdavački savet

OOUR „Duga“
 MARIJA TODOROVIĆ (predsednik),
 VASKA DUGANOVA, prof. dr DUŠAN
 KANAZIR, BRANKO OBRADOVIĆ
 STOJAN JARAMAZ, ČEDOMIR JEFTIĆ,
 DRAGAN NIKOLIĆ, DUŠAN POPOVIĆ,
 BRANKO RAKIĆ, ŽIVORAD GLIŠIĆ,
 VOJIN MLADENOVIĆ, ZORKA
 RADOJKOVIĆ, VELIMIR VESOVIĆ

Izdavački savet „Galaksije“

Dr ALEŠ BEBLER (predsednik), VOJA
 ČOLANOVIĆ, MOMČILO
 DIMITRIJEVIĆ, KARMELO GASPIĆ,
 dipl. inž. MILIVOJ JUGIN, DUŠAN
 MASOVIĆ, MIHAJLO ČAKIĆ,
 GAVRILO VUČKOVIĆ, ESAD
 JAKUPOVIĆ

Redakcijski kolegijum

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

Tehnički urednik

DUŠAN MIJATOVIĆ

Stalni spoljni saradnici

ALEKSANDAR BADANJAK
 NENAD BIROVLJEV, DRAGOLJUB
 BLANUŠA, RADE IVANČEVIĆ,
 MILAN KNEŽEVIĆ, SNEŽANA LUKIĆ,
 dipl. inž. SRĐAN MITROVIĆ,
 MOMČILO PELEŠ, VLADA RISTIĆ,
 ILJA SLANI, MIODRAG VUKOVIĆ,
 ZORAN ŽIVKOVIĆ

Štampa

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

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU**Pretplata**

(s obaveznom naznakom
 „pretplata na „Galaksiju“)
 JUGOSLAVIJA

Na žiro-račun kod SDK

60802-601-4195/M-04 BIGZ

Za jednu godinu: 100 dinara

Za šest meseci: 50 dinara
 INOSTRANSTVO

Na devizni račun kod BB

608-620-1-1320091-010-01066

Za jednu godinu:

12 am, odnosno kan. dolara — 7 engl.
 funti — 28 nem. maraka — 200 austr.
 šilinga — 56 fr. franaka — 28 švajc.
 franaka — 48 šv. krana — 9.400 it.
 lira (odnosno 200 dinara na žiro-račun)



GALAKSIJA

ČASOPIS
 ZA POPULARIZACIJU
 NAUKE

Na osnovu mišljenja Republičkog
 sekretarijata za kulturu broj 413-
 -77/72-03 i „Službenog glasnika“ broj
 26/72 ovo izdanje oslobođeno je poreza
 na promet

BROJ 62

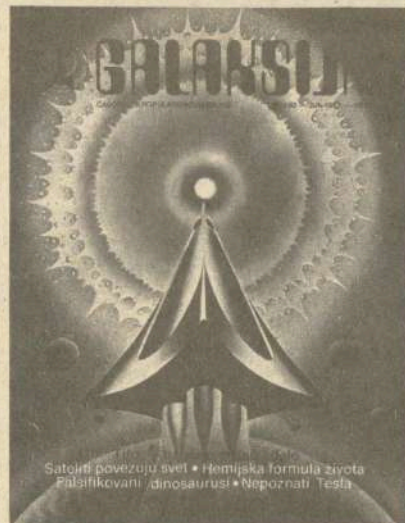
JUN

VI GODINA

CENA 10 D

6/77

YU ISSN 0350-123X

**SADRŽAJ****JUBILEJI:**

Tito — naučna misao i delo 4

NAUKA I DRUŠTVO:

Međunarodna naučno-tehnička saradnja 6

MANIFESTACIJE:

Susreti mladih u Đakovici 7

ASTRONOMIJA:

Nevidljivi svetovi 8

Burna evolucija Vasione 12

ASTRONAUTIKA:

Sateliti povezuju svet 14

EGZOBIOLOGIJA:

Kosmičke civilizacije 16

TRIBINA ČITALACA 18

OPŠTENARODNA ODBRANA:

Višeevni bacač raketa M-63 20

ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE:

Čovek i biosfera 22

VELIKANI NAUKE I TEHNIKE:

Nepoznati Testa 24

PRONALAZAŠTVO:

Drugi otkos bolji od prvog 26

MEĐUNARODNI ODNOSI:

Gvozdena jabuka razdora 28

REPORTAŽA:

Riznica kulturnog blaga 29

ZANIMLJIVA NAUKA 30

SA SVIH MERIDIJANA 32

FELJTON:

Sušтина naučnog dokaza 33

Poruke svetlosti 38

Poster: Vazdušni okean 40

Kosmogonija Dogona 42

Izvan Sunčevog sistema 45

NAUČNA FANTASTIKA:

Viktor Kalupajev: Na gradskom asfaltu 52

ETOLOGIJA:

Zatočenici cirkuskih šatri 54

ROBOTIKA:

„Razumne“ proteze 56

GENETIKA:

Hemijska formula života 58

BIOMICINA:

Vreme i zdravlje 59

LINGVISTIKA:

Poreklo govora 60

MOZAIK:

ARHEOLOGIJA: 62

Falsifikovani dinosauri

..... 64

SPELEOLOGIJA:

Svet kraškog podzemlja 66

KVIZ 68

ETNOLOGIJA:

Lovci dalekog severa 70

GEOLOGIJA:

Ledeno doba 71

GALAKSIJA U ŠKOLI

Jubileji
O Titovom
naučnom delu
za „Galaksiju“ govore
naši eminentni
naučni radnici

Tito - naučna misao i delo

Povodom jubileja druga Tita pozvali smo naše poznate naučne radnike da bliže upoznaju čitaoce „Galaksije“ sa Titovim obimnim naučnim delom. Ono je, bez sumnje, izuzetno značajno za razvoj svih humanitarnih nauka, ali, pre svega, predstavlja ogroman korak napred u razvoju teorije i prakse naučnog socijalizma.

General-potpukovnik Stevan Ilić, zamenik načelnika Centra visokih vojnih škola

Revolucionarno delo vojne nauke

Kao autentični marksist, Tito je mislilac revolucije. U meri u kojoj se vojno delo nalazilo u središtu revolucije kao njeno sredstvo, u toj meri je vojna nauka i praksa predmet Titovog naučno-revolucionarnog stvaralaštva. I kada deluje kao vojni stvaralac, Tito to nikada ne čini isključivo kao vojnik. U njegovoj ličnosti i delu dijalektički se sjedinjuje misao i delo revolucionara, političara, državnika, vojnog teoretičara i vojskovođe, Vrhovnog komandanta revolucionarne narodne vojske. Otuda je Titovo vojno delo dijalektička sinteza revolucionarne, političke, diplomatske, ekonomske i vojne strategije. To mu je omogućilo da probleme rata i oružane borbe kao najsloženijih društvenih pojava razrešava na način koji nadmašuje klasične vojne doktrine.

U svom vojnom delu Tito se stvaralački odnosi prema misaonoj tradiciji, kako klasične tako i marksističke vojne misli. Iako polazi od saznanja o ratu i oružanoj borbi do kojih je u istoriji došla vojna nauka, te saznanja marksističke misli — naročito Lenjina — Tito im ne robuje, već ih koristi u skladu sa zahtevima naše revolucije, u konkretnim istorijskim uslovima, obogaćujući ih velikim brojem sopstvenih originalnih naučnih otkrića u svim domenima vojnog stvaralaštva.

Titovo vojno delo kreće se u rasponu od priprema i izvođenja do odbrane tekovina revolucije. U tom rasponu lociran je njegov ogroman doprinos razvoju, kako naše vojne nauke, tako i marksističke vojne misli uopšte. Tu pre svega spada sledeće:

- Izgradnja revolucionarne strategije Partije u periodu od dolaska na njeno čelo do početka NOR-a, što joj je omogućilo da organizuje oružanu borbu klase i naroda, te da njom rukovodi do konačne pobeđe.

- Titovo otkriće mogućnosti uspešne oružane borbe sopstvenim snagama protiv moćne imperijalističke sile u uslovima kada je čitava Evropa bila porobljena, fašističke armije duboko prodirale u teritoriju SSSR-a, a bivša Jugoslavija i njena vojska potpuno razbijene. U takvim uslovima Tito okuplja radničku klasu, proletarizovano seljaštvo, inteligenciju, sve narode i narodnosti u jedinstveni front borbe protiv fašizma u kojoj su izvojevali najveću pobeđu u svojoj istoriji.

- U zamisli NOR-a i revolucije Tito stvara koncepciju ONO, koju tokom čitavog ratnog i poratnog perioda stalno obogaćuje novim sadržajima i u skladu sa novim društvenim i međunarodnim uslovima, oblikuje kao naš celovit filozofski, klasni, idej-



Originalan doprinos razvoju vojnih nauka: Tito u Jajcu 1943. godine

no-politički i vojni pogled na rat i odbranu zemlje.

- Polazeći od marksističkog principa o naoružanom narodu, Tito na originalan način stvara novu revolucionarnu oružanu silu kao osnovnu polugu NOB-e i revolucije. Uslovi u kojima to čini predstavljaju jedinstven primer u istoriji: bez školovanog vojnog kadra, bez elementarnih materijalno-tehničkih pretpostavki, oslanjajući se skoro u potpunosti na oružje oteto od neprijatelja, NOV je na kraju rata izrasla u moćnu oružanu silu koju respektuju i saveznici i neprijatelji. Upravo su takve oružane snage bile oslonac Titovim naporima za priznavanje nove Jugoslavije i snažna garancija naše nezavisnosti u čitavom posleratnom periodu stalnih pretnji i pritisaka na našu zemlju.

- Na dijalektičkoj sintezi društveno-ekonomskih, moralno-političkih i vojnih faktora rata i oružane borbe, Tito stvara originalnu ratnu veštinu kojom uspeva da nadvlada tehničku superiornost moćnog agresora. Primenom adekvatnih oblika oružane borbe, Tito pomoću taktike i taktičkih postupaka stalno preuzima i drži strategijsku inicijativu, čime neprijatelja dovodi u položaj strategijske defanzive, prisiljava ga da prima borbu u njemu nepovoljnim uslovima i stvara uslove za strategijsku ofanzivu

na čitavom ratištu. Principi Titove ratne veštine NOR-a čine osnovu naše savremene strategije oružane borbe. Šta više, oni su višestruko potvrđeni u iskustvu mnogih oslobodilačkih i revolucionarnih pokreta posle drugog svetskog rata.

- Tito nije samo vojni teoretičar. On je sopstvenu misao stalno proveravao u borbi, na delu. Njegovo vojno delo čini svojevrsna dijalektička sinteza teorije i prakse, u kojoj je teorija anticipacija oružane borbe, a brojne briljantno vođene operacije u NOR-u (od Neretve, preko Sutjeske do završnih operacija za oslobođenje Jugoslavije) praktična potvrda valjanosti teorije.

Bez dvoumljenja možemo kazati: naša savremena vojna nauka sva je utemeljena na Titovom vojnom delu, ili preciznije, Tito je pravi tvorac naše vojne nauke. Svi njeni temeljni stavovi direktno su preuzeti iz Titovog vojnog dela, a ostali koji čine razradu, interpretaciju, mnoštvo teoretskih iskaza različitih nivoa i sadržaja osnovani su na Titovom vojnom delu kao teorijsko-metodološkom uporištu. Šta više, Titov doprinos razvoju vojne nauke znatno premašuje naše granice i okvire prostora i vremena u kome je nastalo, pa predstavlja izuzetan doprinos razvoju teorije i prakse oslobodilačke borbe naroda u savremenoj epohi, čime se, u stvari, Titovo vojno delo višestruko praktično verifikuje.

Tumač i akter novog sveta

U celokupnoj svojoj aktivnosti Tito je ne samo bio inspirisan pogledima svojih učitelja Marksa, Engelsa i Lenjina, već je mislio i reagirao marksistički u najdubljem značenju tog pojma. Biti marksist u tom značenju znači sposobnost da se razvija, bogati, a u novim situacijama i da se dopunjava i prevazilazi marksizam novim otkrićima.

Pored toga, Titova misao je nekonvencionalna i konkretna. Ona je suprotna svakom šematizmu i citatologiji. Ona je ne samo antidogmatska već i konkretna, otkrivajući rešenja za date situacije i to rešenja koja takvu situaciju čine jasnijom i sredstvom da se ostvare interesi i ideologija radničke klase kao vodeće snage socijalnog i opšteg ljudskog oslobođenja. Ta misao je konkretna i stvaralačka, kao što je to svaka, ne samo marksistička, već prava misao.

U ovom pogledu, Tito pripada onom retkom krugu marksista koji su doprineli ne samo da se marksizam primenjuje i razvija, već i da se prihvata kao jedino danas efikasan način mišljenja, sredstvo akcije i ključ za razumevanje sveta u kome živimo. Tom krugu pripadaju Lenjin, Gramši i Mao Ce Tung. Tito je bio i ostao živi primer tog savremenog, živog, konkretnog i privlačnog marksizma i socijalizma koji se na njegovoj osnovi shvata i gradi.

Sa ovakvim misaonim i aktivističkim sposobnostima, Tito je dao niz doprinosa u raznim područjima misli i akcije. Na području društvenih, a posebno političkih nauka, odgovarajući Titovi stavovi pripadaju riznici osnovnih ideja i saznanja koja čine suštinu marksizma i nauke o politici.

Još pre revolucije, u njenoj pripremi, Tito postavlja i gradi koncept partije radničke klase koji je lišen šablonizma i sektaštva

i koji je u tradiciji Marksove i Lenjinove misli o političkoj organizaciji proletarijata kao avangarde. Po tom konceptu partija je hegemon u složenom i heterogenom društvu, a posebno u Jugoslaviji. Hegemonska uloga radničke klase i njene avangarde pretpostavlja njihovu sposobnost da privuku i vode mase za pripremu i ostvarivanje socijalističke revolucije i docnije samog socijalističkog društva. Kao takva, ona je veza između baze i nagradnje, što će posebno naglasiti Titova misao u procesu



Nepogrešivi osećaj za stvarne interese naroda: Tito u časovima „predaha“

razvitka socijalizma i samoupravljanja u Jugoslaviji.

Izuzetan doprinos misli i akcije, ne samo radničke klase već i naprednih demokratskih snaga u svetu, jeste u oblasti teorije revolucije i rešavanja nacionalnog pitanja.

Tito je u uslovima oružane borbe i rata spojio socijalističku revoluciju sa demokrat-

skom, nacionalnom revolucijom, dajući oslobodilačkom ratu nove mogućnosti i političke dimenzije. Ova koncepcija je primenjena u narodnooslobodilačkim ratovima na svim kontinentima. Ona je dopunjena i razvijena u konceptu i evoluciji jugoslovenskog federalizma kao jednom od osnovnih mehanizama u savremenom rešavanju nacionalnog pitanja u jednoj složenoj višenacionalnoj zajednici kao što je Jugoslavija.

Kao i misao i politika svih značajnih i autentičnih marksista, tako je i Titova misao univerzalna a njegova politika i akcija internacionalna. Ovakva misao je inspiracija i direktiva za promenu pojedinih odnosa u okviru radničkog pokreta i političke strukture savremenog sveta. Dok su ovi odnosi shvatani i rešavani u skladu sa preovlađujućim etnocentrističkim i birokratskohijerarhijskim dogmama, dotle Tito, izuzetni tumač interesa radničke klase i socijalizma i potreba naroda celog sveta, ističe koncepciju o pluralizmu puteva i oblika u ostvarivanju socijalističkog projekta. Time Tito daje potvrdu lenjinističkom principu o pravu naroda na samoopredeljenje i rešenje univerzalne težnje radničke klase i naroda u svetu za svojom autentičnošću a time i za autonomijom i pravom na samoostvarivanje.

Ideja nesvrstanosti u osnovi odgovara ovim misaonim i političkim preokupacijama. Ona je reakcija na pokušaj ideološke polarizacije sveta koja uvek vodi u vojne blokove, u ideološki sektarizam i u prigušenje nacionalne i ljudske slobode. Ona je izraz unošenja demokratskih odnosa, saradnje i međusobnog poštovanja u savremeni svet, koji je još uvek podeljen i netolerantan, i to objektivno protiv svojih sopstvenih interesa. Titova ideja nesvrstanosti je princip mira, saradnje, stvaranja sveta kao nužnog jedinstva i potvrđivanja stvaralačke uloge radničke klase ujedinjene sa ostalim radnim masama i narodima, u borbi za novi svet i bolji život.

Dr Branko Pavićević, predsednik Crnogorske akademije nauka i umjetnosti

Ličnost našeg doba

Naša akademija je nedavno izabrala druga Tita za svog prvog počasnog člana. Time smo odali priznanje državniku, vojskovođi političaru i teoretičaru za čiju su djelatnost vezane najveće tekovine socijalizma u Jugoslaviji i čiju stvaralačku viziju svijeta bogato potvrđuje i naša i svjetska politička i revolucionarna praksa.

Nauka je davno ustanovila da su svi značajni događaji i socijalno-ekonomska protivrečja kroz istoriju iziskivali rasplet u velikim revolucionarnim pokretima. Ova objektivna društvena dijalektika izvodila je na poprište istorije ljude naročitih vidika, moralne i duhovne jačine. Oni su svoju izuzetnost dugovali nepogrešivom osjećanju za stvarne interese naroda i revolucionarnih pokreta kojima su pripadali. Tako su veliki ljudi uvijek predstavljali najbolje idejne tumače budućnosti. Njihov dar razumijevanja istorijske nužnosti činio ih je najistaknutijim subjektima onih snaga koje stalno pomijećaju točak istorije naprijed. Spajajući ličnu energiju i lucidnost do najviše tačke njihovog jedinstva, veliki ljudi ne propuštaju ni jednu

priliku koju im istorija ponudi da se promijene stari odnosi i unaprijedi društveni život u cjelini.

Naš cijenjeni prvi počasni član Crnogorske akademije nauka i umjetnosti drug Josip Broz Tito pripada takvim izuzetnim stvaraocima.

U toku svoje neprekidne šezdesetogodišnje stvaralačke djelatnosti, drug Tito se susreo sa raznim kulturama i civilizacijama, znamenitim ljudima i događajima, svjedok je i učesnik velike oktobarske socijalističke revolucije, prijatelj i suborac mnogih slavni ličnosti evropskog i svjetskog revolucionarnog, oslobodilačkog i progresivnog pokreta i jedan od najvećih vizionara i stratega u istorijskim zbivanjima koja su potresla ovo stoljeće.

Teorijsku marksističku spoznaju svijeta, društva i njegovih zakona, dovedenu do najviše instance naučne objektivnosti, drug Tito je shvatio kao svojevrsan metod za izgrađivanje novih vrijednosti, teorijskih

pojмова i rješenja u društveno-istorijskom konceptu socijalizma. S visine takvog saznanja, on je iz marksističke teorijske riznice izvukao njene najpresudnije zaključke i primijenio ih na jugoslovensku revolucionarnu stvarnost na način da su postali originalna tvorevina ne samo prakse već i teorije naučnog socijalizma.

Ako bi se napravio pokušaj da se kroz analizu impozantnog korpusa cjelokupnih objavljenih djela Josipa Broza Tita dade sud o njegovom naučno-teorijskom i misaonom postupku, mora se početi od konstatacije da je on u svom stvaralačkom naporu uvijek polazio od težnje da otkrije suštinu neke pojave, ili da se maksimalno približi suštini ukoliko je do nje pokatkad odista i teško doći. U tim nastojanjima, on je o najkomplicovanijim pojavama jugoslovenske revolucionarne stvarnosti ili svjetskih zbivanja uvijek izvodio praktično-političke zaključke, koji su u sebi sadržali teorijska rješenja precizna, jednostavna, aksiomatski definisana i jasna. I u tom pogledu drug Tito predstavlja originalnu ličnost našeg i svjetskog revolucionarnog pokreta.



Nauka i društvo

Međunarodna
naučno-tehnička
saradnja

Povećan obim razmene

Na osnovu izveštaja o radu u proteklih godinu dana, kojeg je Savezni zavod za međunarodnu naučnu, prosvetno-kulturnu i tehničku saradnju stavio na uvid javnosti, može se reći da ovo razdoblje predstavlja značajan korak napred u našoj međunarodnoj aktivnosti u oblasti nauke. Naročito pozitivni rezultati postignuti su u okviru pokreta nesvrstanih. Naša zemlja je po drugi put, u Kolombu, izabrana za jednog od koordinatora za transfer nauke i tehnologije, a upravo tu se vodila ključna bitka za ravnopravne ekonomske odnose u svetu.

Zahvaljujući angažovanju na ovom području, Jugoslaviji je povereno predsedničko mesto Pripremnog komiteta Konferencije UN o tehničkoj saradnji među zemljama u razvoju, koja će se održati u proleće sledeće godine. U 1976. godini, naša zemlja izabrana je i u Savet guvernera Međunarodne agencije za atomsku energiju, što je značajno

priznanje koje ilustruje doprinos naših naučnika i stručnjaka u toj oblasti.

Jugoslavija je u prošloj godini ostvarila i znatno povećanje obima naučno-tehničke saradnje. Sa zemljama u razvoju obim saradnje povećan je za oko 30 odsto u odnosu na 1975. godinu. Trenutno u 28 ovih zemalja imamo 2160 stručnjaka, a u našoj zemlji na školovanju je oko 1200 državljana ZUR sa našim stipendijama. Ista stopa povećanja naučno-tehničke razmene zabeležena je i u odnosima sa zapadnim zemljama, dok je sa zemljama Istočne Evrope došlo do izvesnog smanjenja razmene.

Najveći obim saradnje ostvaren je sa Libijom, u okviru ZUR, a u ukupnom obimu, po kvalitetu i različitosti sadržine, na prvom mestu je saradnja sa Francuskom. Takođe, različit je udeo republika i pokrajina u realizaciji naučno-tehničke saradnje sa inostranstvom. Najznačajniji deo pripada SR Sloveniji i Hrvatskoj, a zatim SR Srbiji.

Šta je pokazala analiza u 317 OOUR-a

Slabo iskorišćeno znanje

Komisija za rad i stručno obrazovanje kadrova Privredne komore Jugoslavije objavila je rezultate analize u 317 OOUR-a o tome koliko je, prema broju radnih časova, iskorišćeno znanje 5000 stručnjaka s višim i visokim obrazovanjem. Godine 1972, koju karakteristiše visoka stopa produktivnosti, procenat iskorišćenja iznosio je 75 odsto, dok je sada smanjen na 71 odsto. Isto tako, opao je i stepen iskorišćenosti stručnjaka na onim poslovima za koje su se školovali, sa 66 odsto u 1972. na 58,9 odsto u 1976. godini.

U grupi dobro iskorišćenih stručnjaka na prvom mestu su pravnici (što je verovatno posledica složenog mehanizma organizovanja udruženog rada i obima normativnih akata), na drugom ekonomisti, a tek na trećem inženjeri, koji su 1972. zauzimali prvo mesto.

Prirodno je pitanje: gde su uzroci ovakvog odnosa koji je na štetu neposrednih učesnika u proizvodnji. Do 1972. godine na prvom mestu je bilo nedovoljno stimulatívno nagrađivanje, sada se kao razlog nedovoljne iskorišćenosti stručnjaka navode drugi uzroci. Većina anketiranih je odgovorila da rad nije dobro organizovan i usklađen, da su stručnjaci previše opterećeni sporednim poslovima, da je premalo timskog rada i sl. Blizu 50 odsto anketiranih tvrdi da nema nikakvog uticaja na donošenje poslovnih odluka.

Zabrinjavajuće je, takođe, da je 45 odsto izjavilo da tokom dosadašnjeg rada nije imalo nikakve mogućnosti za dalje stručno usavršavanje, dok se kod

ostalih 55 odsto dopunsko obrazovanje završavalo s magistraturom.

Zanimljivo je da broj boravka inostranih naučnika u Jugoslaviji raste iz godine u godinu. Prošle godine porastao je za 20 odsto. Predmet njihovog proučavanja u najvećoj meri se odnosi na pitanja vezana za istraživanja u oblasti poljoprivrede, medicine i prirodnih nauka, uključujući i nuklearnu energiju.

U svim vidovima naučno-tehničke saradnje Jugoslavije sa inostranstvom vidna su nastojanja da ona bude u funkciji privredne saradnje i komplementarni deo naše spoljne politike. Međutim, prema navodima Ljube Reljića, pomoćnika direktora Saveznog zavoda i drugih učesnika na nedavnoj tribini Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije, koja je bila posvećena ovoj temi, još uvek ima neorganizovanog nastupa, pa čak i privatizacije ovih odnosa, obavljanja poslova na svoju ruku, mimo Zavoda i svih drugih institucija koje se bave ovom delatnošću. Od kolike štete to može da bude govore i primeri da se takvim nastupom privrednici najčešće ukrštaju u pojedinim oblastima, sa međusobno oštom konkurencijom, dok druga značajna polja delatnosti ostaju potpuno nepokrivena.

Stalnim insistiranjem Zavoda na koordiniranom nastupu i korišćenjem vlastitih instrumenata za bolje organizovanje naučno-tehničkih potencijala u zemlji ostvaren je pozitivan trend, ali se na čvrstom povezivanju još uvek mora ozbiljno raditi.

Podmlađivanje
naučnog kadra

Mladi u nauci

U većini naših naučnih institucija starija struktura zaposlenih veoma je nepovoljna na štetu mladih. Uobičajeno je mišljenje da u tom „nezrelom“ dobu čovek još nije spreman da dosledno, strpljivo i zdravorazumno dela, kako to nalažu strogi kanoni nauke. Ipak, nauka i velika naučna otkrića zahtevaju značajnu dozu smelosti i stvaralačkog nemira koji ljudi retko zadržavaju do svoje starosti. Tome u prilog govore činjenice.

Marks (1818—1883) je još pre svoje tridesete godine napisao tako značajna dela kao što su „Ekonomsko-filozofski rukopisi“ (1844), „Sveta porodica“ (1845), „Nemačka ideologija“ (1845—46), „Komunistički manifest“ (1848) i „Beda filozofije“ (1847).

Lenjin (1870—1924) je u 29. godini objavio „Razvitak kapitalizma u Rusiji“, a tri godine kasnije i „Šta da se radi“.

Isti je slučaj i sa Engelsom, Đerđom Lukačem, Rozom Luksemburg, Kontom, Spenserom, Veberom, da nabrojimo samo nekolicinu iz oblasti društvenih nauka.

Oni koji isključivo veruju u dugogodišnje iskustvo i zrelost koja dolazi s godinama još više će se iznenaditi kada saznaju da je Ajnštajn u 26. godini objavio svoju teoriju realiteta, da B. Paskal svoje najznačajnije radove iz matematike i fizike napisao do svoje 24. godine, da je Galilej sa 26 godina otkrio zakone slobodnog pada, da je 23. godišnji N. Tesla patentirao svoje ideje o obrnutom magnetnom polju i naizmeničnim strujama, a da je Votson u 34. godini dobio Nobelovu nagradu za genetiku. Malo je takođe poznato da polovinu naučnika u sastavu Akademije nauka SSSR-a sačinjavaju ljudi mlađi od 35 godina!

Međunarodna konferencija
„Humanizacija progresa“

U organizaciji jugoslovenskog udruženja „Nauka i društvo“ (Beograd, P. P. 163) u Portorožu će se od 25. do 30. juna održati sedma međunarodna konferencija udruženja na temu „Humanizacija progresa“. Detaljan izveštaj sa ove konferencije „Galaksija“ će doneti u avgustovskom broju.

Piše: Aleksandar Milinković

Susreti mladih u Đakovici

„Volimo domovinu svoju i njene bratske narode sve“

Pod pokroviteljstvom Socijalističkog saveza SAP Kosovo u Đakovici su od 6. do 9. maja održani Susreti osnovnih škola naroda i narodnosti SR Srbije. U Susretima koji se već šesnaesti put održavaju u okviru Jugoslovenskih pionirskih igara s motom „Volimo domovinu svoju i njene bratske narode sve“, mladi Srbi, Mađari, Bugari, Albanci, Turci, Rumuni, Hrvati, Muslimani i Rusini iz 14 osnovnih škola u SR Srbiji („Moša Pijade“ iz Dimitrovgrada, „Aleksandar Aleksić Aca“ iz Župskog Aleksandrovcva, „Narodni heroji“ iz Cantavira, „Mazlom Kpuska“ iz Đakovice, „Mlada pokolenja“ iz Kovačice, „Ivo Lola Ribar“ iz Krstura, „Slobodan Bajić Paja“ iz Pećinaca, „Stanika Radovanović Cana“ iz Novog Pazara, „Vuk Karadžić“ iz Pirota, „17. novembar“ iz Prizrena, „Matija Gubec“ iz Tavankuta, „Moša Pijade“ iz Uzdina, „Petar Kuzmjak“ iz Ruskog Krstura i „Miloš Gilić“ iz Vitimirice kod Peći) pokazali su svoje znanje iz istorije i geografije, sportske veštine, igre i pesme svog naroda.



Miloslav Lazić otvara u ime pokrivitelja Smotru pionirskog odreda u prisustvu komandanta Smotre, učenice Ilirjane Mejić



Hor učenika osnovne škole „Mazlom Kpuska“ iz Đakovice sa svojim bubnjarem Husni Koši na otvaranju smotre Susreta

Na svečanoj sednici Susreta, na kojoj su predati pokloni školi domaćinu i školama učesnicama susreta, predstavnik „Galaksije“ je uručio svakoj školi jednogodišnju pretplatu na časopis i po jedan primerak almanaha za naučnu fantastiku „Andromeda“, izrazivši želju redakcije da stalno prati ovu manifestaciju i saraduje sa 14 škola koje učestvuju u Susretima.

Susretima su prisustvovali **Milutin Milošević**, potpredsednik RK SSRN Srbije, **Miloslav Lazić**, potpredsednik PK SSRN Kosovo, **Radisav Mančić**, potpredsednik Saveza sindikata SR Srbije i drugi funkcioneri u republici, pokrajinama i opštini Đakovici.

Program Susreta, čiji je zadatak da doprinosi formiranju slobodne, svestrano razvijene ličnosti i razvija intelektualne sposobnosti učenika i stalnu zainteresovanost za sticanje novih znanja, bio je nadahnuo prožet idejom bratstva i jedinstva, međusobnim druženjem i prijateljstvom učesnika raznih naroda i narodnosti. Sa velikom toplinom i ljubavlju mali Đakovčani su primili u svoje domove 400 učenika, gostiju iz ostalih škola, učesnika Susreta.

Javni čas na stadionu

U okviru programa Susreta na stadionu u Đakovici održana su 7. i 8. maja dva javna časa, iz istorije narodnooslobodilačkog i radničkog pokreta Jugoslavije

i iz geografije, koja je obuhvatala etnologiju, arheologiju i geologiju. Učenici su odgovorili na pitanja s poznavanjem materije i sigurnošću koja je impresionirala publiku. Neki su govorili na srpskohrvatskom jeziku, neki na mađarskom, ruskom, albanskom, što je izazvalo burne aplauze prepunog stadiona. Sporazumevali su se bez zastoja. Kao da svi govore istim jezikom. Posle godinu dana uzajamnog druženja preko pisama i priprema za susrete, učestvuju u njemu sa veli-

dečaci i devojčice s raznih strana Srbije, sa spontanošću svojstvenom mladima koji se ne plaše javnog istupanja, pokazali su da nova škola vaspitava slobodne i samouverene ličnosti. Veliki aplauz dobila je Zorica Musić, odlična učenica osmog razreda osnovne škole „Slobodan Bajić Paja“ iz Pećinaca. Kroz publiku je prostrujala vest da je Zorica, potpuno nepripremljena, pristala da učestvuje na javnom času umesto drugarice koja se pred sam put u Đakovicu razbolela. Zorica nije mogla da sakrije svoju nevolju. Vrtela se na mestu, lomila prste, a kad je izvadila kovertu s pitanjima i dala sva tri tačna odgovora, stadionom se prolomio aplauz. Prva je zapljuskala njena drugarica i domaćica iz Đakovice, **Femije Jaka**, učenica osmog razreda Osnovne škole „Mazlom Kpuska“.

„Ovo je primenjeni čas bratstva i jedinstva. Deca ga slušaju

kim poletom i dubokim emocijama. To je najpogodnija klima za obrazovanje mladih“, rekao nam je na stadionu **Nuro Durović**, direktor Osnovne škole „Stanika Radovanović-Cana“ iz Novog Pazara.

Obrazovanje i nauka — prva briga

Poštujući princip Susreta da se održavaju svake godine u drugom mestu uz posebno upoznavanje grada, njegove okoline i podataka o razvoju pokrajine ili regiona, ovogodišnji domaćin, Osnovna škola „Mazlom Kpuska“, omogućila je gostima kojih je bilo oko 700 dece i odraslih, da na svečanoj sednici Zbora radnih ljudi sa predstavnicima društvene zajednica i učenika, prate izlaganje sekretara Sekretarijata za obrazovanje i nauku SAP Kosovo, druga Fazli Sulje o razvitku školstva na Kosovu.

Najvažnija nastojanja u Pokrajini, prema izlaganju Fazli Sulje, usmerena su na razvoj obrazovanja u svim strukturama društva. Na Kosovu se čine maksimalni napori da se postignu što bolji rezultati u integraciji nastavno-vaspitnih i proizvodnih procesa. Glavna poenta razvoja visokog školstva je integracija naučnog i proizvodnog rada. Danas, SAP Kosovo ima 38 hiljada studenata, od toga 24 hiljade redovnih, 160 magistara i 120 doktora nauka. Nastava se odvija na sva tri jezika, albanskom, srpskohrvatskom u turskom. A Pokrajina je počela sa — dve učiteljske škole.

U Pokrajini se stalno osnivaju institucije pri Univerzitetu. Pre godinu dana osnovano je Društvo za nauku i umetnost. „U ovom poduhvatu dobili smo podršku svih naučnih institucija u Jugoslaviji, a to je rezultat tekovina koje se gaje na ovakvim manifestacijama bratstva i jedinstva“, rekao je Fazli Sulja.

Izlaganje druga Sulje prisutni nastavnici propratili su s velikim odobravanjem. Uzajamna saradnja i uzajamni uticaj kultura naroda i narodnosti u Srbiji doprinose bogatstvu kulture i nauke svakog pojedinog naroda, smatraju **Đuraj Riješik** iz Kovačice, **Đoka Nelković** iz Pirota, **Vladimir Malacko** iz Ruskog Krstura, **Milan Milinčić** iz Aleksandrovcva, direktori osnovnih škola, učesnica Susreta. **Mehmed Sahadžić**, direktor Osnovne škole „Mazlom Kpuska“ iz Đakovice smatra da se za tri dana druženja u vreme Susreta postigne više nego za godinu dana priče i teorije.

Gordana Majstorović

Nevidljivi svetovi

Astronomija se bavi izučavanjem položaja zvezda na nebu. To je stara i veoma konzervativna grana astronomije, i može se uporediti sa svojevrsnim zvezdanim knjigovodstvom. Astrometričari odista liče na klasične činovnike, koji ceo vek provode na istom radnom mestu, strpljivo i monotono beležeći svaki pokret do kojeg dolazi u kosmosu. Ko bi pomislio da jedna ovakva disciplina može da dovede do izvanredno uzbudljivih otkrića? Pa ipak, upravo do ovakve revolucije dolazi u modernoj astrometriji. O tome piše astronom Džordž Gejtud (George Gatewood) u američkom časopisu „Astronomy“.

Da bi se uopšte moglo razmišljati o mogućnosti postojanja života (razumnog ili ne) u kosmosu, mora se početi od pretpostavke da još negde u vasioni postoje čvrsta planetarska tela poput ovih iz našeg Sunčevog sistema. Nasumično traganje za ovakvim planetama predstavljalo bi samo uzaludno traćenje i vremena i truda, iz prostog razloga što je nemoguće zaključiti samo na osnovu fizičkih karakteristika neke zvezde ima li ona ili nema planete.

Igra polke

Upravo tu stupa na scenu astrometrija. Izvesni pokazatelji kretanja koji bi indicirali nevidljivi planetarni sistem možda su skriveni negde u putanji kojom se zvezda kreće nebom. U ovom smislu, zadatak astrometričara jeste da mere sićušne varijacije u položaju zvezde, da ispituju sve poznate izvore kretanja (kao paralaksu i sopstveno kretanje), kao i da razmotre ostale indikatore skrivenog prisustva planeta. Ukoliko one odista postoje, pomenutim metodom moguće je posredno detektovati džinovske zvezdane satelite prečnika kao kod Jupitera ili Saturna oko date zvez-



Tuđinski planetarni sistem: Planeta velika poput Zemlje kruži oko dvojne zvezde; desno gore je masivni satelit planete (crtež Adolfa Šalera)

de. Premda je otkriće planete veličine Zemlje u ovom trenutku izvan naših mogućnosti, prisustvo većih planeta može da predstavlja ključ za utvrđivanje tipa zvezda oko kojih može da nastane planetarni sistem, u koji bi, po definiciji, ušla i tela Zemljinih dimenzija.

Ukoliko pozitivno identifikujemo zvezde koje imaju porodične planete, potonje traganje za životom u kosmosu biće znatno olakšano. Problem se, dakle, sastoji u proceni za koje se zvezde može smatrati verovatnim da poseduju planetarni sistem, tako da onda sve napore usredsredimo samo na njih, unapred eliminišući sve ostale. Na koji način astrometričari mogu da obavljaju promenu proces identifikacije?

Zamislite jedan par koji igra polku. Kako se on okreće u taktu muzike, svaki igrač — kojeg onaj drugi vuče — kreće se u nizovima krugova po podu. Zamislite sada da je jedan od plesača nevidljiv; mi bismo ipak bili u stanju da otkrijemo

njegovo prisustvo — na osnovu pokreta partnera.

„Mršava“ zvezda

Budući da mi vidimo samo zvezde, a ne i planete, one imaju ulogu vidljivog „igrača“ u našoj analogiji. Kretanje zvezde, naime, ukazuje na prisustvo planete (ili planeta). No, kako je zvezda neuporedivo masivnija od planete, naš nevidljivi plesač mora da bude poprilično „debeo“ — što će reći, najmanje kao Saturn — da bi izazvao takav poremećaj u normalnom kretanju zvezde kojeg bismo mi bili u stanju da otkrijemo. Isto tako, važno je da i zvezda bude „mršava“, odnosno da joj masa ne bude odveć velika. Konačno, što su nam ovi kosmički igrači polke bliži to je lakše ustanoviti da li vidljivi partner ima svog suigrača.

Većina zvezda oko kojih bi mogle da kruže planete ne moraju nužno da budu slične

Suncu. Ukoliko uzmemo u obzir sve pojedinačne (ne binarne) zvezde koje se nalaze u krugu prečnika petnaest svetlosnih godina oko Sunca, videćemo da njihova prosečna masa iznosi samo četvrtinu mase naše matične zvezde. U stvari, od šezdeset obližnjih poznatih zvezda, samo pet imaju jednaku ili veću masu od Sunčeve. Ostale su prilično manje. Stvarni postotak ovih manjih zvezda možda je još veći: svaka relativno bliska zvezda koja još nije otkrivena po svojoj prilici ima manju masu i sjaj, što je i uzrokovalo da ranije ne bude detektovana.

Zvezde manje mase obično su crvene boje i pripadaju spektralnoj klasi „K“ ili „M“. Njihova površinska temperatura je hiljadama stepeni manja od Sunčeve. Preko dve trećine zvezda u solarnom susedstvu ima površinsku temperaturu koja iznosi oko 3.000°C, ili još manje (što je u proseku za 2.000°C niže nego u slučaju našeg Sunca). Zvezde manje mase takođe su dugovečnije, pošto svoje „gorivo“ koriste sporijim ritmom, tako da će im nuklearne reakcije trajati dvedesetak puta duže nego kod našeg Sunca.

Vizuelno merenje

Shodno tome, moramo se usredsrediti na traženje planeta u blizini zvezda male mase, ako želimo da steknemo prave predstave o učestalosti planetarnih sistema. Sva je prilika da će većina planeta biti pronađena oko manjih, hladnijih zvezda nego što je Sunce, zato što njih ima znatno više od ostalih.

U svakom slučaju, bez obzira na veličinu planete, one se doslovce nalaze izgubljene u sjaju svoje matične zvezde. Neposredno osmatranje ne dolazi u obzir, zato što nijedan postojeći teleskop nema neophodnu moć razdvajanja. Prema tome, čak i onda kada znamo gde da tražimo, tek treba ustanoviti za čim tragamo.

Tehnika merenja zvezda vizuelnim putem upražnjavana je u bukvalnom smislu hiljadama godina — najpre golim okom, a potom teleskopom. Pronala-

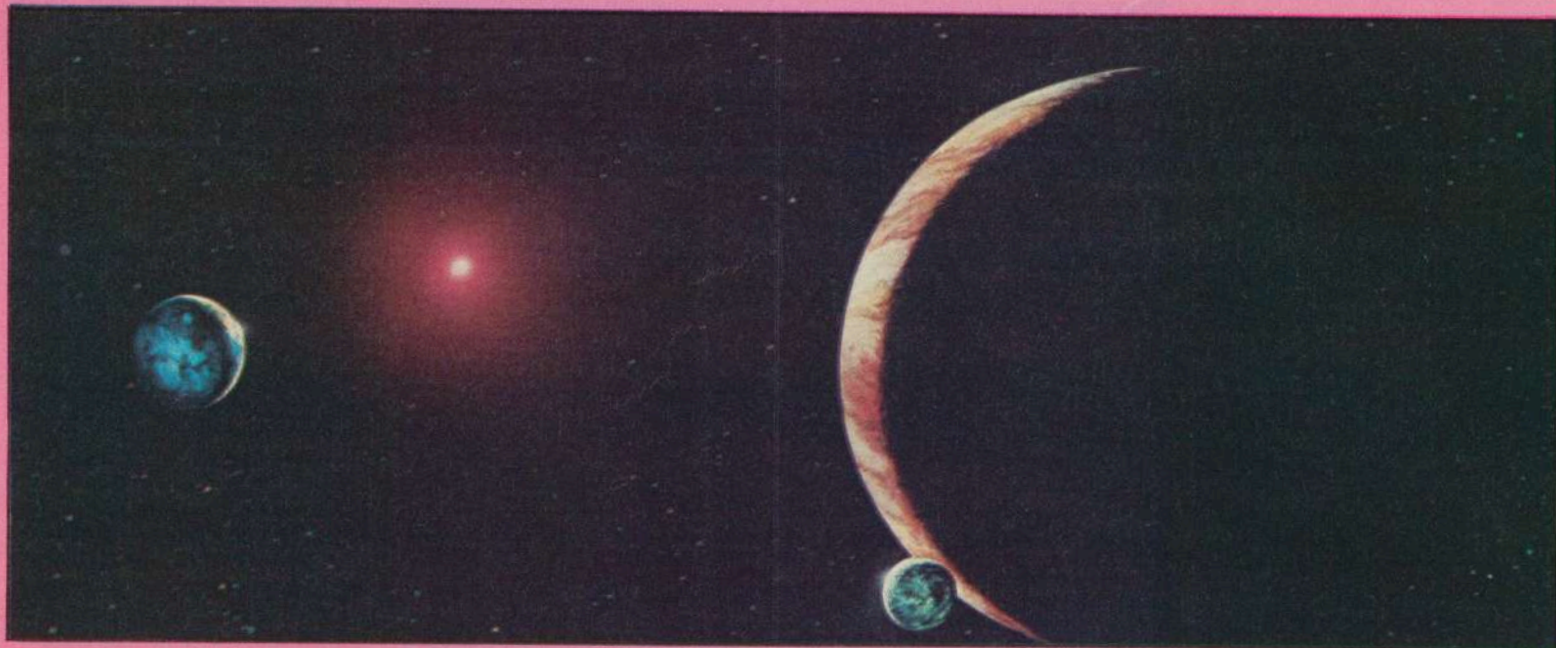
zak ovog uređaja omogućio je da se pristupi znatno preciznijim razgraničenjima. Ali prava revolucija u stelarnom merenju usledila je s pojavom fotografije, koja je dala jedan nov i neuporedivo pouzdaniji metod za utvrđenje položaja zvezda: sasvim uprošćeno govoreći, treba samo snimiti fotografiju, a potom pristupiti merenju na samoj slici!

počinje nakon što se ploča razvije. Pozicija svake sićušne zvezde na slici meri se velikim, ultrapreciznim uređajem, čija tolerancija iznosi stoti deo prečnika vlati kose. Upravo se negde oko ove vrednosti i menja položaj zvezde, što čini da je precizno merenje od vitalnog značaja.

Sa Zemlje se ne može otkriti ovo sićušno oscilovanje

zvezda neposrednim putem, zato što, prilikom svog kretanja oko Sunca, naša planeta stvara utisak da se zvezde pomeraju napred — nazad. Ovo kretanje naziva se *paralaksom*. No, astrometričari su ipak u stanju da izračunaju paralaksu. I Sunce (za kojim ide Zemlja) i data zvezda kreću se kroz svemir, dovodeći do prividnog pomeranja položaja zvezda u odno-

su na zvezdano zaleđe. Ovo prividno kretanje poznato je kao *sopstveno kretanje*, a i ono se može izračunati pomoću naročitih metoda. Kada moćni kompjuteri obave svoj posao prethodne eliminacije, preostaje sasvim sićušno oscilovanje — toliko sićušno da i preciznost tolerancije stotog dela prečnika vlati kose može da se često pokaže nedovoljnom.



Značajan uticaj na sopstveno kretanje matične zvezde: Džinovska planeta (desno) veća od Jupitera, koja kruži oko crvenog patuljka, mogla bi se prilično pouzdano detektovati, što nije slučaj s malom planetom (levo), ne većom od Zemlje (crtež Rika Šternbaha)

Da se ne bi deformisala ili izobličila zvezdana pozicija, fotografska emulzija prevlačena je preko ogledala. Osim toga, teleskopi koji su se koristili za snimanje držani su u nepromenjenom stanju decenijama — što je omogućilo da se serija merenja poklopi s izuzetno sporim ritmom kojim dolazi do izmena u položaju zvezda. Teleskopi koji se upotrebljavaju za astrometrijska izučavanja ne smeju, doslovce, da budu ni dodirnuti, pošto čak i tako jednostavna operacija kao što je skidanje sočiva da bi se očistilo staklo može da dovede do grešaka ukoliko se sočivo ne vrati na potpuno istovetnu poziciju na kojoj se prethodno nalazilo.

Sićušno oscilovanje

Zamislimo savremenog astrometričara zadubljenog u svoj dugi noćni posao. On može da snimi dvadeset fotografija na tankoj staklenoj ploči, koristeći se nekim od reflektora s kojima astrometričari rade već osamdeset godina. Svaka ploča mora pažljivo da bude označena i kalibrisana, a na njoj se često snima više od jedne grupe zvezda. Onaj pravi, pipav astrometrijski posao



Fantastični pogled s daleke planete: Nevidljivi svetovi neke od zvezda razvejanog jata, kao što je ovo u Perseju, mogli bi se lakše detektovati, zbog toga što bi uticali na sopstveno kretanje većeg broja obližnjih zvezda (crtež Adolfa Salera)

Isto tako, ovo oscilovanje se ponekad gubi u zrnastoj strukturi same filmske ploče.

Barnardova zvezda

Da bi ipak razabrali ove fine oscilacije, astronomi pribegavaju jednom starom naučnom triku: oni uzimaju u obzir više različitih metoda merenja, zatim im nađu prosečnu vrednost, takođe uz pomoć naročitih kompjutera programiranih da koriste svako poznato sredstvo kojim se može smanjiti greška u osmatranju. Brojka koja se dobija na kraju, nakon više decenija veoma pomnih merenja, pouzdano ukazuje naučnicima na prave dimenzije oscilovanja zvezde. Isti podaci mogu takođe da posluže da se utvrdi masa i period tela koja izazivaju modifikaciju zvezdanog kretanja.

Astrometričari su već razradili metode otklanjanja grešaka koje se mogu pojaviti u toku izučavanja. Međutim, ovim se ne isključuje u potpunosti mogućnost da se neka greška ipak potkrade, što obično ima katastrofalne posledice. Jedna jedina greška ponekad je u stanju da uništi osmatranja koja se vrše čitavih dvadeset godina. Sličan slučaj dogodio se

Nevidljivi svetovi

s čuvenom Barnardovom zvezdom.

Smeštena u sazvežđu Zmijonosca, ova zvezda predstavlja idealan objekt za astronomska izučavanja, zato što se nalazi blizu i ima veliko sopstveno kretanje. Nije stoga čudno što su joj astronomi posvetili veću pažnju nego ostalim zvezdama. Tokom više godina osmatranja, tri teleskop-refraktora — s Alegenij (Allegheny) opservatorije u Pitsburgu, sa Van Vleku (Vleck) opservatorije u Konektikatu i sa Spraul (Sproul) opservatorije nedaleko od Filadelfije — sakupili su pozamašnu količinu podataka o Barnardovoj zvezdi.

Zagonetni „poremećaj“

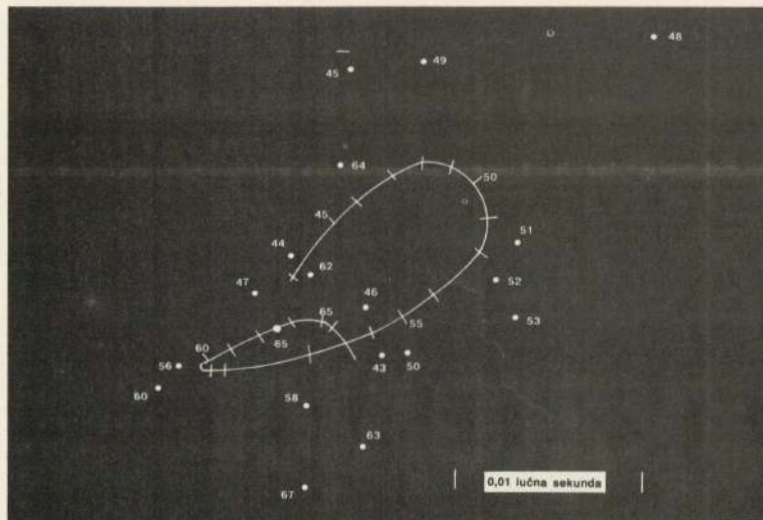
Godine 1949. došlo je gotovo do prvorazredne senzacije. Dotrajala čelija u kojoj se nalazilo sočivo objektivu Spraul refraktora prečnika 61 cm morala je da bude zamenjena novom. Razume se, ova zamena je obavljena uz sve neophodne mere predostrožnosti i maksimalno brižljivo. Ali sve to ipak nije bilo dovoljno: pojavilo se sićušno odstupanje u načinu na koji teleskopsko sočivo obrazuje sliku zvezde na staklenoj fotografskoj ploči. No, ova greška nije bila odmah uočena, što je uslovalo da dođe do iznenadne „promene“ u položaju Barnardove zvezde, koja kao da je indicirala na značajnu modifikaciju u sopstvenom kretanju zvezde. Među astrometričarima zavladao je ogromno uzbuđenje i odmah je bio izložen veći broj teorija s ciljem da se objasni zagonetni „poremećaj“. Sve ove teorije u manjoj ili većoj meri pozivale su se na postojanje planetarnog sistema. Nekoliko godina kasnije, međutim, pristupilo se temeljitijoj analizi podataka dobijenih na Spraul opservatoriji. Upoređeni s podacima dobijenim na Van Vleku i Alegeniju, rezultati analize jamačno su potvrdili da do poremećaja, u stvari, nikad nije došlo, već je grešku izazvalo smeštanje nove čelije s sočivom — što je automatski obezbedilo sve teorije o postojanju planet-

skog sistema koje su se temeljile na nagloj promeni položaja Barnardove zvezde.

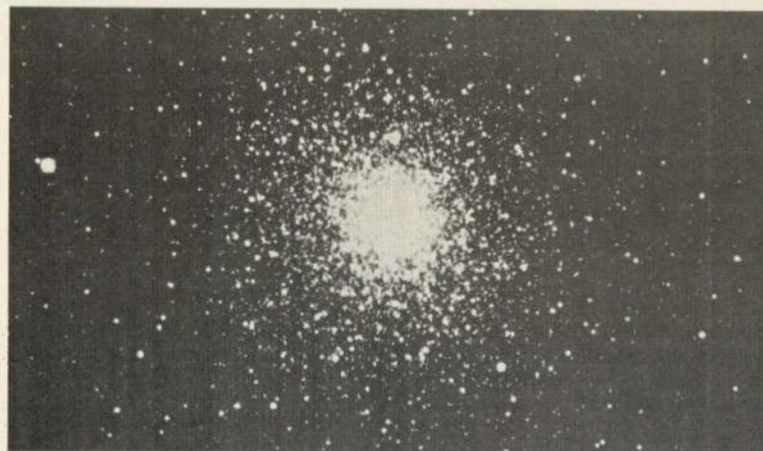
Međutim, pomenuta analiza ipak nije isključila svaku mogućnost postojanja satelita oko Barnardove zvezde. Ponovno ispitivanje svih podataka ukazalo je da je možda posredi takav sistem koji se potpuno razlikuje od modela izloženih na osnovu „greške“. Ukoliko su

postavku. Uz primenu najsavremenije tehnike, stalno se preduzimaju nova osmatranja i merenja, koja konačno treba da skinu veo tajanstvenosti s ove avetinske planete.

Jedna zvezda sedme zvezdane veličine poznata pod nazivom Laland 21185 (Lalande) nalazi se na udaljenosti od 8,1 svetlosnu godinu od nas u sazvežđu Velikog Medveda. Do



Sićušno oscilovanje kao indicija postojanja planetarnog sistema: Krivulja prikazuje verovatnu stazu kretanja Barnardove zvezde tokom 26 godina; osmotrene pozicije (bele tačke) poslužile su za kompjutersko izračunavanje približne putanje



Nemogućnost uočavanja promena u sopstvenom kretanju: Zvezde u zbijenim jatima, kao što je M-92, međusobno vrše veliki gravitacioni uticaj, tako da je dejstvo planetarnih sistema na kretanje matičnih zvezda nezamislivo

nova merenja na mestu, onda se u sistemu mogu otkriti dva velika planetarna tela s orbitalnim periodima od deset do trideset godina, dok bi im mase približno odgovarale masama Jupitera i Saturna.

Avetinske planete

Barnardova zvezda je samo jedna od većeg broja za koje astrometričari sada podozrevaju da imaju planete koje kruže oko njih. Epsilon Eridani, zvezda prilično slična našem Suncu, mogla bi da ima kao pratioca jednu planetu čija je masa šest puta veća od Jupitera; doduše, najnoviji podaci donekle dovode u sumnju ovu pret-

pre samo nekoliko godina smatralo se da ovaj crveni patuljak ima pratioca, ali su najnovija istraživanja pokazala da on naprosto — ne postoji.

61 Labud je dvojni zvezda — odnosno sistem od dve narančaste zvezde (61 Labud A ima spektralnu klasu K5, a B K7) koje kruže jedna oko druge na udaljenosti manjoj od prečnika Sunce-Pluton, uz period od 720 godina. Dvojni sistem deli od Zemlje 11,2 svetlosnih godina, a za jednog od njegovih konstituenata (61 Labud A) smatralo se da ima masivnog planetarnog pratioca; novi podaci, sa Spraula, međutim, pokazuju da je ova hipoteza malo verovatna.

Jedna opservatorija je otkrila masivnu planetu koja kruži oko zvezde BD+43° 4305. Ovaj nalaz, međutim, moraju da potvrde i ostale opservatorije pre no što se pojavi na listi vansolarnih planeta.

Imperativ strpljivosti

Naravno, sasvim je moguće da sve ove zvezde imaju planete male mase, koje izazivaju tako male poremećaje u sopstvenom kretanju zvezde da se one ne mogu registrovati sa Zemlje. U ovom smislu nije isključeno ni postojanje objekta mase Jupitera u porodici Barnardove zvezde. Tip masivnog tamnog pratioca koji bi se najlakše našao verovatno uopšte ne bi predstavljao planetu, već zvezdu-patuljka čija je masa mala — srazmerno kategoriji objekata o kojima je reč.

Ali ako su naša nagađanja tačna, odnosno ako ova nevidljiva tela predstavljaju planete, onda dve do sada otkrivene imaju, u najmanju ruku, Saturnovu veličinu. Razumni život kakav mi poznamo ne bi mogao da postoji na takvim svetovima, već jedino na manjim, čvrstim telima, nedokučivim na sadašnjem nivou tehnike i opreme. A ukoliko nismo u stanju da otkrijemo planete slične Zemlji, ima li naše tražnje za životom uopšte nekog smisla?

Moramo se pomiriti s činjenicom da u doglednoj budućnosti neće moći da bude konstruisan takav teleskop koji bi bio u stanju da registruje poremećaje u sopstvenom kretanju zvezda do kojih bi dovodile male planete. Čak i kada bismo na neki način otkrili takve planete, vreme koje bi bilo potrebno da do njih uputimo svemirske letelice ili sonde bilo bi odveć dugo. No, i otkriće džinovskih planeta, poput onih koje su već pronađene (ili bar naslućene) ukazuje na tip zvezda oko kojih se obrazuju planete. To nam omogućuje da značajno fokusiramo naša buduća istraživanja.

Alegenij opservatorija trenutno aktivno ispituje veći broj zvezda s nevidljivim pratiocima. Od trideset i tri kosmička objekta uzeta u razmatranje — za koje se pretpostavlja da imaju planetarne sisteme — čak petnaest njih bi moglo, prema najnovijim nalazima, da ima satelite veličine Jupitera. Astrometričari su optimistički nastrojani, premda se konačni odgovori mogu očekivati tek kroz tridesetak godina: neophodnost izuzetno velike preciznosti naučila je ove naučnike da budu više nego strpljivi.

Burna evolucija Vasione

U toku poslednjih decenija astronomija je pronikla duboko u svet galaksija, u — kako to kažemo — Metagalaksiju, deo Vasione dostupan našim istraživanjima. I u našoj Galaksiji, Mlečnom Putu, i u drugim galaksijama, uporedo sa sporim promenama mogu se uočiti i džinovske eksplozije ogromnih masa materije, razgovaranje i gašenje ultramoćnih izvora zračenja, raspadanje kosmičkih tela i njihovih sistema. Tekst je priređen na osnovu članka člana Akademije nauka SSSR Viktora Ambarcumjana objavljenog u listu „Nedelja“ i članka dopisnog člana Akademije pedagoških nauka SSSR Borisa Voroncov-Veljaminova objavljenog u časopisu „Priroda“.

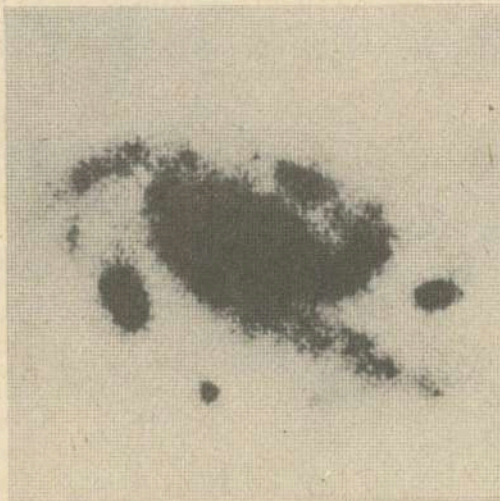
Burne promene dešavaju se na svim stepenicama kosmičke hijerarhije, ponekad bukvalno pred našim očima. Istovremeno, tvrdnja da životni vek kosmičkih objekata traje milionima i milijardama godina potvrđuje se danas bolje nego ikada ranije.

Ta prividna protivrečnost ne odnosi se na činjenicu da se uporedo sa sporo evoluirajućim objektima sreću i oni koji se relativno brzo menjaju, nego na pojavu da u određenim etapama razvoja mnogih kosmičkih tela nastaju kritične faze, u kojima ona postaju nestabilna, to jest „nestacionarna“, da bi posle određenog ciklusa brzih promena prešla u neko drugo stanje.

Nestacionarne pojave

Svaka nova činjenica koja spada u nestacionarne pojave kosmičkih objekata privlači pažnju astronoma. Jer, istraživanje tih pojava u svakoj kategoriji astronomskih objekata omogućuje da se korak-po-korak razotkrivaju razne zakonitosti u vezi s nastankom i evolucijom tih objekata. Otkrivanje tih zakonitosti najtešnje je povezano s upoznavanjem prirode samih objekata i procesa koji se u njima razvijaju.

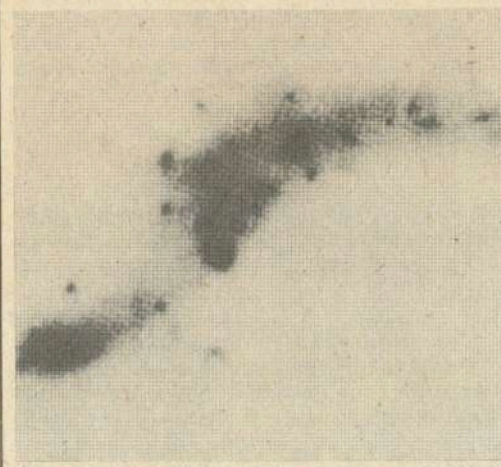
Klasična kosmogonija je uvek stavljala u prvi plan pitanje o poreklu zvezda i planeta. Činjenica da se razne vrste maglina sreću znatno češće od kondenzovanih objekata, nije imala odlučujućeg značaja. Pitanje o tome iz čega i kako su nastali kosmički objekti, u izvesnom smislu je predodredilo i odgovor: očigledno iz nekondenzovanih objekata, razređenih tvorevina tipa maglina. Međutim, pošto je u ovim poslednjima koncentrisan samo mali deo mase vidljivog svemira, nametnule su se dve pretpostavke: ili je mala količina maglina karakteristična samo za sadašnje stanje Vasione, a u



Dokaz nemogućnosti stvaranja „mostova“ usled slučajnog mimolaženja: Galaksija čija se dva rukavca završavaju satelitskim galaksijama



Galaktički „tercet“: Minilnac od tri člana međusobno spojena „mostovima“ i obuhvaćena maglinom od zvezda i jonizovanog gasa



Raspad džinovskih zvezdanih ostrva: Galaksija u stadijumu fragmentacije

dalekoj prošlosti je situacija bila drugačija; ili je ovakvo stanje kosmičke materije — kratkotrajno.

Iz čega i kako se stvaraju magline? Klasična kosmogonija, u svojim nastojanjima da postavlja kompleksnija i fundamentalnija pitanja i na njih odgovara, nije htela da se bavi tim „sitnicama“. Nju je u prvom redu interesovao problem nastanka onih kosmičkih objekata u kojima se nalazi osnovni deo mase Vasione.

Međutim, još u prvoj polovini prošlog veka astrofizičari su počeli da obraćaju pažnju na realne procese transformacije koji se, bukvalno, razvijaju pred našim očima — kako u Sunčevom sistemu tako i u zvezdanim svetovima. Ruski astronom Fedor Bredihin (1831—1904) razradio je teoriju o nastanku meteorskih kiša usled raspada periodičnih kometa. Daljna istraživanja meteorita potvrdila su da oni nastaju kao rezultat eksplozija ili raspadanja masivnijih nebeskih tela — na primer, asteroida.

Magline i zvezde

Fizički procesi pri pojavi raznih kosmičkih objekata mogu biti potpuno različiti, i zbog toga ovaj primer ne može poslužiti kao osnova za zaključak da se u Vasioni proces stvaranja novih kosmičkih objekata zasniva isključivo na raspadanju i eksplozijama starih.

Podižući se od meteora i meteorita na stepenicu više, dolazimo do pitanja o nastanku asteroidnog prstena i periodičnih kometa. Statistički podaci o razmerama asteroida (planetoida) mogu poslužiti kao kriterijum za odabiranje hipoteze o njihovom nastanku postepenim slepljivanjem manjih delova u veću celinu; ili, pak, fragmentacijom nekog većeg objekta u manje. Godine 1975. pojavila se studija astrofizičara Nepijea (Napier) i Doda (Dodd) o nastanku asteroida koja nedvosmisleno podržava hipotezu o fragmentaciji.

U oblasti istraživanja kometa, naučnici su jedinstveni u mišljenju da one nastaju ili eruptivnim putem ili fragmentacijom. A čak i najuporniji sledbenici ideje o kondenzaciji nerado zastupaju mišljenje da se proces razvija spajanjem ili slepljivanjem manjih delova.

Sledeći objekti čije osmatranje pomaže da se razjasni pravac evolucionog procesa jesu planetarne magline. Astrofizička osmatranja su još tridesetih godina omogućila da se ustanovi da te magline ekspandiraju brzinama 15—30 km/s i da ne mogu imati ničeg zajedničkog s nastajanjem planetarnih sistema. Analiza njihovog fizičkog stanja, zasnovana na savremenoj teoriji o osvetljenosti, u potpunosti tome odgovara, tako da danas gotovo niko više ne sumnja da su te magline nastale kao rezultat erupcije iz zvezde i potonjeg širenja njihovih spoljnih slojeva.

Burna evolucija Vasiona

Vremenom postaju sve očiglednije veze između maglina i zvezda. Otkrivene su zvezdane asocijacije koje se gotovo uvek sastoje od grupa mladih zvezda, čija starost dostiže svega nekoliko miliona godina. Najznačajnije je, međutim, da se sve te zvezdane asocijacije vremenom raspadaju, odnosno da se zvezde u njima — razilaze.

Neobični objekti

Prema tome, postaje očigledno da evolucija teče od gustih grupa ka rasejavanju. Zbog toga se problem veze između zvezda i maglina može razmatrati s dva suprotna gledišta:

1. Iz osmatranja je poznato da mlade zvezde u mnogim slučajevima eruptivnim procesima izbacuju iz sebe zvezdanu materiju. Prema tome, može se prihvatiti gledište da su u najranijim stadijumima razvoja zvezda ti eruptivni procesi intenzivniji. Prirodno je pretpostaviti da se najveći deo maglina neposredno stvara kao uzgredni proizvod procesa stvaranja zvezdanih grupa u asocijacijama iz jedinstvenog primordijalnog prototela — „protozvezde“.

2. Zvezdane grupe nastaju kondenzacijom materije neke primordijalne masivne magline. Difuzne magline, koje se mogu osmotriti u zvezdanim asocijacijama, ostaci su tog procesa. Iz tih ostataka mogu se formirati nove zvezde.

U prilog i protiv tih teorijski i praktičnim osmatranjem potvrđenih hipoteza navode se mnogi argumenti. Astronomi se malo bave apstraktnim sporovima. I u ovom slučaju oni sve teorijske stavove upoređuju s osmatranjima. A ona pokazuju da je rešenje problema nastanka zvezda i planeta veoma teško i da za to još nisu otkriveni pravi ključevi.

Treba imati u vidu (i analizirati) vrlo veliki broj neobičnih nebeskih objekata, koji predstavljaju određene faze u procesu ra-

danja i umiranja zvezda. U prvom redu, tu spadaju objekti Herbiga-Aro. Reč je o malim i po izgledu neobičnim maglinama, u kojima se neposredno pred očima posmatrača pojavljuju sjajniji zgusnutiji regioni. Njihov iznenadni nastanak govori o tome da se nisu mogli pojaviti kao posledica komprimiranja razređenije materije, jer bi taj mehanizam zahtevao mnogo vremena. Ili, Na primer, fuori-zvezde, koje se nalaze u fazi aktivnih promena, pa u toku svega nekoliko meseci povećavaju sjaj čak i do sto puta.



Intenzivni procesi evolucije: Tesna grupa galaksija — verovatno proizvod raspada „gnezda“



Galaktička „streljanja“: Iz gigantske galaksije M-87, udaljene 30 miliona svetlosnih godina, eruptivno je „ispaljen“ rafal materije, gde svaki „metak“ sadrži masu namerljivog broja sunaca

Naivne predstave

Proučavanje tih i drugih objekata dovelo je do principijelnog zaključka: proces rađanja zvezda u našoj Galaksiji se nastavlja, i zvezde se pojavljuju grupno u asocijacijama, skupinama, superasocijacijama i super-skupinama. U ove dve poslednje kategorije proces se razvija naročito intenzivno.

Primena metoda statističke mehanike zvezdanih sistema omogućila je da se ustanove neke činjenice o evoluciji zvezdanih kolektiva naše Galaksije, kao i o starosti Mlečnog Puta. Pokazalo se da svi ti kolektivi evoluiraju u pravcu svoje fragmentacije.

Stareći, zvezde postepeno izlaze iz njih i ulaze u sastav zajedničkog zvezdanog polja Galaksije.

Tempo tog raspadanja je različit. Upoređivanje podataka iz mnogobrojnih osmatranja dopušta stvaranje zaključka da je najveći deo galaktičke materije ušao u sastav jedne, još i danas postojeće generacije zvezda. Drugim rečima, kako naša tako i sve druge galaksije u sastavu Metagalaksije nisu još doživele potpunu cirkulaciju materije. Uopšte, naivne predstave nekih filozofa prošlosti o stalnom kružnom kretanju materije i obnavljanju kosmičkih sistema ne mogu se prilagoditi onome što se danas zna o evoluciji Vasiona.

Još veću raznoobraznost nestacionarnih objekata i naglih promena astronomi su otkrili pri izučavanju drugih galaksija. Najznačajnije otkriće u tom pogledu predstavlja kolosalna aktivnost galaktičkih jezgara. S vremena na vreme, iz tih jezgara eruptiraju mase materije koje milinima puta premašuju masu našeg Sunca. U nekim etapama života galaksije ta jezgra zasijaju neshvatljivim sjajem, premašujući sjaj Sunca desetina hiljada milijardi puta. Galaksije s takvim jarkim jezgrima dobile su naziv „kvazari“.

Intenzivni procesi

Analitičko istraživanje velikog broja galaksija sugerira da sateliti i razni „dodaci“ („mostovi“, „repovi“) galaksija u nizu slučajeva nastaju ne zbog njihovog uzajamnog zblizavanja, ponajmanje slučajnog, nego zbog postepenog razdvajanja delova galaksija, koji pri tom za sobom povlače izvestan deo zvezdane materije.

Mnogobrojna osmatranja i istraživanja raznih tipova galaksija potvrdila su da se satelitske galaksije, koje se nalaze na krajevima spiralnih rukavaca, stvaraju u kasnijim stadijumima evolucije spiralnih galaksija i to iz njihovih jezgara. Kasnije u toku svog razvoja satelitske galaksije se postepeno udaljuju od spirala i izvesno vreme povlače za sobom njenu materiju, da bi na kraju, odvojivši se od nje, postale nezavisne i nepovezane sa svojim „roditeljem“.

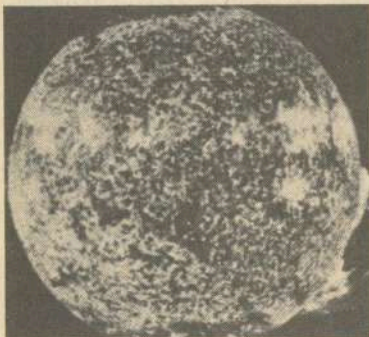
Istraživanja su pokazala da u svetu galaksija, mada ređe nego u svetu zvezdanih grupa, dolazi i do fragmentacije, raskidanja i razdvajanja galaksija na približno jednake delove. Otkrivena su mnoga „gnezda“ galaksija, u kojima se često po tri galaksije nalaze u kontaktu, obavijene zajedničkom zvezdanom maglinom. Smatra se da je ta pojava rezultat fragmentacije jedne jedinstvene mase i da predstavlja rani stadijum nastanka tesne trojne grupacije galaksija.

Veliko interesovanje izazvalo je nedavno praćenje raspada galaktičkih „minilana“ na tri posebne galaksije. Razumljivo, nije reč o jednoj grupi od tri galaksije odnosno praćenju njenog razvoja u raznim fazama fragmentacije, nego o poređenju većeg broja takvih „terceta“ u raznim fazama razvoja.

Na svim stepenima kosmičke lestvice — u planetskoj, zvezdanoj i vangelaktičkoj astronomiji — registrovani su intenzivni evolucionarni procesi. Svi elementi evolucije, a posebno rađanje zvezda i planeta, povezani su s toliko složenim procesima da će biti neophodno da se još dugo proučavaju pre nego što bude shvaćena suština tog mehanizma. U tome će veliku pomoć pružiti izvanredna osmatračka oprema koja se poslednjih godina gradi u svetu.



— Stalno se čudim zašto jabuke padaju nagore umesto nadole.



Detektor za sunčeve neutrine

Prema astrofizičkoj teoriji, prilikom procesa nuklearne fuzije na Suncu trebalo bi da se pojave mlaževi neutrina (nenaelektrisana subatomska čestica bez mase). Međutim, poznati astrofizičar Raymond Dejvis (Raymond Davis), koji je, zajedno sa svojim saradnicima, više godina eksperimentalnim putem tragao za neutrinim mlaževima sa Sunca, izjavio je da nije uspeo da registruje njihovo prisustvo (vidi G. 52, str. 8).

Prema mišljenju fizičara R. S. Ragavana (Raghavan) iz laboratorije kompanije „Bell“ u Murej Hilu, Nju Džersi, Dejvisov eksperiment je osetljiv na neutrine visokih energija, a postojanje mlažova takvih čestica zavisi od sastava unutrašnjosti Sunca. Ovaj fizičar stoga preporučuje da se traganje usredsredi na neutrone niskih energija. Njihovi mlaževi, naime, kako ističe ovaj fizičar, ne bi zavisili od detalja različitih modela Sunca, već samo od pretpostavke da je nuklearna fuzija osnovni način proizvodnje energije na Suncu i da su neutrini postojeće čestice.

Ragavan predlaže da se kao detektor za otkrivanje neutrina niskih energija upotrebi indijum-115. Naime, kada jezgro atoma indijuma-115 zarobi neutrino, ono prelazi u pobuđeno stanje, koje traje sve dok ne emituje dva karakteristična gama-zraka. Pošto je indijum veoma osetljiv na neutrone niskih energija, bio bi veoma prikladan za registrovanje neutrina sa Sunca. Osim toga, za „hvatanje“ ovih ljudskih čulima nedostupnih čestica bila bi dovoljna manja količina indijuma nego nekog drugog materijala: svega oko 3 tone dnevno! (Na slici: Sunce snimljeno ultraljubičastim spektroheliografom sa „Skajlaba“)

„Pljusak“ nad Kirinom

Na oblast Kirin u NR Kini sručio se 8. marta prošle godine neviđen meteorski pljusak („Galaksija“ je o tome već donela kraću vest). Događaj je bio izuzetan po tome što su se krotine meteorita i prateći ma-

nji komadi rasuli na površini koja po obimu premašuje sve do sada poznate, a isto se može reći i za težinu pojedinačnih komada. Verodostojna svedočanstva radnika, seljaka i vojnika koji su posmatrali pad meteorita, pružila su detaljna obaveštenja kineskim naučnicima i poslužila kao polazna osnova u daljnim traganjima.

Crvena vatrena lopta, veličine punog meseca, iznenada se pojavila nekoliko desetina kilometara iznad severoistočnog dela grada



Hsinglunga u provinciji Pajen, na severu Kine, u 15 časova. Kretala se ka jugozapadu, gotovo paralelno s površinom Zemlje, brzinom od 10 km/s. Pet radnika iz Komune Tienteh u provinciji Kirin, 230 km jugozapadno od Hsinglunga, primetili su da je prečnik vatrene lopte u tom trenutku mogao biti dva do tri puta veći od prečnika meseca. Oni su opisali vatrenu loptu kao crveno-beličastu masu, opasanu plavo-belim prstenom, koja je zasljepljujuće bleštala, zadržala se nekoliko sekundi u vidokrugu, i onda naglo nestala. U međuvremenu, desetine hiljada radnika, seljaka u vojnika uočili su goruće nebesko telo na putu prema Sulanu, mestu koje se nalazi jugozapadno od grada Kirina. Projektil je za sobom ostavljao briljantni trag i kovitlance dima i prašine. Raspadanje se odigralo na nekoliko mesta u poslednjih nekoliko sekundi leta meteorita, nakon čega je primećen pad nekoliko manjih komada.

Strašan prasak čuo se kada se glavna masa meteorita rasprsnula 17 km iznad severoistočnog dela grada Kirina. Prema rečima seljaka iz okoline, bleštavost eksplozije i samog meteorita mogla se porediti sa sjajem sunca. Neki očevici tvrde da je vatrena lopta, pre nego što se raspala, imala prečnik od dva metra, a da se prilikom eksplozije, neposredno pre pada, od nje odvojilo nekoliko manjih komada, koji su ostavili svetložuti trag za sobom.

Zvuk koji je pratio rasprskavanje opisan je od onih koji su ga čuli kao zvuk koji proizvode supersonični avioni, s dodatkom zviždećeg zvuka bombe koja pada. Masa meteorita, koja je neposredno pre dodira sa Zemljom postala tamna, prozvela je u trenutku pada zastrašujućim „urlik“ i podižući prašinu i zemlju visoko u vazduh. Komadi zaleđene zemlje leteli su i do 150 m daleko. Oblak u vidu pečurke podigao se do visine od 50 m. Oblak je bio toliko gust da je sve što se nalazilo iza njega, postalo nevidljivo. Udar meteorita o zemlju desio se u blizini seoskih kuća, pa je pritisak razbijao prozore i otvarao nezabrljena vrata. Nekoliko minuta kasnije, kada je vetar rasterao dim i prašinu, seljani su mogli da vide

veliku rupu u zemlji. Celu ovu pojavu videlo je milion ljudi, na površini prečnika 200 km.

Naučna grupa za ispitivanje događaja u Kirinu, sastavljena od istraživača Kineske akademije nauka i saradnika naučnog i tehničkog odeljenja provincije Kirin i grada Kirina, tokom jednog meseca razgovarala je više od 1.000 radnika, seljaka i vojnika koji su bili svedoci događaja. Obavljena su merenja, beleženja i proračunavanja, napravljene skice, karte i izvršena testiranja. Na taj način određeni su pravac i brzina meteorita, ugao pod kojim je padao, karakteristike i promene koje su se zbijale na meteoritu i priroda zvuka kojeg je proizveo, kao i način na koji se rasprsnuo na zemlji.

Najveći komad meteorita pao je u selo Kaoshan, i zbog svoje veličine nazvan je „meteorit broj 1“. To je istovremeno najveći meteoritski kamen koji je ikada pronađen na Zemlji, mase oko 700 kg, što je više za 1.050 kg od meteorita koji je 1948. godine pao na teritoriju severnog Kanzasa, SAD. „Meteorit broj 1“ prodro je 6,5 m duboko u glineno zemljište, a pravac njegovog prodora zaklapa s površinom zemlje ugao od 65°. Brzina kojom je leteo iznosila je 500 m/s. Sakupljeno je ukupno više od 100 meteoritskih komada, ukupne mase 2.700 kg. Ovde treba voditi računa o umanjenju mase čitavog meteora zbog prolaska kroz atmosferu, pa se veruje da je ona u trenutku rasprskavanja iznosila četiri tone (Na slici: Najveći komad meteorita načinio je rupu duboku 6,5 m i široku 2 m)

Vidljive crne jame?

Od svih izuzetnih predviđanja koja je donela Ajnštanova Opšta teorija relativnosti, svakako je najneobičniji koncept crnih jama. To bi trebalo da budu ostaci ogromnih zvezda koje su se, pošto su iskoristile sav nuklearni potencijal, sabile pod dejstvom snage vlastite privlačne sile. Crne jame izuzetno su guste — zvezda tri puta veća od Sunca skupi se u crnu jamu ne veću od, na primer, njujorškog ostrva Manhatan, a njena gravitaciona sila postaje toliko jaka da joj ne može doleteti čak ni svetlost. To praktično znači da se crne jame ne mogu direktno posmatrati, iako astronomi misle da imaju posredne dokaze za postojanje nekih od njih, u obliku zračenja iz materije koju one privlače.

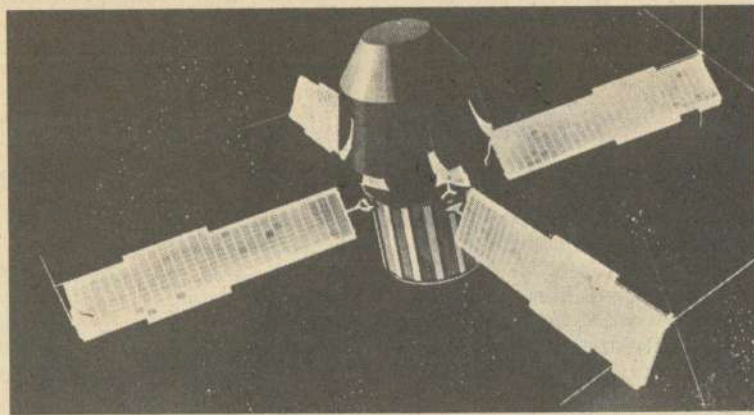
Nedavno je bitanski kosmolog s Kembridža Stiven Houking (Step-

hen Hawking) uneo sasvim novu dimenziju u ovo područje astrofizike. On je izneo mišljenje da je Univerzum ispunjen malim crnim jamama, koje nisu veće od atomskih čestica. Pored toga, Houking tvrdi da ove male crne jame, isto kao i one znatno veće, nisu tako nevidljive kao što se to zaključuje po teoriji relativnosti.

Prvi začeci ove Houkingove revolucionarne ideje javili su se još pre šest godina, kada je mladi naučnik radio na ispitivanju prirode ranog kosmosa, odmah posle Velikog praska (big bang) koji je uticao da kosmos bude ovakav kakvog ga danas poznajemo. On je zaključio da je pre eksplozije kosmički materijal bio tako gusto „zapakovan“ da je formirao više minijaturnih crnih jama, od kojih je svaka imala masu kao jedna planina ili ledeni breg, a da nije bila veća od protona ili slične atomske čestice. Zbog svoje minijaturne veličine i ogromne težine, rezonovao je Houking, „male crne jame“ trebalo bi da se ponašaju po zakonima kvantne mehanike.

U svojim daljnim istraživanjima, naučnik je kombinovao ovo shvatanje s učenjem Opšte teorije relativnosti o gravitacionim poljima oko velikih crnih jama. Sledeće tri godine Houking je koristio različite kompleksne matematičke operacije da bi usaglasio ove dve teorije. I sam se zapanjio kada su proračuni pokazali da materija može i da „pobegne“ iz crnih jama. U slučaju velikih crnih jama energija koja se gubi na ovaj način gotovo je nezatna u odnosu na veličinu, ali nije tako zanemarljiva kada su posredi male crne jame. Tipična prastara crna jama, po Houkingu, trebalo bi da otpušta energiju od oko 6 hiljada megavata, otprilike koliko i šest velikih nuklearnih reaktora. Ova energija trebalo bi da se emituje u obliku gama-zraka. Interesantno je istaći da je američki satelit za kosmička istraživanja SAS-2 (na slici) otkrio zračenje ovog tipa, iako još nije utvrđeno njegovog porekla.

Haukingovi proračuni takođe prikazuju i način na koji završavaju male crne jame. Posle više hiljada i hiljada godina postojanja, smatra ovaj naučnik, one se razaraju u atomske eksplozije koje bi, poredena s atomskom bombom, imala jačinu od 10 miliona hidrogenskih bombi od jednog megatona. Ovakva eksplozija minijaturne crne jame bi se kroz nekoliko godina sigurno mogla registrovati odgovarajućom opremom na zemlji, a analiza tako dobijenih podataka pružila bi ključne informacije o osnovnoj prirodi materije.



Sateliti povezuju svet

Četvrtog oktobra 1957. godine navršava se dvadeset godina od lansiranja „Sputnjika-1“, prvog veštačkog satelita Zemlje. Taj događaj označio je početak nove, kosmičke ere čovečanstva. Počevši od majskog broja, „Galaksije“ ovu jubilarnu godinu astronautike obeležava sistematizovanim pregledom najznačajnijih kosmičkih dostignuća.

U eri savremenih komunikacija, kada vesti o događajima u svetu za samo nekoliko minuta dopiru do njegovog najudaljenijeg kutka, kada značajna zbivanja pratimo na televizijskim ekranima bez obzira u kom se kraju Zemljine kugle odigravaju, gotovo je nemoguće zamisliti da je tek 1956. godine, polaganjem prvog transatlantskog kabla, uspostavljena regularna telefonska veza između Evrope i Amerike. Samo godinu dana pre nego što se pojavilo sredstvo koje je dovelo do prave revolucije u sredstvima za komunikacije — veštački Zemljin satelit.

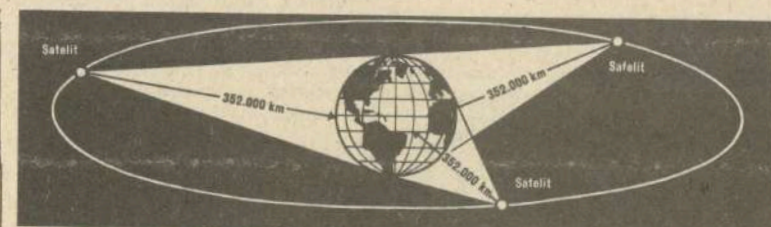
Satelitske veze

Decembra 1958. godine, uređaji veštačkog satelita „Skor“ (Score) emitovali su iz vasiona prve ljudske reči snimljene na magnetofonu. Bio je to poduhvat kojim je počeo ubrzani razvoj nove grane telekomunikacija — održavanja veze pomoću satelita.

Sredstvo je bilo nađeno. Novi princip obećavao je mnogo. Trebalo je samo detaljno proučiti osobine prostiranja radio-talasa raznih talasnih dužina kroz Zemljinu atmosferu, razviti odgovarajuće uređaje na satelitu i na Zemlji i — povezati ceo svet.

Naravno, to nije bio jednostavan i lak posao. Ali je već u prvim eksperimentima bilo pouzdano utvrđeno da satelitski sistem pruža idealnu osnovu za novi način povezivanja udaljenih krajeva sveta.

Da bi se stari načinom, pomoću relejnih stanica, premostio Atlantik, odnosno uspostavila direktna međukontinentalna veza, bilo bi potrebno izgraditi relejni toranj visok 760



Sistem globalnih telekomunikacija: Tri satelita koja kruže oko ekvatora mogu da radio-telefonskim i televizijskim signalima obuhvate celu Zemlju.



Aktivni telekomunikacioni satelit: Oslabljeni signali se primaju, pojačavaju milionima puta, a zatim emituju ka nekom drugom delu Zemlje

kilometara! Tek s te visine, na sredokračji između Evrope i Amerike, zbog zakrivljenosti Zemlje, moguće je „videti“ oba kontinenta. Takav relejni toranj, međutim, nemoguće je sagraditi. Pojava veštačkih satelita učinila ga je nepotrebnim.

„Kosmički tornjevi“

Dalji razvoj kosmičke tehnike — usavršavanje raketa-nosača, opremanje satelita malim raketnim motorima i snažnijom opremom — otvorio je još šire mogućnosti u telekomunikacijama. Još odranije teorijski poznat, sistem tzv. globalnih telekomunikacija postao je stvarnost. To je sistem koji sa samo nekoliko (najmanje tri) veštačkih satelita raspoređenih na podjednake međusobnim udaljenostima može emisijama da pokrije čitavu Zemljinu površinu. Uslov je da se oni nalaze na kružnoj putanji oko naše planete, 35.800 km udaljeni od njene površine. Pored toga, po-

željno je da se ravan satelitske putanje poklapa s ekvatorijalnom ravni Zemlje. Tada sateliti praktično „stoje“ iznad određenih tačaka na ekvatoru.

Ideja o „kosmičkim relejnim tornjevima“ za održavanje veze među kontinentima praktično je ostvarena drugim sredstvima.

Na ovom je principu zasnovan i rad međunarodnog komercijalnog telekomunikacionog satelitskog sistema „Intelsat“, čiji je član i naša zemlja.

Aktivni i pasivni

Proučavajući najpovoljnije talasne dužine za satelitske komunikacije stručnjaci su utvrdili da one leže u kratkotalasnom području. Njihovo pravolinijsko prostiranje i osobine prolaska kroz Zemljinu atmosferu, kao i mogućnosti usmeravanja, imaju znatne prednosti. Među najvažnijima je mogućnost da paralelno postoji više komunikacionih sistema koji mogu isto-

vremeno raditi na istim talasnim dužinama, bez međusobnog ometanja — kao što više reflektora mogu noću, istovremeno, bez međusobnog uticaja, slati svoje svetlosne snopove u nebo.

Prema načinu rada, veštački sateliti za telekomunikacije dele se na pasivne i aktivne. Pasivni sateliti u održavanju veze učestvuju samo svojim prisustvom na putanji oko Zemlje. To su obično sateliti u obliku velikih balona, čija glatka površina, presvučena metalnom folijom, odbija primljene signale, upućujući ih ka udaljenim prijemnim stanicama na Zemlji. Međutim, praksa je pokazala da je efikasnost ovakvih satelita za održavanje veze relativno mala, a oni su, posle eksperimentalnog perioda, praktično iščezli.

Aktivni telekomunikacioni sateliti su znatno manjih dimenzija, ali poseduju specijalnu opremu. Oni radio-sigale primljene sa Zemlje pojačavaju i, tako pojačane, ponovo šalju ka Zemlji, prijemnim stanicama — koje su od otpremne udaljene više hiljada kilometara, čak i na drugom kontinentu.

Pojačanje signala pri tome dostiže više miliona puta. To pruža mogućnost da zemaljski uređaji, odnosno prijemno-otpremne stanice, budu manje snage i skromnijih dimenzija.

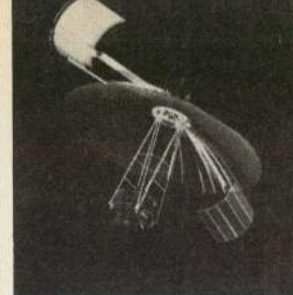
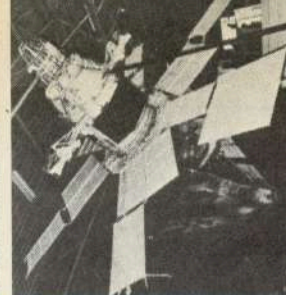
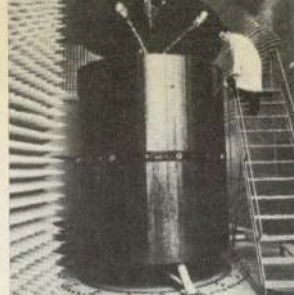
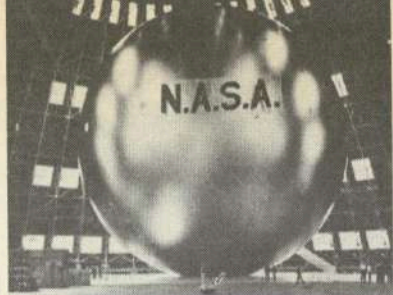
Era „mondovizije“

Ako su se telefonske, telegrafske i radio veze na velikim, pa i međukontinentalnim udaljenostima, do pojave veštačkih satelita mogle održavati drugim sredstvima, televizija ni na koji način nije mogla da „premosti“ ogromna okeanska prostranstva. Samo zahvaljujući veštačkim satelitima televizija je postala jedno od najmasovnijih sredstava međunarodnih komunikacija. Ona je rečju i slikom povezala ceo svet — rođena je „mondovizija“.

Od prvog satelitskog televizijskog prenosa, obavljenog pomoću „Telstara-1“, prošlo je samo 15 godina — a „mali ekran“ postao je sastavni, neodvojivi deo naše svakodnevice.

Veštački sateliti su u proteklom periodu potpuno opravdali očekivanja stručnjaka, povezujući sigurnim vezama najudaljenije delove naše planete. Više od toga: oni su svojim izuzetnim mogućnostima — posredstvom televizije — pružili šansu za masovno obrazovanje stanovništva, pružanje medicinske i druge pomoći u nepristupačnim, odnosno teško dostupnim oblastima na Zemlji.

Milivoj Jugin, dipl. inž.



Echo-2

Intelsat-IV

Molnija-2

ATS-6

Symphonie

Najznačajniji telekomunikacioni sateliti

TIP SATELITA	ZEM-LJA	DATUM LANSI-RANJA	ELEMENTI PUTANJE					PRIMEDBA
			MASA (kg)	Perigej (km)	Apogej (km)	Period (min)	Nagib (°)	
SCORE	SAD	18.12. 1958.	68	185	1.470	101,5	32,3	Prvi telekomunikacioni satelit
ECHO-1	SAD	12.8. 1960.	75,5	1.521	1.688	118,3	47,2	Pasivni balon satelit, prečnika 30 m
COURIER-1B	SAD	4.10. 1960.	227	942	1.200	106,9	28,3	Prvi aktivni telekomunikacioni satelit
TELSTAR-1	SAD	10.7. 1962.	77	955	6.238	157,8	44,8	Prvi satelit za televizijski prenos
RELAY-1	SAD	13.12. 1962.	78	1.320	7.420	185,1	47,5	Lansirana 2 kom.
SYNCOM-1	SAD	14.2. 1963.	39	34.228	36.974	1.426,5	33,51	Prvi sinhronizovani telekomunikacioni satelit; lansirana 3 kom.
INTELSAT-1 (EARLY BIRD)	SAD Intel-sat	6.4. 1965.	38,5	35.003	36.606	1.436,95	0,13	Prvi komercijalni telekom. sinhronizovani satelit; 240 dvosmernih telefonskih kanala ili 1 TV kanal
MOLNIJA-1	SSSR	23.4. 1965.	1.000	538	39.300	707,3	65,5	Prvi operativni telekom. satelit SSSR; lansirano 35 kom.
INTELSAT-II	SAD Intel-sat	11.1. 1967.	87	35.798	35.819	1.436,3	1,5	240 dvosmernih telefon. kanala ili 1 TV kanal; lansirana 4 komada
INTELSAT-III	SAD Intel-sat	19.12. 1968.	152	35.798	35.819	1.435,9	0,7	1.200 dvosmernih telefon. kanala ili 4 TV kanal; lansirano 7 kom.
TACSAT-1	SAD	9.2. 1969.	726	35.940	36.044	1.446,5	0,3	1.000 dvosmernih telefonskih kanala
SKYNET-A	VEL. BRITANIJA	22.11 1969.	129	34.702	35.838	1.407,8	2,4	Lansirana 2 kom.
INTELSAT-IV	SAD Intel-sat	26.1 1971.	730	35.740	36.382	1.450,2	0,6	9.000 dvosmernih telefonskih kanala; 12 TV kanala; lansirano 9 kom.
MOLNIJA-2	SSSR	24.9. 1971.	1.250	460	39.370	706	65,4	Lansirano 16 kom.
WESTAR-1	SAD	13.4. 1974.	572	35.166	35.592	1.415,3	0,55	Za telekom. unutar SAD; lansirana 2 kom.
ATS-6	SAD	30.5. 1974.	1.402	35.763	35.818	1.436,3	1,8	Najsnažniji telekom. satelit; (105 W)
MOLNIJA-3	SSSR	21.11. 1974.	1.500	650	40.690	737	62	Lansirano 6 kom.
SYMPHONIE-1	FRANC. I SR NEMAČKA	19.12. 1974.	230	36.000	36.000	1.436	0,5	Lansirana 2 kom.
RADUGA-1 (STACIONAR-1)	SSSR	22.12. 1975.	5.000	35.800	35.800	1.434	0,3	Prvi geostacionarni telekom. satelit SSSR; lansirana 2 kom.
CTS-1	KANADA	17.1. 1976.		33.814	36.022	1.392	0,7	
MARISAT-1	SAD	19.2. 1976.	327	35.703	35.867	1.436,1	2,4	Pomorski telekom. satelit; lansirana 3 kom.
PALAPA-1	INDONEZIJA	8.7. 1976.	575	35.764	35.809	1.436	0	Nacionalni telekom. satelit Indonezije; 5.000 dvosmernih telefonskih kanala

Kosmičke civilizacije

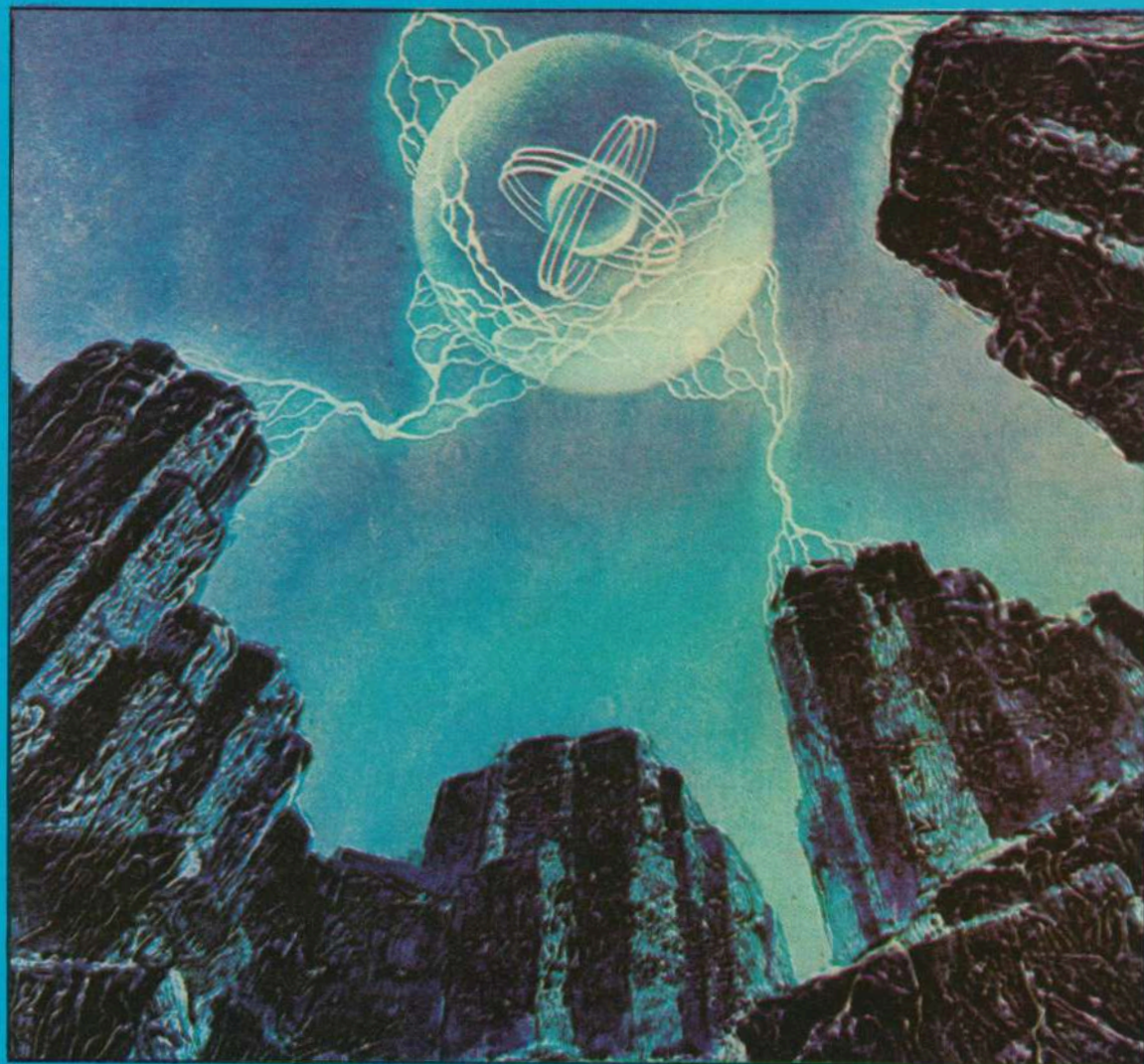
Jedno od najzanimljivijih izlaganja na bjurakanskoj konferenciji posvećenoj problemima komuniciranja sa vanzemaljskim razumnim životom 1971. godine održao je čuveni sovjetski astrofizičar Josif Šklovski, autor prvog značajnog dela na ovu temu — knjige „Vasiona, život, razum“, koja se kasnije pojavila i u američkom izdanju s preradama i dopunama koje je izvršio Karl (Carl) Sagan, pod naslovom „Razumni život u svemiru“ („Intelligent Life in the Universe“). Šklovski je usredsredio svoju pažnju na razrešenje protivrečnosti vezanih za dužinu životnog veka tehničkih civilizacija u svemiru. U raspravi mu se pridružio i dr Marvin Minski (Minsky), poznati stručnjak za elektrotehniku.

Kada sam pokušao da definišem predmet našeg simpozijuma, suočio sam se s izvesnim poteškoćama u razmatranje nove nauke, a uz to i veoma važne i vanredno zanimljive. Ali, kao što vam je poznato, sve prirodne nauke temelje se na osmatranjima i eksperimentima. U našem slučaju, međutim, o tome nema ni govora. Ono što mi postavljamo kao postulat jeste da osim visoko organizovane civilizacije čiji smo žitelji ovde na Zemlji negde u kosmosu postoje i druge civilizacije.

Sličnost s geometrijom

I ostale nauke — fizika, na primer — počivaju na takvim fundamentalnim postulatima. Međutim, bez upuštanja u podrobnosti, složićete se da ovi postulati predstavljaju uopštavanje eksperimentalnih nalaza. U slučaju naseljenih svetova, pak, središnji postulat temelji se isključivo na logici. U ovom smislu, predmet našeg skupa sličan je geometriji, koja je takođe zasnovana na logičkim postulatima, ali smatram da ni najuvereniji među nama nisu ni iz daleka u toj meri ubeđeni u pomenuto mnoštvo, kao što su stručnjaci za geometriju sigurni u činjenicu da se dve paralelne prave nikada ne sreću.

Jednačina od koje smo pošli (*) sadrži veći broj činilaca. U



Abiološki progres života: Opstanak bioloških sistema u sredinama koje kontrolišu džinovske energetske resurse praktično je nemoguć, tako da bi razvijene tehnološke civilizacije mogle biti kibernetičkog tipa (crtež Andreja Sokolova)



Sistematsko traganje za vanzemaljskim civilizacijama: Umetnikova vizija jednog dela ogromnog sistema „Kiklop“ (Cyclops), koji će biti sastavljen od 1000 do 2.500 antena prečnika 100 m; realizacija ovog titanskog projekta trajala bi 20 do 30 godina i koštala gotovo 400 milijardi (novih) dinara; kompjutersko sabiranje pojedinačnih primljenih signala dalo bi efekat kao da je posredi radioteleskop s antenom prečnika 4,8 km

prethodnim razmatranjima posvetili smo pažnju svim faktorima izuzev onome koji je označen simbolom „L“. Dosadašnja rasprava ukazala je na više izvesnosti kada su posredi ovi činioći. U vezi s jednim od njih, naveo bih zanimljivu ilustraciju, premda se odmah moram ograditi da nisam stručnjak za antropologiju, već govorim kao laik. U literaturi sam naišao na hipotezu da je razvoj vrsta preljudskih primata u *Homo sapiens-a* proistekao iz činjenice da su naši preci patili do jednog posebno neprijatnog parazita.

Imam utisak da se predmet našeg simpozijuma još odista ne bi mogao nazvati naukom u

strogom smislu ove reči, prema ova opaska nimalo ne umanjuje značaj onoga o čemu raspravljamo.

U pitanju je višestran problem, utemeljen na hipotezi koja izgleda sasvim održiva: pretpostavci, naime, da među 10^{22} zvezda u vidljivom delu kosmosa ima i takvih s planetnim sistemima, od kojih određen broj poseduje planete pogodno za razvoj razumnog života.

Visoka klasa civilizacija

Činjenica da je visoko razvijena civilizacija u stanju da utiče na planetu koju nastanjuje može se ilustrovati sasvim jednostavnim primerom. Posredi je primer kojeg sam ja prvobitno naveo još pre desetak godina i koji je u međuvremenu stekao izvesnu popularnost. Zahvaljujući razvoju televizije temperatura sjaja naše planete u metarskom području talasnih dužina u proseku je dostigla red veličine od 10^8 kelvina, što Zemlju stavlja na drugo mesto po sjaju u sistemu naše zvezde — odmah iza Sunca.

Na pojedinačnim talasnim dužinama ovaj efekat je još i jači; kada su posredi neka uska područja, korišćena prilikom radarskih ispitivanja planeta, red veličine ovakvih izuzetno snažnih emisija znatno nadmašuje zračenja sa Sunca. Međutim, ovaj fenomen bilo bi vanredno teško uočiti s tako velikih razdaljina kao što su one koje nas dele od obližnjih zvezda, budući da je reč pre o kvaziizotropskim, nego o stvarno direktnim emisijama. Na udaljenosti od 300 terametara (10 parseka) fluks zemaljskih televizijskih emisija iznosio bi oko 10^{-37} vata na kvadratni metar po megahercu.

Razume se, nije teško zamisliti civilizaciju na približno našem nivou razvoja, ali koja raspolaže većim potencijalima. Međutim, ja smatram da civilizacija ovoga tipa ne bi bila u stanju da obznanj svoje postojanje u galaktičkim razmerama koristeći ova sredstva, ali ne mojte izgubiti iz vida da ja govorim o izotropskim emisijama, a ne o usmerenim signalima, o čemu će kasnije biti više reči.

Poslednjih godina prilično se govorilo o ideji da postoje civilizacije koje kontrolišu neuporedivo jače resurse energije, civilizacije koje smo označili kao „tip II“ (kontrolišu, otprilike, energije jedne zvezde) i „tip III“ (kontrolišu energiju galaksije). Kada je reč o osluškivanju ne usmereno slatih signala, već izotropskih emisija, onda se one jedino mogu pripisati civilizacijama tako visokih klasa koje koriste energiju

reda veličine od 10^{23} ili više džula u sekundi — što deset milijardi puta premaša energiju kojom smo mi u stanju da upravljamo.

Kibernetički svetovi

Naravno, uslovi i strategija takve jedne civilizacije moraju se korenito razlikovati od naših. Ja sam lično mišljenja da prelaz s civilizacije „tipa I“ na



Dvojica najzapaženijih učesnika bjurakanskog simpozijuma: Karl Sagan (levo) i Josif Šklovski raspravljaju o jednom aspektu problema CETI

civilizaciju „tipa II“ pretpostavlja uvođenje novog činioca u našu jednačinu — činioca koji može biti i zanemarljivo mali. Pretpostavljam da ovako razvijene civilizacije ne mogu više biti biološkog tipa, već znatno pre kompjuterskog i uz to rasprostranjene na ogromnom području. Sada bi već trebalo da postane jasno kako bi opstanak bioloških sistema u sredinama koje kontrolišu tako džinovske energetske resurse bio izuzetno otežan i praktično nemoguć.

Pod ovakvim okolnostima, suočavamo se sa sasvim novim perspektivama. Pomenuću ukoliko neke od njih. Primera radi, hazard zračenja, koji je fatalan po nas, tamo bi bio sasvim irelevantan; štaviše, takve civilizacije bile bi u stanju da emituju veoma snažna zračenja na sasvim kratkim talasnim dužinama.

Zajednički imenitelj svih civilizacija morala bi da bude sposobnost reemitovanja iste one količine energije koja se konzumira. Ovo načelo je fundamentalno, pošto bi u protivnom temperatura takve jedne civilizacije postala neverovatno visoka — u stvari, nedopustivo visoka. Voleo bih da se neko od stručnjaka pobliže pozabavi sledećim pitanjem: moraju li ovakvi sistemi nužno da emituju samo u saglasnosti s Planckovim (Planck) zakonom, ili oni pak mogu da zrače energiju i na neki drugi način?

Dalje, ovakve vrste civilizacije uopšte ne moraju da se ograničavaju na korišćenje energije svojih središnjih zvezda. Na primer, eksploatacija energije s jedne tako velike planete kao što je, recimo, Jupiter, omogućila bi generisanje snage od 10^{28} džula u sekundi — što je više nego što Sunce proizvodi u kontinuiranom toku od mnogo miliona godina. Možda bi za civilizacije na tako

visokom stupnju razvitka crpljenje energije sa središnje zvezde predstavljalo odveć primitivan i naivan metod.

Abiološki progres života

Želeo bih takode da skrenem pažnju da razvoj ovako usavršenih kibernetičkih civilizacija može da se definiše kao logičan abiološki progres života kakav mi poznajemo. Nije isključeno da ono što mi nazivamo „civilizacija“ predstavlja puki međustadijum na putu ka nesavršenijem razvijenoj civilizaciji — i to još možda prilično nestabilan međustadijum.

Na kraju bih pomenuo ono što mi se lično čini jednim od najvažnijih momenata u celom problemu. Kada razmatramo tako snažne emisije energije, koje se kreću između 10^{23} i 10^{28} džula u sekundi, pretpostavivši pri tom da se one mogu nalaziti u bilo kom arbitrarnom izabranom talasnom području i — što je još značajnije — da mogu da predstavljaju proizvode bioloških aktivnosti datih civilizacija, onda se neminovno nameće pitanje: na koji ćemo način ovakav signal razlikovati od prirodnog?

Iako prividno elementaran, ovo je u stvari veoma složen problem. Mogao bih da naveđem samo nekoliko primera iz skorašnjih astronomskih osmatranja kojima je zajednička

činjenica da smo u prvi mah svi bili uvereni da prisustvujemo onome što smo prethodno označili kao „kosmičko čudo“, ali nakon podrobnijih ispitivanja ispostavljalo se da to „čudo“ predstavlja savršeno prirodnu pojavu. Prema tome, kriterijum određenja veštačke prirode primljenih signala postaje jedan od naših glavnih problema, koji i te kako treba ovom prilikom da budu razmotreni. U svakom slučaju, metodološki je veoma uputno a priori smatrati svaki signal za prirodni, sve dok se sasvim pouzdano ne dokaže suprotno.

Rasa Metuzalema

Dr Minski: Voleo bih da kažem nekoliko reči u prilog onome o čemu je govorio doktor Šklovski. Prelaženje s biološkog na mehanički status povlači mnogobrojne prednosti. S biološkom „ljuštrom“ vezuju nas poglavito sentimentalni razlozi i sva je prilika da će većina kulturno konzervativnih pojedinaca radije izabrati da zadrži svoja tela od krvi i mesa, zbog raznih dobro poznatih pogodnosti. Ali isto je tako sigurno da neće biti malobrojni ni oni koje će neodoljivo privući mogućnost sticanja nezamislivih svojstava, kao što su besmrtnost, kolosalna inteligencija, sposobnost iskušavnja čitave skale apstraktnih i konkretnih pojava koje se nalaze izvan čovekovih dosega. Ja smatram da svaka rasa koja dođe do ove kritične tehnološke tačke na kojoj se mi danas nalazimo mora da se suoči sa izuzetno delikatnim i složenim izborom.

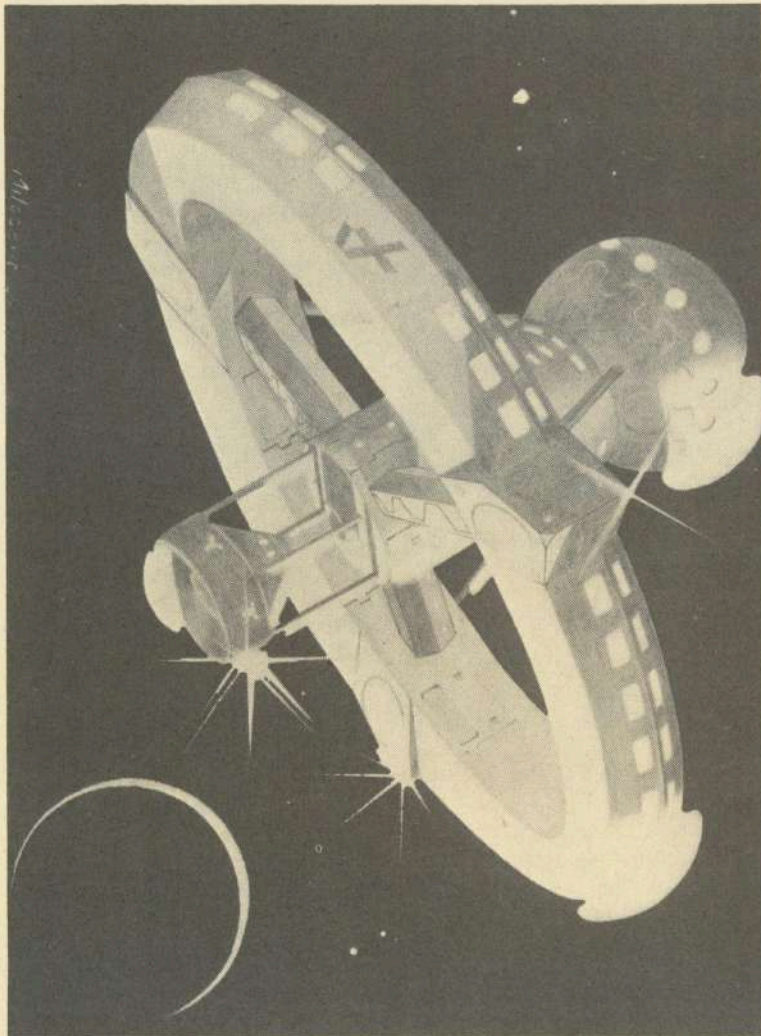
Mogućnost kojoj ja poklanjam najveću pažnju, a kojoj je, verujem, sklon i doktor Šklovski, jeste da se tehnološka društva pretvaraju u vrste malih, moćnih bića, čiji je vek dovoljno dug za savladavanje međuzvezdanih putovanja, a umešnost dovoljno usavršena da podvrgnu svojim potrebama energetske potencijale jednog sunca ili velike planete. U tom smislu, nije isključeno da ćemo se u vasioni ponajpre susresti sa rasom pravih Metuzalema...

*) Posredi je čuvena jednačina Frenka Drejka (Frank Drake) kojom se izračunava broj tehničkih civilizacija u našoj Galaksiji koje se nalaze na ili iznad našeg nivoa tehnološkog razvoja: $N = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$. U ovoj jednačini R predstavlja stepen nastajanja novih zvezda upoređen sa životnim vekom Galaksije; f_p — broj zvezda koje imaju planetske sisteme; n_e — srednji broj planeta u takvim sistemima koje su ekološki pogodno za život; f_i — broj planeta na kojima je život nastao; f_c — broj planeta na kojima se razvio razum; f_c — broj planeta na kojima je razvoj razuma dostigao komunikacionu fazu; L — prosečni životni vek takvih tehničkih civilizacija.

tribina čitalaca

Orbitalna stanica

Naš čitalac iz Kostolca, Mi-lošević Miroslav, poslao nam je svoj uspeo crtež zamišljene orbitalne stanice. I dalje ćemo rado objavljivati slične ilustracije.



Ekološka brigada mladih

Godina zaštite čovekove okoline trebalo bi da bude podstrek svima, a naročito omladinskim organizacijama širom Jugoslavije, da ovu oblast uključe u dugoročnije programe svoje aktivnosti. Zato smo i mi, mladi u Kičevu, pola-

zeći od činjenice da je i naš grad sa okolinom iz dana u dan sve zagađeniji, preduzeli niz akcija kako bi se sprečile i najteže posledice zagađenja. Tako je u CSO „Mirko Mileski“ u Kičevu, a na inicijativu OOSSM, osnovana omladinska radna brigada koja će pretežno imati ekološki karakter.

Prema programu, ova MRB treba da do kraja godine izve-

Ugrožena monografija

U broju 24/4 (april 1974. god.) vašeg časopisa objavljen je članak „Internacionalni entomološki projekt“, o najvećem naučnom podvigu na području fundamentalne entomologije koji je do sada poduzet kod nas. U vezi s time želim naslov izvestiti slijedeće:

Zadatak projekta je objavljivanje velikog naučnog djela u 4 toma (ukupno oko 1400 do 2000 štampanih stranica uz obilnu ilustraciju): R. Mikšić „Monographie der Cetoniinea der paläarktischen und orientalischen Region“. Kao reprezentativno djelo naše entomološke nauke namjenjeno je u prvom redu najširim internacionalnim naučnim krugovima a na području Cetoniinae (o kojima inače postoji ogromna naučna literatura) najveći je do sada u svijetu objavljeni rad. Krajem aprila prošle godine objavljen je I tom (444 str. teksta štampan na finom papiru, brojna tekst-ilustracija, 6 crnobijelih i 4 kolor-fototabli). O I tomu objavljene su do sada veoma pohvalne recenzije u Lyonu, Münchenu, Beču i Zagrebu (a biće kako sam informisan objavljene i u ČSR, DDR, Mađarskoj te vjerovatno i u Švicarskoj i Italiji). Kod nas nabavile su I tom biblioteke svih naših akademija nauka i niz naučnih institucija, ali je uglavnom distribuirano u inozemstvo. Štampanje I toma finansirala je vlada SAD (putem Saveznog zavoda za međunarodnu naučno-tehničku i kulturno-prosvjetnu saradnju) i Republička zajednica za naučni rad BiH. Sada se štampa II tom, a štampanje, na osnovu posebne odluke, potpuno finansira Republička zajednica za naučni rad BiH.

Međutim, zbog greške uprave Instituta došlo je do velikih teškoća u finansiranju dovršenja projekta što ugrožava obradu III i IV toma tog zaista jedinstvenog naučnog djela. Projekat, kao i djelo koje se kao njegov zadatak objavljuje, su naučno fundamentalno-entomološki i nemaju nikakvu bližu vezu sa primjenjeno-šumarskom djelatnošću Instituta za šumarstvo. Fundamentalna entomologija, osobito sistematika predstavljaju u svijetu jednu od najrazvijenijih a kod nas na žalost jednu od najdeficitarnih grana zoologije, te je objavljivanje ovakvog djela od osobitog značenja za ugled naše nauke. Osim sa često ogromnim naučnim teškoćama i finansijskim problemima (premda institut ima milionsku čistu dobit prodajom, cijena kod nas je 350 n. din. a u inozemstvu 125 DMI) susrećem se na Institutu sa dva još mnogo veća problema — primitivizmom i krajnjom zavišću...

Rene Mikšić, savjetnik, Institut za šumarstvo, Sarajevo

Knjige starostavne

Vaš časopis je u nekoliko navrata pisao o novoj naučnoj disciplini, dermatoglifici, koja se bavi izučavanjem dlana u medicinske svrhe. To me je podsetilo na neke stare knjige u mojoj biblioteci, koje se u našoj porodici čuvaju od davnina. Među njima su štampane knjige i rukopisi pisane arapskom azbukom. Tu sam našao crtež i opis linija dlana koji vam šaljem, ali u knjigama je i niz drugih zanimljivih prikaza, što zaključujem jedino prema crtežima. Posedujem i jedan stari durbin na izvlačenje i nekoliko geografskih karata.

Poznajem čoveka u Prizrenu koji takođe sakuplja stare knjige, a u njegovoj zbirci nalazi se i nekoliko starijih elektronskih instrumenata ugrađenih u kutije od orahovog drveta. Verujem da bi sve to moglo da zanima nekog naučnika, pa vam se zbog toga obraćam.

Muhamed Ali Đejšulmedine, Prizren



de niz lokalnih akcija na čišćenju grada, parkova i bliskih izletničkih mesta. Do sada su uspešno završene dve akcije, ali za nas je još važniji cilj da uporedo sa akcijama obrazujemo mlade ljude, kako bi stekli potpuno saznanje o potrebi zaštite i načinu borbe za očuvanje naše prirodne sredine.

Dukoski Ivo, Kičevo

AKO VAS INTERESUJE...

radio i tv-tehnika, elektronika i telegrafija

PREPORUČUJEMO VAM IZDANJA ZAVODA ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA, S KOJIMA MOŽETE NAPRAVITI PRVE KORAKE U OVIM OBLASTIMA, PRODUBITI SVOJA ZNANJA ILI OBOGATITI VEĆ STEČENO ISKUSTVO.

- | | |
|---|--------|
| 1. Zoran Jerotić: OPRAVKA RADIO-PRIJEMNIKA (sa 300 šema)..... | 168,10 |
| 2. Ing. A. Stojanović i ing. B. Šesterikov: TELEVIZIJSKI UREĐAJI, za zanimanje TV i radio-mehaničar | 85,00 |
| 3. Ing. M. Filipović i ing. B. Šesterikov: RADIO-UREĐAJI, za zanimanje radio i TV-mehaničar | 58,40 |
| 4. Ing. Radivoje Milosavljević: RADIO-PREDAJNICI, za IV razred ETŠ | 7,60 |
| 5. Ing. Borislav Šesterikov: TELEVIZIJA, za IV razred STŠ | 78,00 |
| 6. Dr Dejan Bajić: RADIO-TALASI | 4,80 |
| 7. Ing. Miodrag Miljković: KAKO SE OSTVARUJE RADIO-PRENOŠ | 3,00 |
| 8. S. K. Andrijević: ELEKTROTEHNIČKI PRAKTIKUM, Priručnik za ETŠ (prevod sa ruskog)..... | 30,00 |
| 9. Ing. Živko Milovanović: OSNOVI ELEKTROTEHNIKE, za I razred ETŠ | 49,50 |
| 10. Ing. Živko Milovanović: OSNOVI ELEKTROTEHNIKE, za II razred ETŠ | 69,40 |
| 11. Ing. Milutin Petković: ELEKTRONIKA, za III razred ETŠ | 57,60 |
| 12. Ing. M. Marjanović i ing. M. Petković: PRIMENJENA ELEKTRONIKA, za IV razred ETŠ | 41,40 |
| 13. Ing. Borislav Šesterikov: ELEKTRONSKI INSTRUMENTI, za IV razred ETŠ | 22,00 |
| 14. Svetozar Božin: DEJSTVO ELEKTRIČNE STRUJE | 5,20 |
| 15. Ing. Srđan Mitrović: NUKLEARNI REAKTOR | 3,80 |
| 16. Dr Rajko Tomović: ELEKTRONSKI RAČUNAR | 4,20 |
| 17. M. Raspopović: FIZIKA I DIJALETIKA | 15,00 |
| 18. Dr G. Dimić i dr D. Obradović: OSNOVI SAVREMENE FIZIKE | 29,00 |
| 19. Ing. Milenko Marinković: TELEGRAFIJA, za III i IV razred ETŠ | 27,00 |
| 20. Ing. Lazar Čosić: TO JE TELEGRAFIJA | 3,30 |



Ova i sva druga naša izdanja možete nabaviti direktno od izdavača, u knjižari u vašem mestu ili u knjižari Zavoda u Beogradu, Kosovska ulica broj 45.

ZAVOD ZA UDŽBENIKE I NASTAVNA SREDSTVA,
11000 BEOGRAD, Obilježev venac 5; tel. 637-172

narudžbenica 33

Ovim neopozivo naručujem knjige pod brojem _____

u ukupnom iznosu od _____, dinara.

ZA GOTOVO: navedeni iznos uplatiću pouzecom, po odbitku 5%.

NA OTPLATU: (za iznos veći od 300 dinara) navedeni iznos uplatiću u 6 mesečnih rata, po prijemu knjiga (bez korišćenja popusta) na vaš žiro-račun broj 60806-603-8194, s tim što ću prvu ratu uplatiti po prijemu knjiga.

Ukoliko kupac ne uplati dve uzastopne rate, Zavod ima pravo naplate celokupnog iznosa.

U slučaju spora priznajem nadležnost suda u Beogradu.

Ime i prezime _____

Adresa stana _____

Naziv ustanove-preduzeća _____

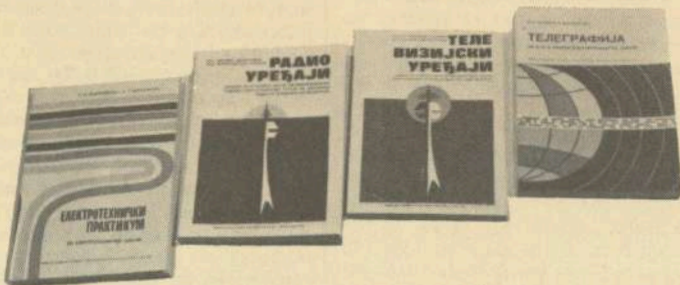
Overa o zaposlenju _____ (pečat i potpis ovlašćenog lica)

Datum _____

Potpis naručioca _____ I. k. broj _____

_____ izdata od _____

Napomena: narudžbenica se overava samo pri kupovini na kredit.



Ako ne želite da oštetite vaš primerak „Galaksije“, knjige možete naručiti pismom ili dopisnicom, pozivajući se na broj narudžbenice i redne brojeve knjiga.

Opštenarodna odbrana i ratna tehnika

Uređuje: Vlada Ristić

Oružje u rukama jugoslovenskih vojnika

Višecevni bacač raketa M-63



● U poređenju sa isto takvim artiljerijskim oruđima, naš višecevni raketni bacač je, može se reći, savršeniji. Na pretprošlogodišnjoj paradi pobjede u Beogradu prikazan je još moderniji samohodni višecevni raketni bacač u koji je utkano iskustvo stečeno u razvoju i proizvodnji starijeg modela M-63.

U drugom svetskom ratu, pa i u korejskom, višecevni bacači raketa pokazali su se kao vrlo efikasno borbeno sredstvo u borbi protiv žive sile i vatrenih sredstava i u pružanju podrške pešadiji i tenkovima. Ta oruđa mogu za kratko vreme da ostvare tzv. masovnu vatra i da se blagovremeno povuku sa vatrenih položaja i izbegnu dejstvo neprijateljeve artiljerije.

Višecevni bacači raketa postavljaju se na vozila, prikolice ili na postolja. Oni su uvedeni u naoružanje bezmalo svih savremenih armija. Međutim, i danas se veoma intenzivno radi na tome da im se poveća domet, smanji težina i poboljša kvalitet raketa u čemu se, može se reći, i uspeva.

Od pre jedne decenije raspoložemo višecevnim raketnim bacačima M-63 koji ima 32 cevi kalibra 128 mm. Domet rakete je oko 9.000 m. Njena je težina 23 kg. Oruđe se transportuje motornom vučom. Namenjeno je za neutralisanje i uništavanje neprijateljske žive sile i vatrenih sredstava na većoj površini i za neutralisanje neprijateljeve artiljerije i minobacača.

To savremeno artiljerijsko sredstvo stvorili su naši stručnjaci. Najnovije oruđe iz familije domaćih višecevnih raketnih bacača, za koje se može reći da predstavlja logičan nastavak razvoja jedne vrste raketnih sistema, još je ubojitije. Dejstvo specijalno konstruisane rakete je razornije, a površina na kojoj se grupišu pogoci znatno veća. Ceo sistem je „protkan“ elementima automatike i poluautomatike, veoma je pokretljiv, a snažna vatra može se otvoriti odmah nakon izlaska na vatreni položaj.

Pomenimo i to da se konstrukcijom takvih borbenih sredstava, kojoj prethode mnoga teorijska i praktična istraživanja, osvajaju nove tehnologije i izrađuju nove vrste materijala koje omogućuju izradu boljih sredstava, a stiže se i bogato naučno iskustvo. Drugim rečima, stvara se naučni kadar na koji društvo i Armija uvek mogu da računaju.

vojno-tehnička
panorama



bijanja radarskih talasa. To se postiže na više načina. Oni se, uglavnom, sastoje u tome da se cilju (avionu, bojevoj glavi rakete i dr.) da takav oblik kojim bi se postiglo najveće moguće rasipanje odbijenih radarskih talasa, ili se, pak, upotrebljava specijalan apsorpcioni materijal za oblaganje spoljnih površina cilja. Od oblika bojeve glave reketnog projektila može, na primer, znatno zavisiti rasipanje elektromagnetskih talasa i stvaranje lošeg odraza na radarskom ekranu.



„Zaslepljivanje“ radarskih uređaja

Čim su pronađeni radarski i infracrveni uređaji, pomoću kojih se mogu otkrivati ciljevi u vazduhu, na kopnu i moru, vojni stručnjaci počeli su da tragaju za sredstvima kojima se umanjuje efekat radarskog i infracrvenog izviđanja i otkrivanja ciljeva. Na kojoj će daljini cilj biti otkriven — to zavisi od tehničkog savršenstva, odnosno mogućnosti radara i samoga cilja. Ako je radar jednostavniji a površina cilja od koje se odbijaju elektromagnetski (radarski) talasi manja — onda će, nema sumnje, i daljina otkrivanja cilja biti manja. Stručnjaci su izračunali da će daljina otkrivanja cilja biti tri puta manja ako se efektivna površina cilja (to je površina od koje se odbijaju elektromagnetski talasi) smanji za 100 puta. Iz toga prizlazi osnovni zadatak protivradarskog maskiranja — smanjivanje efektivne površine od-

U poslednje vreme se u nekim zemljama dosta radi na dobijanju radioapsorpcionog materijala koji može da apsorbuje i rasipa radarske signale, a elektromagnetsku energiju delimično pretvara u toplotu. Taj materijal mora što je god moguće više da apsorbuje elektromagnetske talase, da je male specifične težine i da ima visoka mehanička svojstva. Izrađuje se u obliku tankih listova, rastresite sipkaste mase i kao vezivni sastojak materije. Slojevima keramičkog materijala prevlače se bojeve glave rakete, te se tako delimično onemogućava otkrivanje rakete pomoću radarskih talasa. Stavljanjem radioapsorpcionih prevlaka na bojeve glave raketa može se od 20 do 1.000 puta smanjiti intenzitet radarskih talasa odbijenih od cilja.

Radarsko maskiranje će biti znatno efikasnije ako se, osim radioapsorpcionog materijala, za zaštitu objekata na bojištu iskorišćavaju i takozvani lažni radarski ciljevi: specijalna sredstva i uređaji koji

odbijaju elektromagnetske talase. U tu svrhu se upotrebljavaju uglasi odbijači, polutalasi vibratori (dipoli), rakete-zamke itd. Tim lažnim ciljevima obmanjuje se radarski operatori: oni, naime, dobijaju pogrešnu predstavu o situaciji u vazduhu i na zemljištu i otežava se, čak sasvim onemogućava, osmatranje stvarnih ciljeva.

Rekli smo već da uglovni odbijači služe za to da se na protivavionskom radarskom ekranu stvori lažni odraz cilja i da se obmanu operatori, a samim tim se i dejstvo neprijateljeve artiljerije i drugih sredstava usmerava u pogrešnom pravcu. Uglovni odbijači su prilično jednostavni predmeti. Sastoje se od tri pločice koje su postavljene i pričvršćene jedna za drugu pod pravim uglom. Elektromagnetski talasi protivnikovih radara dopiru do tih predmeta i, pošto se nekoliko puta prelome na njihovim površinama, odbijaju se od njih i ponovo vraćaju ka radarskim antenama koje su ih emitovale. Jedan uglovni odbijač veličine 50x50 cm može, na primer, bolje da odbije radarske talase nego bombarder.

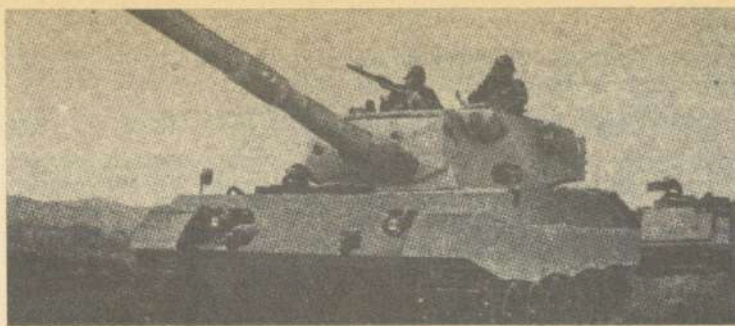
Od predmeta koji služe za odbijanje radarskih talasa i stvaranje pogrešnih predstava o situacijama na bojištu valja pomenuti i one koji se prave u obliku dveju zasečenih i spojenih metalnih kupa. Na taj način dobijaju se bifokalni odbijači.

Za odbijanje radarskih talasa koriste se i polutalasi vibratori (dipoli). To su trake napravljene od električnih provodnika. Ako radarski talasi, čija je frekvencija u rezonanciji s frekvencijom dipola, dopru do njega — u dipolu dolazi do jakih elektromagnetskih kolebanja. Zbog toga se dipol pretvara u sekundarni emitator radio-talasa. Efikasnost pojedinih traka (dipola) može se povećati povezivanjem dipola u svežnjeve, koji se zatim izbacuju iz aviona. Postoje i specijalne artiljerijske granate koje se pune dipolima. Pošto eksplodira granata, u vazduhu se stvori oblak sastavljen od velikog broja dipola koji na protivničkom radarskom ekranu stvaraju lažne odraze.

Specijalne granate u kojima se nalaze dipoli najviše se upotrebljavaju onda kada se teži obmanjivaju operatora u radarskim stanicama čiji je zadatak da određuju položaj artiljerijskih oruđa i minobacačkih baterija na osnovu putanje leta granata i mina.

Italijanski „lav“

Zapadnonemačka vlada odavno je zauzela stav da svoje oružje ne izvozi u zemlje gde vlada „zategnutost“. To je slučaj i sa Bliskim istokom gde je zapadnonemačko oružje, pogotovu tenkovi, veoma traženo. No, zapadnonemački proizvođači naoružanja su se dosetili, pa će, po svemu sudeći, „ventil“ za izvoz oružja pronaći u jednoj italijanskoj firmi koja već za potrebe Italije proizvodi, po zapadnonemačkoj licenci, tenkove tipa „leopard“. To je preduzeće OTO Melara u Speciji. Tu je nemački „leopard“ prekonstruisan tako što su mu izmenjeni neki delovi i što je prilagođen kretanju po pustinji i u predelima gde vladaju vrlo visoke tropske vrućine. Taj novi, još nerodeni tenk prvobitno je nazvan „leopardino“, ali je kasnije, da bi se zameo



Antej — teški transportni avion

● Najveći sovjetski avion namenjen je uglavnom za prevoženje teže ratne tehnike i inženjerskih mašina. Vojna verzija ovog aviona razlikuje se od civilne po obliku prednjeg nosnog dela trupa na kome se nalazi veliko kucište radara, pa je nos aviona nešto izduženiji.

Ovaj transportni avion sovjetske avijacije delo je konstruktorske grupe okupljene u birou Olega Antonova. Prvi put je javno prikazan na izložbi u Parizu pre jedne decenije. Osnovna namena ovog vazdušnog džina je: vojni i civilni transport tehnike, artiljerijskih oruđa i opreme velikog gabarita, prevoženje padobranaca i ostalog ljudstva na velika odstojanja u svim vremenskim uslovima — danju i noću.

Posadu aviona čine 5 do 6 članova.
Dimenzije: raspon krila 64,4 m, visina 12,53 m, površina krila 345 kvadratna metra, dimenzije tovarnog prostora 33x44 m, što iznosi nešto više od 648 kubnih metara.

Pogonska grupa: četiri turboelisna motra po 11.000 kW (15.000 KS). Maksimalna količina goriva koju može poneti iznosi 43 tone. Najveća brzina mu je 750 km na čas, a brzina krstarenja oko 680 km/č. Na odstojanje od 11.000 km prenosi 45 tona, a na 5.000 km oko 80 tona tereta. Po potrebi može da ukrca do 720 vojnika.

Težina praznog aviona je 116 tona, a poletna težina 220 tona. Najveća nosivost oko 100 tona.

Oprema: pored dva prednja radara ima svu potrebnu opremu za bezbedno i precizno sletanje na velikim udaljenjima i u svim meteorološkim uslovima. Ima i poseban navigacijski radar, zatim specijalnu opremu i uređaje za utovar i istovar na zemlji i za izbacivanje u vazduhu tereta za padobrance. Iza pilotske kabine nalazi se posebna kabina pod pritiskom za 29 osoba pratilaca ukrcane opreme, dok ostali prostor trupa ima s obe strane samo kiseoničke instalacije i maske.

Nije naoružan, ali postoji mogućnost ugradnje više oruđa za vlastitu zaštitu od protivničkih lovaca.

Ako se upotrebi u vazdušnodesantnim dejstvima „Antej“ (An-22) može da prenese 130 padobranaca i 20 tona tehnike i raznog naoružanja. U slučaju da prevozi samo ratnu tehniku, onda nosi: jednu vođenu raketu vrste zemlja-zemlja ili zemlja-vazduh koje se nalaze na transporterima s posadom, ili 2 oruđa samohodne artiljerije, ili više manjih specijalnih vozila s posadama.

Taktički radijus (kada je srednje opterećen) iznosi oko 3.000 kilometara, a kada je maksimalno opterećen — 1.600 km.
 Nije poznato koliki mu je vrhunac leta.

trag njegova porekla, nazvan „lion“ (lav).

Novi tenk, namenjen izvozu u nerazvijene zemlje Bliskog istoka i, eventualno, Afrike, biće težak 40 tona, a kada je popunjen gorivom i municijom — 43 tone. Pokretače ga dizel-motor od 830 KS, koji će mu omogućavati da razvije brzinu od 60 km na čas, a glavno oružje tog tenka biće top kalibra 105 mm.

Novo protivavionsko oružje

Jedna američka firma je pre izvesnog vremena sklopila ugovor s

Kopnenom vojskom SAD o proizvodnji novog ručnog protivavionskog oružja nazvanog „stinger“ (što u prevodu znači „udarac“), koje će zameniti nekoliko već zastareli raketni sistem tipa „Red Eye“.

„Stinger“ je, u stvari, razvijen na osnovi „red aja“, ali je novo oružje znatno bolje. Raketu „red aj“ bilo je moguće ispaliti samo na avione koji su se udaljavali od strelca. Međutim, „stinger“ je tako konstruisan da se avioni gađaju i onda kada se približavaju strelcu ili se kreću bočno od njega. Druga

velika prednost novog borbenog sredstva je u tome što raketa „stinger“ sama, nakon lansiranja, pronalazi cilj i u toku leta ispravlja smer kretanja, tako da operator ne treba više da vodi računa o njoj već može da priprema za ispaljivanje drugu raketu. Kod oružja „red aj“ to nije bilo tako. Operator je, naime, morao pratiti let rakete sve dok ona nije pogodila cilj ili, ako je mnogo skrenula sa prave putanje, da joj popravi smer kretanja putem radio-signala.



Raketa „stinger“ leti nadzvučnom brzinom. Prilikom opaljenja najpre se aktivira manji naboj, dovoljan da raketu izbaci nekoliko metara dalje od strelca, a zatim se aktivira raketni motor koji projektilu daje određenu brzinu i usmerava ga ka cilju u vazduhu.

Dužina rakete „stinger“ je 152 cm, a težina 15 kg. S tim protivavionskim oružjem biće naoružani američki pešadijski bataljoni i neke jedinice za podršku. Serijska proizvodnja treba da počne ove godine.

PODMORNICA ZA ŠIROKU UPOTREBU

Jedna britanska firma počela je da proizvodi minijaturne dvoserde podmornice koje se mogu upotrebljavati u vojne i civilne svrhe. Oznaka podmornica je DTV-2. Izrađuju se od aluminijuma i stakla, a teške su svega 900 kg. Zato ih je lako prevoziti drugim sredstvima — kopnom, morem ili u vazduhu.

Podmornica DTV-2 je opremljena električnim motorom pomoću kojeg za četiri sata prevali 20 milja. Može da zaroni do dubine od 180 metara. Pod vodom ostaje prilično dugo, jer ima dovoljne rezerve vazduha.

Ova podvodna naprava izrađena je tako da je članovi posade mogu sami puštati u vodu i iznositi iz nje van.

ELEKTRONSKA ZAVESA

NATO je duž granica zapadnog bloka izgradio jednu vrstu moćnih radarskih stanica koje bi trebalo na vreme da upozore Zapad od navodnog sovjetskog napada aviona ili raketnih projektila. Radari na velikoj udaljenosti otkrivaju svaku letelicu koja se približava granicama zapadnog bloka i svaku lansiranu raketu.

U slučaju da neka od mnoštva radarskih stanica bude uništena, njenu ulogu preuzimaju specijalno opremljeni avioni tipa „boing“ E-3A koji nad zadržim delom trupa imaju radarski uređaj težak oko 3.500 kg. Radarska antena se okreće šest puta u minutu i otkriva letilice na udaljenosti od 400 km.

Zaštita životne sredine

Uneskov program
za očuvanje
čovekove okoline

Uređuje: Rade Ivančević

Čovek i biosfera

MAB — Uneskov program „Čovek i biosfera“, okuplja predstavnike 80 zemalja u naporima da se poboljša rad na očuvanju čovekove okoline. U okviru ovog programa obavlja se istraživanje u 14 različitih oblastima i „pokrivaju“ svi glavni ekološki sistemi na svetu. Među interesovanjima programa su i ljudske aktivnosti koje utiču na biosferu, kao što su upotreba đubriva i pesticida, genetičke i demografske promene, zagađivanje okoline...

Na Generalnoj konferenciji Uneska, na 26. zasedanju u Parizu 1970. godine, smatrajući da postoji potreba za međunarodnom akcijom na području istraživanja biosfere i poboljšanja globalnih odnosa između čoveka i njegove okoline, odlučeno je da se sastavi međunarodni interdisciplinarni dugoročni program koji će zajedno sprovoditi države članice, zainteresovane organizacije OUN i kompetentne međunarodne nevladine organizacija.

Jugoslavija — aktivan saradnik

Inicijativa Uneska prihvaćena je kao podsticaj za organizaciju i koordinaciju dosadašnjih napora u našoj zemlji i svetu u istraživanjima na ovom području. Odlučeno je da Jugoslavija pristupi realizaciji tog programa s aspekta opštejugoslovenskog interesa. Naša zemlja je takođe pristupila izradi jugoslovenskog okvirnog programa koji treba da pođe od regionalnih, pokrajinskih, republičkih odnosno opštejugoslovenskih interesa, prihvatajući pri tome interdisciplinarni i multidisciplinarni pristup.

Formiran je Jugoslovenski nacionalni komitet ovog programa u koji su ušli po tri predstavnika svake republike i pokrajine kao i stručnjaci Armije, akademija nauka i Jugoslovenske komisije za Unesko i Unije bioloških društava. U republikama i pokrajinama stvorena su odgovarajuća tela od stručnjaka i društvenih radnika za zaštitu životne sredine. Uz dosta napora napravljen je opštejugoslovenski program, ali njegovo realizovanje nije u



Očuvano lice prirode: Rukovodioci Uneskovog programa očekuju da će ovakvih mesta uskoro biti mnogo više

svim delovima zemlje na istom nivou. U Hrvatskoj, na primer, zahvaljujući stručnjacima Instituta za medicinska istraživanja, pri kome se nalazi i sedište Nacionalnog komiteta programa „Čovek i biosfera“, aktivnosti su se veoma razvile. To se pokazalo i na nedavnom simpozijumu na Plitvicama, gde je sagledan kompletan naučnoistraživački rad na zaštiti životne sredine u Hrvatskoj i oblici saradnje sa međunarodnim programima.

U ostalim republikama i pokrajinama izrađeni su naučnoistraživački programi za zaštitu životne sredine i njihova realizacija je počela. Njima su obuhvaćena sve teme koje predviđaju program „Čovek i biosfera“ i mnoga druga istraživanja tako da će do međunarodne koordinacije lakše dolaziti.

Proširuju se biosferski rezervati

Meksički ekolog i botaničar, direktor Instituta za istraživanje prirodnih izvora dr Artur Gomez-Pompa, trenutno predsednik Međunarodnog koordinacionog biroa MAB programa,

izneo je nedavno planove MAB-a za zaštitu čovekove okoline u okviru Uneskovog programa, kao i iskustva svoje zemlje u ovoj oblasti.

Jedna od najznačajnijih akcija programa MAB u proteklom periodu bilo je pokretanje programa zaštite takozvanih rezervi biosfere. Ideja je prvi put izrečena 1974. godine, a u program se već uključilo devet zemalja sa 57 „rezervata biosfere“. Rukovodioci programa očekuju da će uskoro biti oko 2000 ovakvih prirodnih rezervata, u četrdesetak zemalja.

Razlika između nacionalnih parkova i ovih rezervata je u tome što u drugima čovek ostaje u oblasti koja je zaštićena, a ne biva iz nje uklonjen. Stoga u rezervatima biosfere retke biljke i životinje, i one kojima preči uništenje, imaju svoj puni značaj i smisao za čoveka. Područje Tare i Durmitora je prvo područje u našoj zemlji koje je uvršćeno u „rezerve biosfere“.

Hrana i zaštita životne sredine

Problem produktivnijeg uzgajanja hrane bez remećenja

ekološke ravnoteže takode je jedno od interesovanja uneskovog programa. U tu svrhu MAB je pokrenuo i više akcija za plansko korišćenje zemljišta, izučavanje plodnosti ili stočarskih područja i slično.

Iako cilj Uneskovog programa nije poboljšanje proizvodnje hrane u svetu, MAB pomaže istraživanja u ovoj oblasti, jer njegovi stručnjaci smatraju da je ekološki pristup značajan faktor kod poboljšavanja proizvodnje hrane u svetu.

Priroda je puna izvora hrane, ali se čovek od nje otudio. Iz raznih razloga on te izvore ne koristi. Na zemaljskoj kugli raste približno oko 350 hiljada raznih biljnih vrsta. Otprilike jedna trećina je jestiva, a čovek za jelo ne koristi više od 600 vrsta.

Od gotovo 2 miliona životinjskih vrsta koje postoje na svetu, čovek upotrebljava za jelo tek oko pedeset. Neiskorišćeno je ogromno bogatstvo flore i faune, koje pruža priroda. Glavni uzroci tome su neznanje, ukorenjene navike u ishra-

ni, predrasude, gadljivost, strah od trovanja i slično.

— Izučavali smo, na primer, u Meksiku jedno dosta neiskorišćeno tropsko drvo sa latinskim nazivom „Borissium alicastrum“. Došli smo do zaključka da njegov plod može da bude izvrsna hrana za čoveka, list da se koristi u ishrani životinja, a građa iz ovog drveta upotrebljava se za razne svrhe — rekao je dr Gomez-Pompa.

Značajna iskustva Meksika

U proteklom periodu, u Meksiku su postojali različiti pokušaji za rešavanje problema nestašice hrane. Jedan od njih zasnivao se na primeni najnovijih tehnoloških dostignuća u poljoprivredi, drugi na starim indijanskim iskustvima. Danas, postoji želja da se pronađe „sred-

va s veoma plodnom zemljom, zapravo muljem. Vodene alge, bakterije, mikroorganizmi i biljke služili su kao prirodno đubrivo i povećali plodnost.

Na ovaj način meksički farmeri i danas dolaze do plodnog zemljišta za proizvodnju različitih vrsta povrća, voća i drveća. Mnoge od biljaka koriste se za ishranu stoke, a neke se čak bacaju u kanale da bi doprinele đubrenju. Na taj način, činam-

bleme umnogome slične onima iz Meksičke doline, posebno kada je u pitanju problem vode i vodene vegetacije. Probni projekt urađen je za predeo u oblasti reke San Pedro u državi Tabasko, a prvi rezultati programa već pokazuju uspeh. — Na tropskim činampama proizvode se različite biljke, kao što su pirinač, kukuruz, lubenice i čili paprike — kaže dr Gomez-Pompa.



Posebni programi za najmlađe: Pioniri su i do sada mnogo učinili na zaštiti životne sredine

Dekada „Priroda—zdravlje—lepota“

Ove godine, po peti put, od 25. maja Dana mladosti do 5. juna Svetskog dana čovekove sredine organizuje se širom zemlje Dekada „Priroda—zdravlje—lepota“ u okviru koje se realizuje niz značajnih društvenih i privrednih akcija.

U toku dekade održaće se savetovanje „Opštenarodna odbrana i zaštita životne i radne sredine“. Završiće se radovi na čišćenju i uređenju jezera Palić koje je već nazvano „Poduhvat stoleća“. Na sam Dan mladosti, 25. maja u Sarajevu će početi radovi na projektu zaštite čovekove okoline, koji će trajati pune četiri godine da bi ovom gradu obezbedili čisto nebo, bistru vodu, i uređene gradske centre.

Prvog juna počće drugi po redu Međunarodni festival filmova na temu zaštite čovekove sredine, koji će okupiti oko 70 ostvarenja iz 20 zemalja. Tokom dekade u 13.200 pionirskih odreda širom zemlje organizovaće se posebni programi na završetku prve godine Jugoslovenskih pionirskih igara. Ti programi predviđaju da pioniri svakog dana u dekadi imaju posebnu aktivnost. Krajem dekade 5. juna pojavice se i prve dve marke na temu zaštite čovekove sredine koja emituje zajednica jugoslovenskih PTT. Na zagrebačkom velesajmu, završetkom dekade počinju dve međunaodne izložbe URBANEX i INTERCLIMA u okviru kojih je predviđeno osam stručnih skupova na temu zaštite i unapređenja životne sredine u urbanim prostorima.

Treba imati u vidu da program smatra značajnim i iskorišćavanje prirodnih rezervi u savremenom životu, ali isto tako i zaštitu onih vrsta kojima pretil nestanak sa Zemlje.

Govoreći o meksičkim iskustvima u oblasti zaštite čovekove okoline, dr Gomez-Pompa je istakao znatnu pomoć vlade i osnivanje Nacionalnog ekološkog programa u okviru Nacionalnog saveta za nauku i tehnologiju, zatim obuku stručnjaka u ovoj oblasti i osnivanje novih istraživačkih instituta. Međutim, po njemu je sve ovo još uvek nedovoljno bez organizovanijeg pristupa svih onih koji rade u ovoj oblasti.

nje“ rešenje, jer industrijalizovana poljoprivreda donosi veliku proizvodnju, ali i znatno zagađivanje sredine. Drugi sistem, nasuprot tome, ne donosi velike prinose, ali znači mnogo za očuvanje prirode.

Dr Gomez-Pompa izneo je značajna iskustva i zaključke do kojih su meksički stručnjaci došli izučavajući sistem poljoprivrednog uzgajanja star 15 vekova, poznat pod nazivom „činampa“ (chinampa). Prema ovom sistemu, koji uzima u obzir i rezerve vode, zemljište, biljke i stoku, građeni su i posebni kanali u jezerskim oblastima, koji su omogućavali stvaranje malih veštačkih ostr-



Tara — međunarodni rezervat biosfere

Ekološki rezervat sliva Tare u Crnoj Gori postao je sastavni deo međunarodne mreže rezervata biosfere. O ovoj odluci Koordinacionog odbora saveta Uneskovog programa „Čovek i biosfera“ upravo je stiglo obaveštenje jugoslovenskoj komisiji za saradnju sa Uneskom.

Koordinacioni odbor ovog programa Uneska, s kojim naša zemlja prisno saraduje, prvi put je razmatrao predloge država — članica, i od dve stotine prispelih utvrdio listu od 57 područja međunarodne mreže, u koju je uvršćen i sliv Tare. Jugoslovenski nacionalni komitet za program „Čovek i biosfera“ predložio je da se u taj spisak, koji će se doznije svakako proširiti, uključi i područje Velebita.

Cilj uspostavljanja međunarodne mreže rezervata biosfere je da se očuvaju prirodne zone i njihove genetičke rezerve.

pa postaje zatvoren sistem poljoprivredne proizvodnje koja zadovoljava sve potrebe ljudi u jednoj oblasti. Osim toga, zbog izuzetno visoke produktivnosti zemljišta, jedna porodica može da se izdržava radom na samo oko 2.000 kvadratnih metara.

Toliko isto proizvodi se i savremenim sredstvima „industrijske“ poljoprivrede, ali su troškovi znatno viši. Činampa je ekonomična u kratkom periodu, a zadovoljava i osnovne ekološke zahteve.

Sačuvati ekološku ravnotežu

Sada se čine pokušaji da se ovaj sistem koji je usavršen u predelima oko Meksiko Sitija, „prenese“ u tropske oblasti na jugu zemlje, koje imaju pro-

Ovo iziskuje, prema mišljenju meksičkog stručnjaka, i posebnu vrstu obrazovanja poljoprivrednika. Ali, oni najbolje uče od svojih komšija koji su već usvojili novi sistem. — Mi ne želimo da usvojimo način proizvodnje koji je stran ljudima — naglašava on.

U okviru MAB programa, kao što se iz ovih primera vidi, radi se i na pronalaženju efikasnijih i produktivnijih metoda poljoprivredne proizvodnje, koji ne bi uticali na poremećaj ekološke ravnoteže, već bi, štaviše, imali svoje ekološko opravdanje. Mnogo toga je nepoznato i samim naučnicima koji rade u ovoj oblasti, ali naponi koji se trenutno čine, sigurno je, doneće povoljne rezultate, posebno na povezivanju proizvodnje sa zaštitom prirode.

Nepoznati Tesla

Mnogobrojnim skupovima i prigodnim svečanostima proslavljena je prošle godine u Jugoslaviji i SAD stodvadesetogodišnjica rođenja Nikole Tesle. Tim povodom dobili smo i dve vredne knjige vezane za život ovog našeg velikana: Teslin dnevnik iz Kolorado Springsa i fototipiju Tesline biografije koju je još krajem prošlog veka napisao prvi „električar“ u Srbiji, Đorđe Stanojević. Novih naslova o Tesli, međutim, nije bilo. Poznavaoći Teslinog dela kao da su smatrali da je ovu godišnjicu bilo dovoljno propratiti kojim prigodnim govorom. Iz toga bi se moglo zaključiti da je o Teslinom životu i njegovom delu sve najvažnije već rečeno. Da li je zaista tako?

Prenesimo se na početak ovog stoleća, u vreme kada je Tesla bio u punom stvaralačkom zamahu. Sve što je do tada zamislio polazilo mu je za rukom. Kao čarobnjak se doticao prirode, i ona mu je otkrivala svoje tajne. Ponesen uspesima, on se maša sve krupnijih poduhvata. Pošto je zamislio i demonstrirao bežični prenos signala i upravljanje sa daljine, otkrio razne efekte sa visokofrekventnim strujama i mnoge druge fenomene, on kreće u realizaciju svoje najveće zamisli — svetskog bežičnog sistema za prenos informacija i energije, koji je trebalo da u svaki kutak naše planete doprema vesti i energiju. Ta ideja neće Teslu napuštati do kraja života. Ali ona označava i kraj velikih Teslinih realizacija. Laboratorija u Vordenklifu u kojoj je trebalo da se sagradi elektrana od 7 miliona kilovata i antena za svetsku radiodifuziju nije nikad završena.

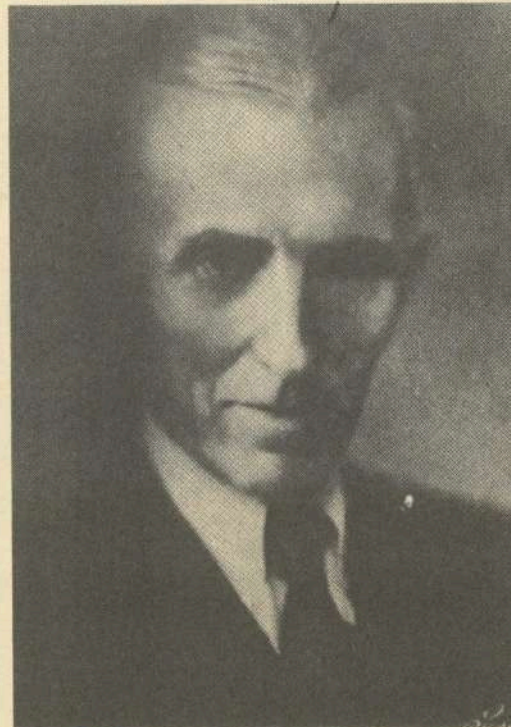
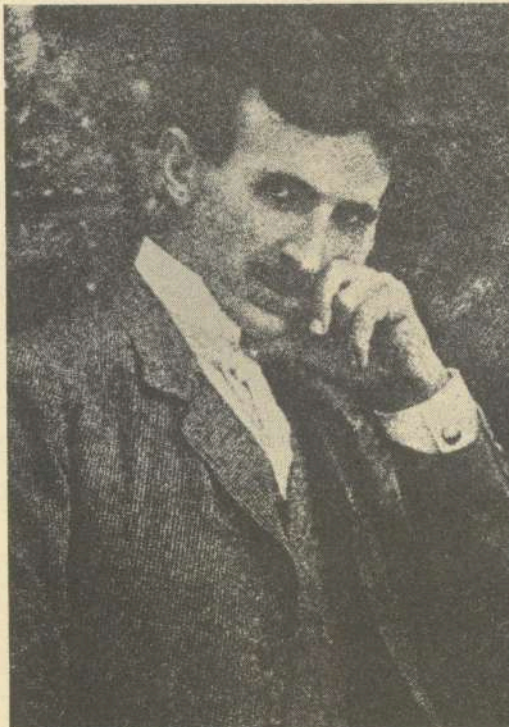
Neobjašnjiva promena

Posle zatvaranja ove laboratorije 1904. godine, Tesla kao da dolazi u sve veći raskorak s uslovima stvarnog života, a njegove ideje nalaze sve teži put do realizacije. Zašto je došlo do takve promene u Teslinom životu?

Ovo izvanredno značajno i zanimljivo pitanje još nema ubedljivog odgovora.

Obično se preko njega prelazi, ili se jednostavno kaže da je Tesla išao daleko ispred svog vremena i da njegovi savremenici nisu bili u stanju da ga razumeju. Mada se u ovom objašnjenju krije deo istine, ipak bi se moralo govoriti određenije. Čovek se mora zapitati nije li Tesla i pre ideje o svetskom bežičnom sistemu išao ispred svog vremena i čak imao direktne protivnike, kako među naučnicima tako i među praktičarima. To ga, ipak, nije sprečilo da ostvaruje svoje zamisli.

Slična primedba se može staviti i na objašnjenje da je nedostatak sredstava sprečio realizaciju Teslinih ideja. Jer, Tesla je počeo ni od čega i svojim brojnim patentima i realizacijama s lakoćom stvarao



Dva lika velikog naučnika: U naponu stvaralačke snage i na vrhuncu slave (levo) i skrhan teškom unutrašnjom dramom u poznim godinama (desno)

sredstva. Utoliko pre bi trebalo da ih lakše postiže kada je postao poznat i slavan.

Možemo li, pak, govoriti o tome da se, kao što to ponekad biva, genije iscrpeo? Ništa pogrešnije od toga. U vreme zatvaranja laboratorije u Vordenklifu Tesla je imao 48 godina, i njegovo stvaralaštvo sve do kraja života otkriva lucudnu misao. Pogledajmo samo njegov članak „Razvoj telefotografije“, napisan 1920. godine. U njemu nema nijednog elementa koji bi ukazivao na opadanje Teslinih umnih i stvaralačkih moći. Taj članak on završava pasusom sa podnaslovom: „Televizija će biti sledeći korak u progresu prenošenja signala“, i poslednjom rečenicom: „To je gigantski zadatak, ali ja sam uveren da će svet biti svedok njegovog ostvarenja u bliskoj budućnosti“. U sledećoj deceniji to je, zaista i ostvareno.

Čari elektromagnetnih talasa

Mislim da se, ipak, može ukazati na ključni trenutak u Teslinom stvaranju, koji će ga odvesti u svet naučne mašte i stvaralačkih vizija. To je trenutak kada je on osetio sve čari elektromagnetnih talasa i naslutio njihov neizmerni potencijal. Pošto je brzo uspeo da razradi ceo sistem za proizvodnju ovih talasa visokih frekvencija, njihovu transmisiju i detekciju, on ostavlja običnim ljudima da se bave prenosom signala za neposredne potrebe, a okreće se grandioznom poduhvatu — svetskom bežičnom sistemu.

Da li je ta ideja bila realna? Što se tiče njene naučne strane, ona je u skladu sa svim fizičkim principima. Prenošenje informacija širom zemljinog globusa bilo je u ono vreme sasvim realno i sa tehničke tačke gledišta. Teslini generatori visokofrekventnih struja od više megaherca i snage rada megavata bili bi dovoljni da se Zemlja opaše radiotalasima. Tesla je, međutim, po svaku cenu želeo da ostvari svetsko razvođenje energije u znatno većim razmerama. Zato je u Vordenklifu započeo izgradnju elektrane od 7.000 kilovata, a planirao je da na Nijagari sagradi hidroelektranu od 7 miliona kilovata koju bi povezao sa svojim centrom.

Da je Tesla razdvojio ova dva problema, prenos informacija i prenos energije, stvari bi se sasvim drugačije razvijale. Centar za radiodifuziju informacija zahtevao bi manju snagu i znatno manja sredstva. Antena, koja je u Vordenklifu bila poseban problem, mogla je da bude mnogo jednostavnija. Taj skromniji projekat verovatno bi mu doneo znatne prihode.

Ispred svog vremena

Tesla je verovao da je za bežični prenos energije neophodan izuzetno visoki napon, reda više megavolti, kako bi se njime pobuđivala Zemlja. Danas znamo da bežična transmisija energije zahteva, ako želimo da održimo njenu koncentraciju, frekvencije reda gigaherca. Početkom ovog veka nijedan pronalazač ne bi bio u stanju da

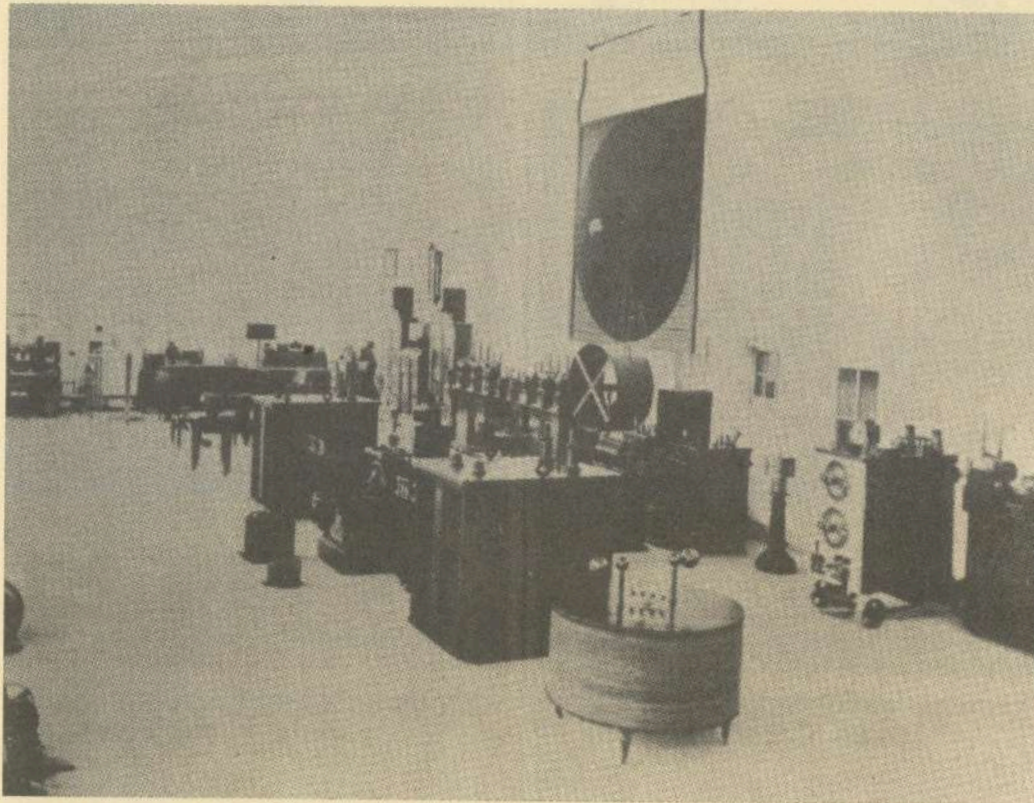
sagradi cevi za generiranje tako visokih učestanosti, bez obzira na svoju darovitost i poznavanje fizičkih zakona. Jer te cevi, klisotroni i magnetroni, zahtevaju tehnologiju izuzetno visokog nivoa. Trebalo je, u stvari, da prođu još tri decenije pa da taj zadatak postane tehnološki ostvarljiv. Ni Teslina ingenioznost nije bila dovoljna, razume se, da se sagledaju svi aspekti ovog problema. U vreme Vordenklifa ni elektronska cev još nije bila pronađena.

Samom Tesli je, posle zatvaranja laboratorije u Vordenklifu, bilo jasno da se mora

Tesla nije bio hladna i flegmatična ličnost, naučnik kod koga je racionalna strana potisnula ostale ljudske osobine. Naprotiv, on je u suštini bio veoma emotivne prirode. Mada je svoje emocije zadržavao u sebi, one su često izvirale na površinu. Poznato je njegovo interesovanje za poeziju, ali mnogo su indikativniji njegovi članci i predavanja. Pogledajmo, na primer, kako on počinje svoj naučni izveštaj o istraživanju iks-zraka, objavljen nekoliko meseci posle njihovog otkrića:

tora, katodne cevi, bez koje se ne bi mogli zamisliti ni osciloskop ni televizor, otkriće gasnog lasera, i mnoga druga.)

Tesla će često ubaciti stih u naučno izlaganje, a njegovo otkriće obrtnog magnetnog polja dogodilo se upravo kada je citirao Fausta svom prijatelju Sigetiju. Teslino čuveno predavanje pred Kraljevskim društvom u Londonu, kada je bio počastvovan da izvede oglede u Faradejevoj laboratoriji, prožeto je emotivnim pasusima. Ta strana njegove ličnosti očigledna je u gotovo svakom njegovom obraćanju javnosti.



Laboratorija koja je unela preokret u Teslin život: Nakon zatvaranja laboratorije u Vordenklifu, Tesline ideje nalaze sve teži put do realizacije

mašiti „običnijih“ poslova da bi došao do sredstava za dalji rad. Zašto se tada nije prihvatio da projektuje radio-stanicu skromnijih razmera, za čim je u to vreme postojala velika potražnja — ostaje nerazjašnjeno. Umesto toga, on pokušava da konstruiše savršeniju parnu turbinu veće snage, prema zamisli koju je imao odranije, ali koju je, očigledno, smatrao drugorazrednom. Ogledi sa turbinom, međutim, imaju smisla samo na modelu stvarnih razmera, što je skup i za Teslu neostvarljiv poduhvat.

Zanimljivo je da se tek poslednjih godina razmatra problem bežičnog prenosa snage na daljinu. U SAD se projektuje sunčeva elektrana snage 10.000 megavata, koja bi se nalazila u orbiti oko Zemlje, i čija bi se snaga odašiljala na Zemlju putem mikrotalasa. Taj projekt će, po svoj prilici, biti realizovan početkom idućeg stoleća, dakle, nekom čudnom koincidencijom, nastogodišnjicu Teslinih pokušaja. To pokazuje koliko je ova Teslina ideja odstupala, u tehničkom pogledu, od tadašnjih realnih uslova, ili, koliko je Tesla išao ispred svog vremena — zavisi od toga kako se posmatra.

Emotivna priroda

U vezi sa ovim preokretom u Teslinom životu začuđujuće je malo pažnje posvećivano samoj njegovoj ličnosti. Kako je sve to on doživljavao?

„Gledajući tu malu Kruksovu cev čovek ne može da ne oseti strahopoštovanje, zbog svega što je ona učinila za naučni progres — najpre, veličanstvene rezultate postignute od njenog začetnika, zatim briljantni rad Leonarda i, najzad, divna postignuća Rentgena. Ona možda još krije zahvalnog Asmodeusa, koji će biti oslobođen iz svoje zatvorene ćelije od strane srećnog studenta. Ponekad je i meni izgledalo kao da čujem šaputavi glas, i ja sam žudno pretraživao po mojim prašnjavim cevima i bočicama. Bojim se da me je moja imaginacija obmanula, ali još su tu one, moje prašnjave cevi, i ja još osluškujem sa nadom“.

(Da ova Teslina intuicija nije bila obmana pokazuje sve ono što je dalje rezultiralo iz Kruksove cevi: otkriće elektrona, izum elektronske cevi, jonskog izvora i akcelera-



— Ako uhvatimo asteroid, možda ćemo dobiti objašnjenje o evoluciji Sunčevog sistema.



Antena svetske radio-stanice u Vordenklifu: Tesla je želeo da po svaku cenu objedini prenos informacija i prenose energije

Četiri decenije očajanja

Kada se takav Tesla suoči sa situacijom u kojoj se našao posle Vordenklifa, prekinut u stvaralačkom zamahu, pun zamisli i vizija u čiju realnost je bio siguran, a, opet, doveden u stanje bespomoćnosti — naslutiće se izuzetna ljudska situacija. Čovek koji do tada nije živeo od kabinetskih studija već od konkretnih poduhvata, koji je u rukama držao munje i gromove, ostaje bez odgovarajuće laboratorije i mogućnosti da realizuje svoje ideje. I to u punoj zrelosti svoje ličnosti, kroz čitave četiri decenije svoga života. Ta druga polovina Teslinog života morala je da krije pravu unutrašnju dramu. Možemo to naslutiti iz raznih Teslinih članaka i izjava tokom te četiri decenije. On će za vreme prvog svetskog rata pisati Ministarstvu rata o tajnim oružjima, govoriće više puta o izvorima neiscrpane energije, o zracima smrti i mnogim drugim naučnim vizijama. Ti njegovi nastupi mogu se shvatiti kao izraz očajanja zbog uskraćenih mogućnosti za stvaralački rad.

Tesla nije do kraja iskazao svoj genije, i po tome se njegov život može uporediti sa životom jednog drugog genija, koji je takođe išao daleko ispred svog vremena a nije uspeo da ostvari ni deo svojih zamisli. Reč je o Leonardo da Vinčiju, čiju životnu dramu mnogi porede sa Faustovom. Možda nije slučajno Faustov lik toliko fascinirao Teslu.

Tesla — stvaraoc i čovek — tek očekuje pravog biografa.

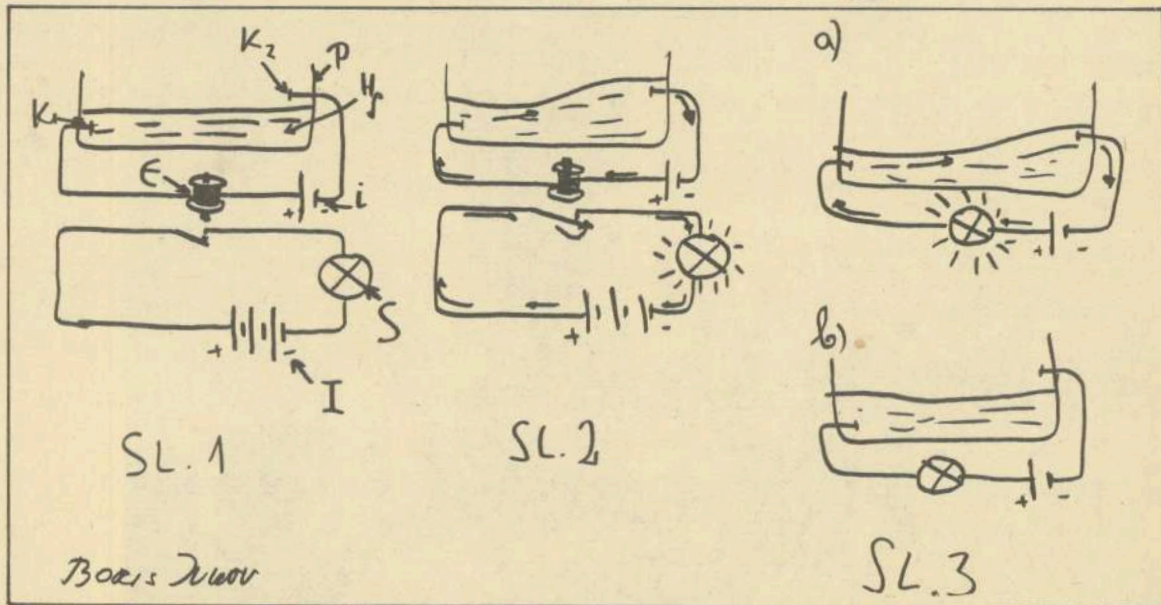
Prof. dr Branislav Lalović

Pronalazaštvo

Pronalazačka radionica „Galaksije“

Drugi otkos bolji od prvog

Pronalazačka radionica „Galaksije“ započela je rad pre tri meseca (broj 59) i na samom početku postigla ohrabrujuće rezultate. Odziv čitalaca proteklih meseci bio je veoma dobar i to nas navodi da očekujemo i zapaženija postignuća. I odnos društvene zajednice prema pronalazaštvu i racionalizatorstvu menja se svakim danom na bolje, o čemu svedoče i brojne ovogodišnje prvomajske nagrade koje su dodeljene najistaknutijim radnicima — pronalazačima i racionalizatorima. S željom da našom radionicom, čije se članstvo povećava svakog meseca, stvorimo aktivno jezgro interesovanja za ovu korisnu aktivnost, pozivamo sve čitaoce i prijatelje „Galaksije“ da nam se pridruže.

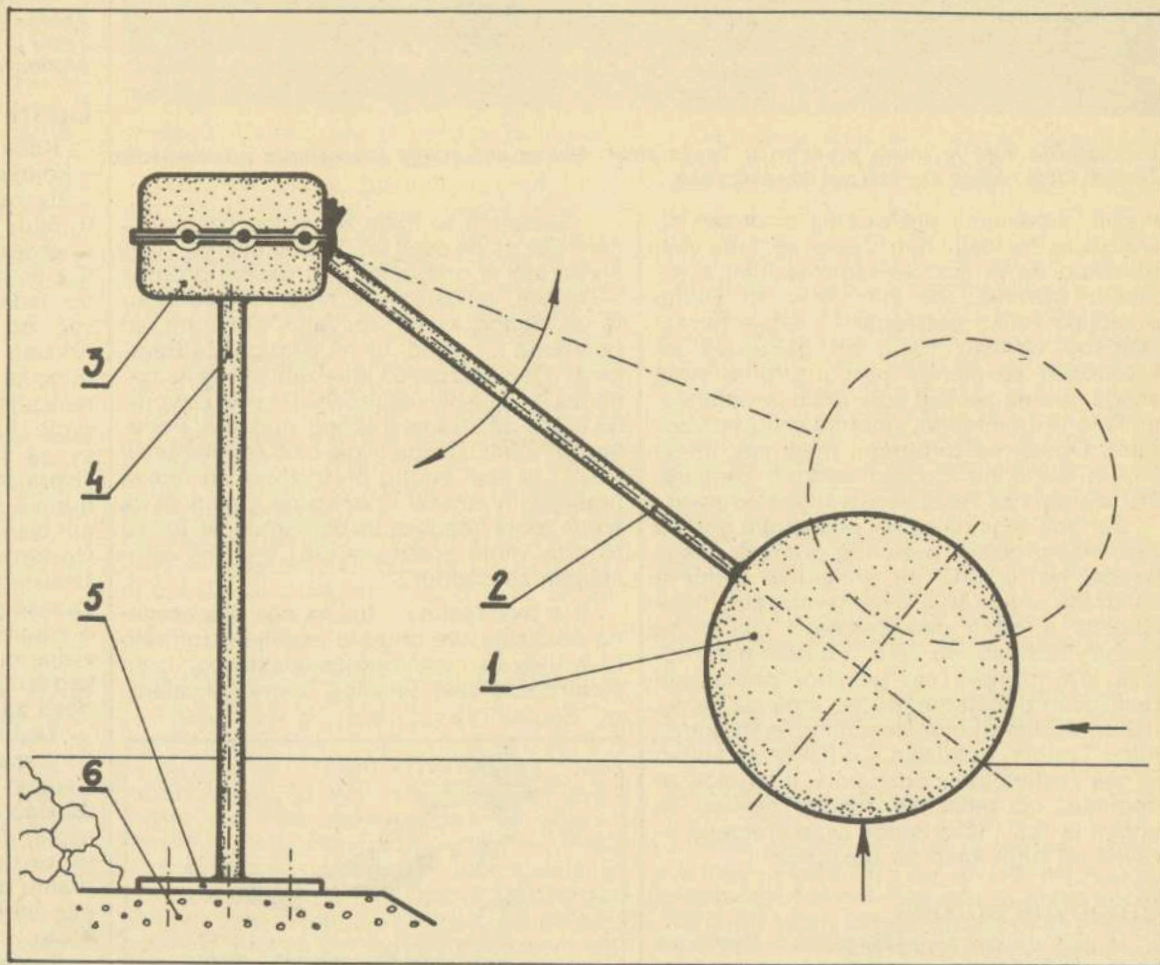


Uređaj za rano otkrivanje pomeranja tla: Osetljivi živin prekidač zatvara strujno kolo koje pobuđuje svetlosni ili zvučni alarm (autor: Boris Ivkov)

Evo me za radnim stolom u Laboratoriji za fiziku Instituta „Boris Kidrič“ u Vinči, za kojim sam sa kolegama nebrojano puta razgovarao o putevima i praktičnim problemima pronalazaštva. Ovaj sto je sada postao nerazdvojni deo i naše, „Galaksijine“ pronalazačke radionice. Na njemu se nalaze, dragi prijatelji pronalazači, Vaša pisma, preko dvadeset, od kojih svako krije po neko pitanje i nudi po neki odgovor.

DUŠAN ZORIĆ, Apatin, sada zaposlen na željeznici u Štuttgartu, Zapadna Nemačka, opisuje električnu sijalicu s prirodnim magnetom i elektromagnetom. Elektron bi, preskačući s magneta na elektromagnet, trebalo da pobuđuje živu na emisiju svetlosti, koja bi u fosforu izazvala snažnu vidljivu svetlost. Dušan nam šalje ovu ideju s nadom da ćemo mi napraviti prototip i zaštititi patent. Na žalost, to je neostvarljivo: zamišljena cev ne bi radila. U ovoj oblasti neonska fluorescentna cev predstavlja dobar uzor za početak, a magnetron za dalju razradu ideje, i to je sve. Neka Vas, Dušane, ova kritika ne obeshrabri u daljem radu, u kojem vam svi želimo mnogo uspeha.

BORIS IVKOV, Novi Beograd, poslao nam je plan i ski-



Morsko-talasna centrala: 1 — valjkasti plovak; 2 — prenosna poluga; 3 — prenosno-zupčanički mehanizam; 4 — stub; 5 — ploča; 6 — betonska osnova (autor: inž. Miroslav Lambić)

cu uređaja za rano otkrivanje pomeranja tla. U pismu on kaže: „Činjenica je da je opasnost od zemljotresa jedna od najvećih opasnosti za živote ljudi u gradovima. Jačim udarima zemljotresa obično prethode slabija pomeranja tla, gotovo neosetljiva za čovekova čula. Zato sam, sa svojim skromnim znanjem četrnaestogodišnjeg osnovca, došao na ideju

MIROSLAV ALEKSIĆ, Krajujevac, piše da mu je u radu pomogao drug, Nikolić Dragan iz Petrovca na Mlavi (zajedno imaju 18 godina!). Poslao nam je veoma zanimljiv prilog u kojem oštroumno razmišlja o vremenu. Miroslav piše da u slučaju da nestane univerzum „ne bi bilo više međusobnih odnosa, pa samim tim ni događaja, a ne vremena kako kaže Ajn-

u kabinu putnika, i kaže da je to i za vozača i za putnike dobro. Sagoreli vodoničnik, tj. voda, vraća se u ciklus, ponovo razlaže, itd. U stvari, Slađane, tvoj automobil nije „na vodoničnik“ nego „na akumulatore“. A zar tada nije jednostavnije *direktno* i uz manje gubitaka koristiti električnu energiju?!

BRANISLAV VOJNOVIĆ, Ruma, učenik, 16 godina, piše

na motora sa tečnim gorivom. Tanjir ne bi poleteo!

DRAGOMIR STOIMENOV, Kumanovo, predlaže konstruisanje „odbrambenog sistema od metalnih projektila“ na bazi stvaranja jakih magnetnih polja — prstenova. Dragomire, pokušaj da izračunaš potrebnu jačinu magnetnog polja da bi se obična granata osetnije skrenula sa svog pravca kretanja. Uvidećeš da ideja nije u domenu ostvarljivog.

DRAGAN JURAKIĆ, Vrbas, predlaže perpetuum mobile, ali sa cilindričnim magnetima. On završava svoje pismo sa: „... a biće mi još draže ako bi se moja zamisao mogla iskoristiti za dobrobit čovečanstva“. Dobre pobude, ali loša zamisao.

INŽ. MIROSLAV LAMBIĆ, Majdanpek, daje rešenje sistema za korišćenje energije morskog talasa u vidu „morsko-talasanne centrale“. Ne verujem da ovakvo rešenje već nije zaštićeno patentom, ali znam da postoje znatno uspešnije rešenja britanskih istraživača koji koriste cilindrične valjke (efekat korisnog dejstva dostiže i 90%) Nepovoljan ugao radne poluge prema vodi u Lambićevom rešenju sprečava efikasnost konverzije energije.

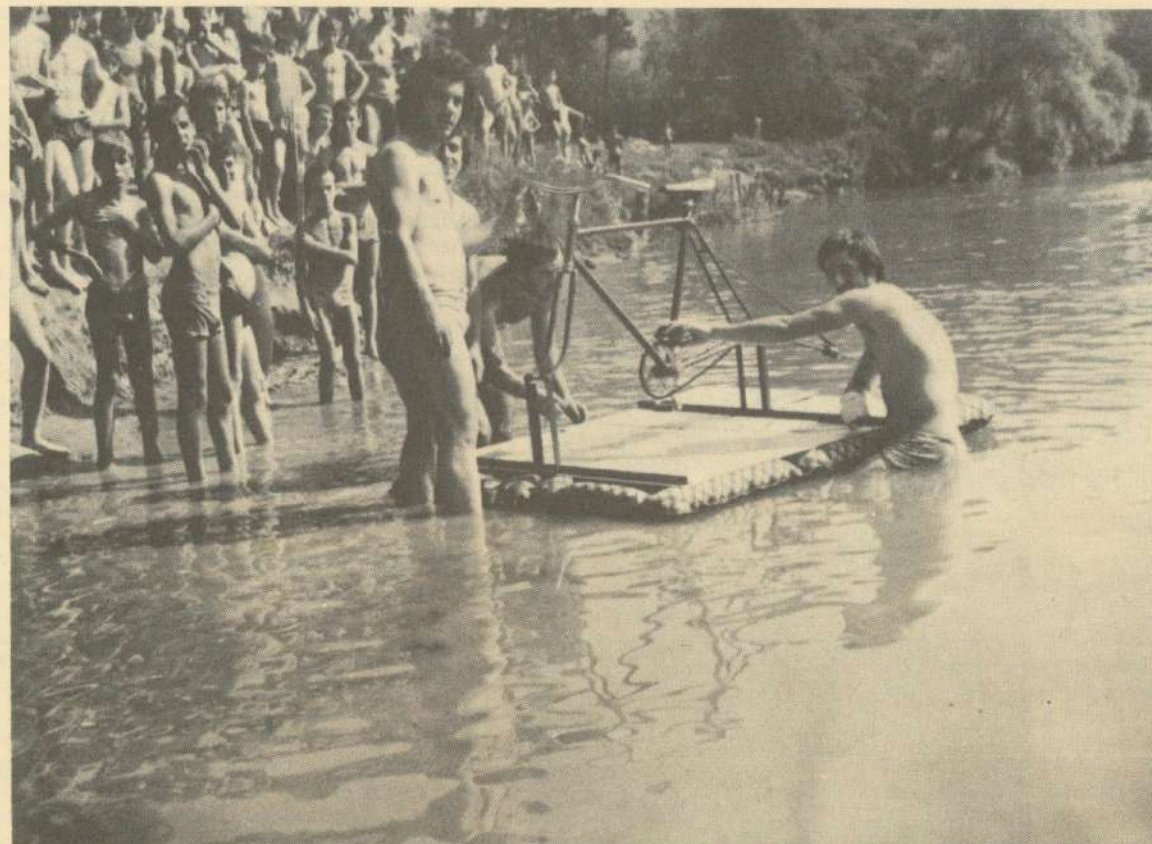
Pisali su nam i **SLOBODAN MARINKOVIĆ** iz sela Kuzmin, z.p. Kosovo Polje, **VLADETA PANTIĆ**, Kraljevo, **IVICA ČEKO**, Kraljevica, **BRANKO LIZINŠEK**, Zagorje ob Savi, i drugi.

Drugi „otkos“ bio nam je znatno bolji od prvog, ali je u žitu bilo i kukolja (nepoznavanja osnovnih zakona prirodne nauke). Ne žurimo s pisanjem! Otvorimo knjigu — fiziku, hemiju, enciklopediju... upitajmo nastavnike i profesore, ili kolege, i uvek dobro i delo razmislimo.

Ovoga puta nagrađujemo **MUHAMEDA ĐELŠULMEDI-NEA**, Prizren, jednogodišnjom pretplatom na „Galaksiju“ i almanahom naučne fantastike Andromeda 2, a Andromedom 2 **BORISA IVKOVA**, Novi Beograd i inženjera **MIROSLAVA LAMBIĆA** iz Majdanpeka.

Toliko iz jednog kutka naše radionice. Do sledećeg pisanja sretan i plodotvoran rad!

Prof. dr Vladimir Ajdačić



Adaptacija bicikla za vožnju po vodi: Lepo, praktično i korisno za rekreaciju u letnjim mesecima (autor: Muhamed Đelšulmedine)

da patentiram instrument za otkrivanje gotovo neznatnih pomeranja tla“. U Borisovom uređaju živa pri pomeranju su da zatvara strujno kolo, dajući upozorenje zvučnim ili svetlosnim signalom. Dobar pogodak za jednog četrnaestogodišnjaka! Međutim, stari Kinezi koristili su samo lopticu, koja i pri najmanjem pomeranju tla iskače iz svog ležišta. U naše vreme mnogi vlasnici automobila koriste zaštitni alarmni uređaj s klatnom, koji je u mnogome sličan Borisovom rešenju.

RAJKO MARJANOVIĆ, Prijedor, daje novi tip „rezbarske pile“ kod koje testerica — sečivo može da se pomera oko svoje ose i zauzima bilo koji ugao u odnosu na ram. Ova dobra dosetka druga Marjanovića može korisno da posluži kako svakom osnovcu, koji se tek uči radu s testericom, tako i umetniku u radu s drvom — da bi se uštedelo na lomu sečiva i napravili i oni oblici koji su do sada teško bili izvodljivi.

štajn!“. Moramo ti, Miroslave, zameriti što pogrešno tumačiš Ajnštajna. Ja mislim da bi se on s tvojim razmišljanjem složio! A to mnogo, mnogo vredi.

MUHAMED ĐELŠULMEDI-NE, Prizren, o čijim smo radovima pisali i prošli put, ponovo nas je obradovao poslavši nam 13 fotografija svojih 12 *realizovanih* ideja! Ukratko, on je načinio: bicikl za vožnju na vodi (čak i za dušek za napumpavanje!), za koji kaže da mu je pružio veliko zadovoljstvo, bicikl na valjcima za sticanje kondicije, pritiskivač točka bicikla (koji simulira otpor pri vožnji), federe za noge, potkoviće za led, i dr. Muhamed odesta ima zlatne ruke!

SLAĐAN NEDELJKOVIĆ, selo Crni Vrh, Kalna, opisuje automobilski motor za čiji se pogon koristi vodoničnik. Slađan se dosetio da kiseonik, koji se dobija elektrolizom vode, vodi

da je i on „nešto novo otkrio ili pak dobro zamislio“. Nisi, Branislave, otkrio ništa novo, niti pak dobro zamislio. Tvoja SA-MOELEKTRANA predstavlja perpetuum mobile — mašinu koja ni iz čega proizvodi koristan rad. A takva mašina je nemoguća! Branislave, knjigu u šake i nauči osnovne principe fizike. Oni će ti, ako želiš da se baviš pronalazaštvom, biti neophodni.

DRAGAN VASOVIĆ, Niš, opisuje „lasersko-elektronski uređaj za uvećanje“ — displej sistem za džinovske ekrane. Tvrd orah i za tuce pronalazača! Nerealnost predloženo rešenja leži u nerazumevanju interakcije (međusobnog dejstva) elektrona i fotona. Elektroni, Dragane, ne izazivaju fotoelektrični efekat. Ne treba se otiskivati na „široko more“ dok ne „naučimo da plivamo“.

KIRE ILIOSKI, Prilep, daje opis letećeg tanjira sa 4 mlaz-

Gvozdena jabuka razdora

Poznati francuski časopis „La Recherche“ nedavno je objavio članak profesora Fahrudina Ahmeda, uglednog indijskog stručnjaka za geologiju i rudarstvo, pod naslovom „Metali i budućnost sveta“. Nedavna kriza energije podsetila je svet da izvori nafte nisu nepresušni. Međutim, limitirani su i drugi prirodni resursi, naročito metali. Profesor Ahmed smatra da je visoko industrijalizovanim zemljama to stanje dobro poznato pa, da bi se obezbedile, vrše „organizovanu pljačku trećeg sveta“, pri čemu gube iz vida da time ugrožavaju i sopstvenu budućnost... Neokolonijalistički pritisci, kojima su i danas izložene mnoge zemlje u razvoju, kao i najnoviji događaji u Africi, umnogome potvrđuju teze indijskog stručnjaka. Iz njegove opsežne studije informativno prenosimo nekoliko važnijih odlomaka.

Prema nekim procenama, godine 1770. u celom svetu je živelo 700 miliona ljudi, a eksploatacija ruda, metala i goriva dostizala je samo 10 odsto količina utrišenih 1900. godine^o pri dvostruko većem stanovništvu (1400 miliona). Između 1900. i 1970. godine broj ljudi se utrostručio, a svetska potrošnja navedenih sirovina se povećala 12 puta! Sasvim je izvesno da je u toku poslednjih 30 godina iz utrobe zemlje izvučeno više ruda nego u čitavoj istoriji čovečanstva, a da će krajem našeg stoleća rast potrošnje postati još dramatičniji (40 puta će se prevazići nivo iz 1900. godine).

Može li se unedogled održavati ovaj tempo eksploatacije prirodnih bogatstava? Da li će okeanski resursi, o kojima se toliko govori u poslednje vreme, moći da zadovolje enormne potrebe čovečanstva? Ili će možda razni surogati moći da utole potražnju koja bez prestanka raste?

Pozicija zemalja u razvoju

Na visoko industrijalizovane zemlje otpada 66 odsto ukupne ekstrakcije ruda u svetu, ali one troše 90 odsto te proizvodnje. Prva cifra je u oštrom padu i — ako se isključi Australija — visoko razvijene zemlje su na dobrom putu da iscrpe svoje rezerve ruda. Ali, one naivno veruju da problema nema, jer postoje zemlje u razvoju sa svojim bogatim nalazištima koja će moći neograničeno da eksploatišu. Međutim, te zemlje se više ne zadovoljavaju ulogom jeftinog snabdevača, nastoje da ostvare punu kontrolu nad svojim rudnicima (čak i raskidaju nepovoljno sklopljene ugovore skorijeg datuma) i izvuku optimalnu korist iz svojih prirodnih resursa.

No, to nije dovoljno da se obezbedi brži ekonomski razvoj: tome se direktno suprotstavlja svetska politika cena... Navešću jedan primer iz svoje zemlje. Da bi uvezla tonu čelika, Indija je 1955. godine morala da izveze 15 tona gvozdene rude; prošle godine za istu tonu čelika morala je da proda čak 35 tona prvoklasne rude.



Kako premostiti jaz: Tonu čelika na međunarodnom tržištu Indija plaća sa 35 tona visokokvalitetne gvozdene rude (na slici: čeličana u Džamšedpuru)

Situacija je još gora kad je reč o uvozu mašina i drugih gotovih proizvoda, kojih se zemlje u razvoju ne mogu odreći. Svoje račune one podmiruju prodajom sirovina po cenama koje je utvrdio ko zna ko i kada. Šest velikih kompanija (tri američke, dve engleske i jedna belgijska), na primer, tako su se organizovale da kontrolišu eksploataciju i distribuciju bakra, u svetskim razmerama, po cenama koje one utvrđuju. Ili, više od 50 odsto prometa nikla kontrolišu samo jedna kompanija...

Taj raskorak u cenama i način njihovog formiranja podstakli su iranskog šaha da predloži sinhronizovan porast cena nafte sa cenama industrijskih proizvoda zapadnog sveta. Njegov zahtev je ignorisan, ali takva pozicija neće moći da se dugo održi.

Rezerve ruda nisu neiscrpne

Budućnost je teško predviđati, ali je sigurno da će ona biti obeležena neumoljivom borbom zemalja u razvoju za pravičnije ekonomske odnose u svetu, dok će visoko industrijalizovane zemlje nastojati da pod svoju kontrolu stave sve značajnije izvore strateških sirovina, ne prezaajući ni od upotrebe vojne sile: pogotovu kad su posredi nalazišta minerala. Jer, dok se kriza naf-

te može prevazići (korišćenje sunčeve energije, geotermalnih izvora, talasa itd), za metale — to smelo tvrdim — neće se naći zamena.

Moguće je kroz 50 ili 100 godina eksploatisati okeane, ali oni će dati samo bakar, kobalt i niki. Za ostalih 140 ruda koje čovek eksploatiše zavisiceemo od kopnenih resursa. Savremena tehnologija već pronalazi substitute za pojedine metale, ali ne za sve i ne uvek sa njihovim originalnim svojstvima. Plastične materije mogu zameniti veći broj metala, no one se proizvode od uglja i nafte: proređivanjem njihovih nalazišta, ugroziće se i proizvodnja plastičnih materija.

Bez obzira na dalji razvoj tehnologije, ljudima će biti potrebno olovo, cink, hrom, tungsten, kadijum, molibden itd, a njih nema tako mnogo kao gvožđa i aluminijuma, i sve više se traže.

Kako sprečiti pustošenje planete

Američki istraživači Park i Frimen (Freeman) izvršili su procenu potreba u nekim rudama, u 2000. godini, polazeći od sadašnje potrošnje i tempa porasta stanovništva. Tako će samo za SAD biti potrebno 300 miliona tona gvozdene rude, a za ceo svet 1200 miliona tona, dok svetske rezerve iznose oko 1300 milijardi tona. Te rezerve su samo prividno velike jer — ako ritam rasta ostane isti — oko 2050. godine gvozdene rude više neće biti.

Ne manje zabrinjavajuća situacija je i sa bakrom: čak i da se putem novih tehnika (uključujući i mogućnost eksploatacije okeana) sadašnje svetske rezerve (oko 350 miliona tona) povećaju za dva puta, krajem idućeg stoleća bakra više neće biti. Američki stručnjaci predviđaju da će kroz 50 ili 100 godina — čak i u uslovima da eksploatacija okeana bude operativna — akutna nestašica pogoditi sve vitalne metale, osim mangana.

U uslovima nestašice — istorija nas tome uči — moral i pravda često ustupaju mesto sili. Tada su mogući ograničeni ratovi kojima će velike sile pokušati da osiguraju redovno snabdevanje kritičnim rudama. Ratovalo se nekada zbog rudnika zlata, srebra i dragog kamenja. U budućnosti, visoko industrijalizovane zemlje će pribegavati sili zbog nalazišta gvožđa, bakra, olova, cinka, čak i zbog metala drugog reda: ne bi prestali da pustoše planetu sve dok iz njene utrobe ne izvuku i poslednju tonu rude.

Naravno, nadamo se da ova pesimistička vizija nikad neće postati stvarnost. Tome se suprotstavlja veliki broj zemalja u razvoju — ne samo zbog želje da racionalnije koriste svoja prirodna bogatstva, već i zbog budućnosti celog sveta. One su svesne potreba razvijenih zapadnih zemalja, ali očekuju da i njihove potrebe budu shvaćene.

O sirovinama treba da raspravljaju i državni i naučnici, polazeći od činjenice da upotreba sile ne donosi dugoročna rešenja ni za koju stranu.

Priredio: A. Badanjak

Riznica kulturnog blaga

Prošle godine Dubrovnik je stekao međunarodno priznanje za očuvanje i zaštitu spomenika. Ovaj biser hrvatskog primorja je jedan od najposećenijih turističkih gradova sveta, svake godine širom otvara svoje dveri brojnoj armiji naučnika, mahom istoričara, čiji se interes uvek iznova začinje pred ogromnom riznicom materijalne i duhovne zaostavštine. To je grad u kome su radili neki naši najveći naučnici, ali u kome i danas nauka zauzima istaknuto mesto u inače bogatom kulturnom životu.

Od Elafitskih otoka pa prema Cavtatu i Konavlima prostire se dubrovačka rivijera — obala koja je danas jedan od turističkih centara sveta — poznata po svojoj blagoj suptropskoj klimi i bujnoj vegetaciji. Njene prave čari skrivene su među zidinama stoletnih gradova, u bogatoj kulturnoj zaostavštini i spomenicima značajnih ljudi i njihovih dela.

Prema poznatoj istorijskoj građi, Dubrovnik su u prvoj polovini 7. veka osnovali stanovnici Epidauruma, bežeći pred najezdom Avara i Slovena. Od tada su se za snažan trgovački grad otimali mnogobrojni osvajači: Vizantija, Arapi, Mletačka republika, Mađari, Srbi i Hrvati, a na kraju su ovde vladali Francuzi i Austrijanci da bi 1918. godine Dubrovačka republika ušla u sastav kraljevine SHS.

Betina špilja

Dugo vremena grad je bio nezavisna republika, a i u najteža vremena dubrovački trgovci su vešto uspevali da očuvaju slobodu. U srednjem veku Dubrovnik je doživljavao svoj procvat. Tada se osnivaju mnoge humanitarne ustanove i dolazi do snažnog uspona kulturnih aktivnosti. To vreme iznedrilo je Marina Getaldića (1568-1626), jednog od naših najvećih fizičara i matematičara. „Da je on svoje metode dopunio uvođenjem koordinatnog sistema i koordinata“, govorio je za njega Mihailo Petrović-Alas, „on bi zauzeo mesto koje je, pri stvaranju analitičke geometrije, sudbinaodelila Dekartu“.

Od nekadašnjeg Getaldićevog imanja u Dubrovniku vodile su stepenice na morsk obalu, gde je bila usečena duboka pećina, koju je narod nazvao „Betina špilja“. „Bete“ je bio Getaldićev nadimak. Tamo je vršio razne naučne ogleda, pa je narod otuda ispleo najneobičnije priče. Kažu da je on ovde izumeo savršeniji teleskop znatno pre Njutna.

Getaldićevu pećinu često je obilazio i u njoj vršio manje eksperimente drugi veliki Dubrovčanin, Ruder Bošković (1711-1787). O tim svojim prvim koracima ostavio je zapis: „Verujem da se čitava priroda sastoji od praha i kapljica. Samo je čovek celovit... Ovo nalazim kod ulmiša (pokojnog) gošpara Marina Getaldića, za čijim stopama tako rado kanim poći...“



Duhovni hram srednjovekovni Dubrovnik: U Divoni, današnjoj Sponzi, nalazila se gimnazija koju je pohadao Marin Getaldić



Delo Jurja Dalmatinca, prema nacrtima Italijanskog majstora Mikelocija: Kula Minčeta u Dubrovniku

Kolevka velikana

Bošković je bio pravi univerzalni genije. Dao je osnovne diferencijalne obrasce sfer-

ne trigonometrije, izračunao dimenzije i spljoštenost Zemlje, prvi rešio problem oka u saču; elementarnu česticu smatrao bez dimenzija i izvorom sile a, nasuprot Njutnu, vreme i prostor relativnima. Mnogi ga zbog toga smatraju pretečom Ajnštajna.

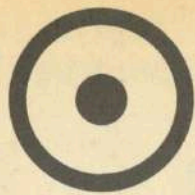
Uloga Dubrovčana, sa ovom dvojicom istaknutih stegonoša, u razvitku nauke i umetnosti bila je takva da je Jovan Cvijić s pravom mogao da kaže kako je „Dubrovačka republika imala stvarniji i značajniji uticaj na opšti porast evropske civilizacije, nego države sto puta naseljenije“.

Ovaj uticaj najviše se oseća u okolnim gradovima. Brojni spomenici iz tog perioda i danas su još uvek nedovoljno proučeni.

Takav je slučaj i s bogatom zaostavštinom pravnog istoričara iz Cavtata, Baltazara Bogošića (1863-1908). Sačuvana Bogošićeva biblioteka sadrži 20.000 knjiga i rukopisa, među kojima su i 64 inkunabule, štampane do 16. veka, najvećim delom u našim štamparijama. U Bogošićevom arhivu nalazi se i oko 10.000 primeraka grafike posle Valvazarove to je druga naša zbirka po veličini — i sve geografske karte od početka 16. veka pa do Bogošićevih dana.

Kolevka u kojoj su iznjihani tako veliki ljudi i dela i danas živi svojim blagim mediteranskim duhom i neprkidno privlači naučnike, umetnike i svakojake sanjalice, među kojima su turisti, s radoznalošću koja sve raznosi, najbrojniji i najkrepkiji soj.

A. Milinković



tumače zuboboljom ili „ukičenim“ vratom. Probajte da okrenete glavu i pokrećete vrat. Ukoliko je u pitanju srce, tegobe se neće pogoršati. U protivnom, bol će biti intenzivniji. Bol u vilici ne može se tako lako protumačiti. Najbolje je potražiti lekara.

Crtež 6: Bolovi, pritisak, osećanje napetosti, stezanja ili čupanja — mogu se pojaviti u gornjim delovima stomaka; često se smatra da su to probavne tegobe ili bolesti žučne kesice. Po pravilu,

koji traje minut ili duže. Mnogi premoreni ljudi imaju takve bolove i često ih smatraju predznakom neke ozbiljne srčane bolesti. Kod većine, takvo shvatanje je pogrešno; ipak, ukoliko se ponavlja, treba potražiti mišljenje lekara.

Poen za transplantaciju

Danas, uz sve veće pogodnosti vezane za usklađivanje tkiva davaoca i primaoca — a osobito kada je reč o stalno rastućem broju

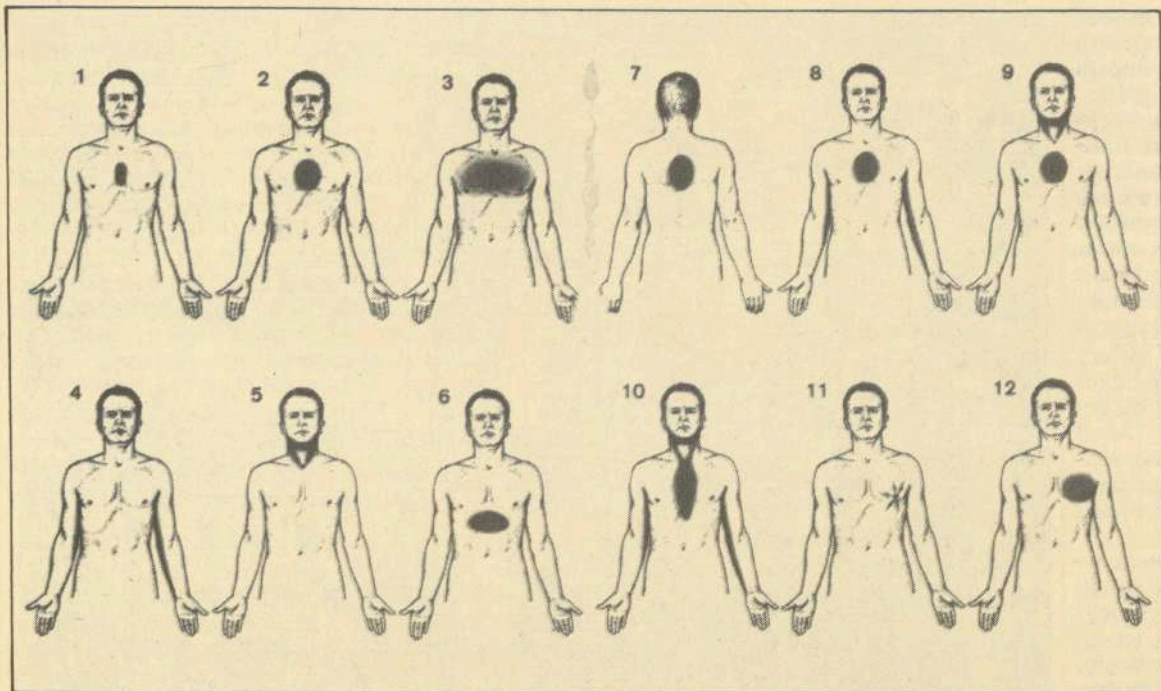
pacijenata kod kojih treba izvršiti presađivanje bubrega — izgledi za konačnu najširu primenu transplantacije nisu više mali. Ali čak i bubrezi koji su u najvećoj mogućoj meri „srodni“ ipak sadrže izvesne primese stranih tela koje nepogrešivo uočava imunološki sistem primaoca; da bi se izbeglo odbacivanje organa, koje u takvim okolnostima odmah usledi, neophodno je pribegli korišćenju medikamentata koji blokiraju imunološku obranu organizma; problem je, na žalost, u tome što ovi medikamenti takođe onemogućuju organizam da dela svojim imunološkim sistemom i protiv svih ostalih infekcionih i drugih napadača.

Upravo ova okolnost čini vredno značajnim najnovije otkriće vezano za mogućnost blokiranja imunološkog sistema na selektivni način, odnosno samo na specifične strane antigene. Ukoliko bi se pokazalo da se ova tehnika — koja je do sada sa uspehom bila primenjena samo na pacovima — može upotrebiti i kada su u pitanju ljudi, postalo bi izvodljivo preduprediti odbacivanje presađenih organa kod pacijenata podvrgnutih transplantaciji, a da se pri tom sačuvaju svi ostali vidovi reagovanja imunološkog sistema organizma.

U načelu, isti metod bi se mogao primeniti i protiv raznih alergija (koje, zapravo, predstavljaju prenaplašen odgovor imunološkog sistema na određene alergene — bio to polenov prah ili jagode), kao i ostalih uzročnika poremećaja imunološkog sistema. Ono što ovaj novi metod čini osobenim — kako smatraju njegovi izumitelji H. Binc (H. Binz) i H. Vigcel (Wigzell) sa Univerziteta u Upsali — jeste činjenica da on nije upravljen protiv napadajućih antigena, već protiv specijalnih receptora koji omogućuju ćeliji imunološkog sistema da „vidi“ antigene. U stvari, ova tehnika naročito „zaslepljivanja“ imunološkog sistema predstavlja u izvesnom obimu dalji nastavak istraživanja proisteklih iz fundamentalnog medicinskog problema kako belo krvno zrnice (limfocit) imunološkog sistema otkriva i prepoznaje antigene.

Polovina odgovora na ovo pitanje već je poznata. Čelije koje proizvode antitela prepoznaju antigene pomoću molekula antitela prikačenih na njihovoj površini. (Kada one naiđu na antigen koji izaziva reakciju posebnog antitela, čelije počinju da vrše deobu, pri kojoj nastaju nove čelije sa sposobnošću da luče antitela u krvotok).

Nova otkrića Binca i Vigcela ukazala su da imunološki sistem poseduje specijalni podsistem za indukovanje antitela koja su u stanju da se autonomno isključuju i uključuju — rečju, da vrše samoregulaciju. Jednostavnije govoreći, ona su u svim ostalim slučajevima antitela, izuzev u jednom, odabranom, kada se pretvaraju u vlastitu negaciju — anti-antitela. Ova činjenica može u velikoj meri da olakša napore vezane za što uspešnije presađivanje i primanje organa sa davaoca na primaoca.



Znaci predstojećeg infarkta

Crteži 1, 2, 3: Srce se nalazi u sredini grudnog koša a ne, kao što mnogi misle, na levoj strani grudi. Najčešći znak predstojećeg infarkta je osećanje teskobe baš tu, iza sredine grudni, tako reći ispod čvora kravate. Po pravilu to nije oštar bol koji ubada, već osećanje širenja, skupljanja, tupog grčenja. Razlog je nedostatak kiseonika u srčanom mišiću, a bol može biti slab, srednji, čak i jak. Ograničava se na sredinu grudni, ali može takođe da napada i ceo grudni koš. Ponekad se bol nekoliko minuta ili časova smiruje, potpuno nestaje, a onda opet javlja. Ima slučajeva da pauza između napada prestaje i nekoliko nedelja. Ukoliko se bol neko vreme pritaji, ne treba prvi predznak uzimati olako. Za svaki slučaj treba potražiti i mišljenje lekara.

Crtež 4: Bol se iz grudni može širiti kroz jednu ili obe ruke, ili ga bolesnik oseća samo pod pazuhom. Ove bolove mnogi smatraju kao posledicu artritisa, zapaljenja slezine ili istegnutih mišića. To pacijent može i sam da utvrdi: treba odmah da podigne ruke iznad glave ukoliko oseća jače bolove, onda su u pitanju artritis ili zapaljenje slezine. Kod srčanih oboljenja ti bolovi su nepremisljivi.

Crtež 5: Osećanje pritiska i tegobe mogu se takođe pojaviti na jednoj ili obe strane vrata, pozadi ili napred, a „udaraju“ i na vilice. Ovi predznaci često se pogrešno

ove srčane tegobe ne ograničavaju se samo na stomak, već pogađaju i mesta gde se razdvajaju rebra, takozvani „solarni pleksus“, a bolovi se javljaju i u donjem delu grudnog koša. Bol često prati osećanje mučnine i potreba za povraćanjem.

Crtež 7: Bolovi u leđima mogu da predstavljaju i signal predstojećeg srčanog udara. Takav bol obično „sedi“ među lopaticama i podseća na mišićni umor posle dužeg jednoličnog rada, pri čemu je takva osoba imala gotovo neprekidno ispružene ruke i savijena ramena.

Crtež 8, 9, 10: Često se srčane tegobe javljaju u „kombinovanim“ oblicima. Najčešće su to kombinacije: bolovi u prsima i pod pazuhom; zatim bolovi u prsima, vratu i vilici, ili svih pomenutih delova odjednom. Često su bolovi u vratu, stomaku, mišićima i u leđima jači nego bolovi u grudima. Istovremeno, sa bilo kojom kombinacijom mogu se pojaviti i drugi znaci: gušenje, zadihanost, osećanje mučnine, povraćanje i naglo izbijanje hladnog znoja po licu i čelu. (Kad smo već kod znojenja, još jedna primedba nije nevažna: prilikom takozvanog „neobjašnjivog“ znojenja, ukoliko je povezano s bolovima u nekim navedenim delovima tela, treba uvek računati sa mogućnošću infarkta, i zato se ne treba oglašiti na takva upozorenja!)

Crtež 11, 12: Bolovi u levom delu grudni (tamo gde je leva bradavica), nisu gotovo nikad predznaci infarkta. Ovaj bol se može javljati kao oštar ubod koji traje jednu-dve sekunde, ili kao tup bol

„Slatka“ slama

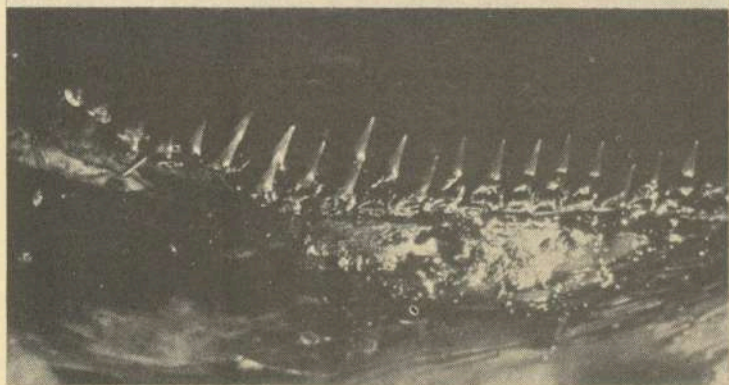
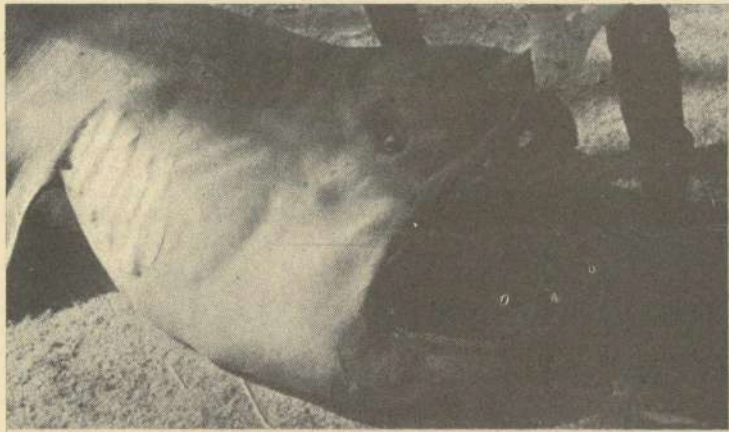
U naučnoistraživačkom institutu za stočarstvo Ukrajinske SSR nedavno je razvijen metod obrade slame od žitarica, koja posle toga postaje mnogo kvalitetnija. Suština metoda obrade sastoji se u tome, što se slama podvrgava dejstvu lužine pod pritiskom od 14,7 MPa (megapaskala) ili 150 atmosfera (po mernoj jedinici koja će uskoro biti izbačena iz upotrebe). U takvim uslovima lužina potpuno razlaže rešetkastu strukturu stabiljaka na saharozu i druge lako svarljive hranljive materije.

Zahvaljujući toj hemijskoj transformaciji, sadržaj hranljivih materija u slami trostruko se povećava. Takođe je značajno da je i njen ukus mnogo bolji, jer je u tako prerađenom stanju stoka rado jede. To se najočiglednije može videti po porastu težine junadi, koja dostiže čak i 1000—1200 grama dnevno — onoliko koliko junad dobija u težini kada se hrani sočnom, zelenom travom.

Značajna je i činjenica da se čitav proces obrade, koji traje svega nekoliko minuta, može izvršiti u serijski proizvedenim granulatorima — uz minimalnu dogradnju.

Nova vrsta morskog psa

Na pučini ispred Havajskih ostrva, ulovljen je 15. novembra prošle godine morski pas koji je za zoologe predstavljao ogromno iznenađenje. Po rečima direktora akvarijuma u Vaikikiju, to je predstavnik nove, nepoznate vrste, a možda i nove porodice morskih pasa. Leđna i grudna peraja su mu veoma mala. Njegove glavne karakteristike su ogromna čeljust obložena srebrnastim tkivom, kao kod bioluminiscentnih riba koje žive u srednjim morskim dubinama, i pokretljive vilice: čim se čeljust otvori, one se izbacuju napred. Bioluminiscencija čeljusti pravi je mamac za sitne ribe koje same „uleću“ unutra. Ovaj



morski pas bio je dug četiri i po metra, a težak 875 kilograma. Ulovljen je na dubini od 500 metara, na veoma originalan način: padobranom puštenim sa broda koji pripada Centru za podmorska istraživanja sa Havaja. Kad su neman izvukli na površinu, ustanovili su da je ugušena padobranom. Morski pas je stavljen u bazen u kome je bilo 2.400 litara vode i 240 litara formalina; prethodno mu je ubrizgana injekcija od 24 litra formalina.

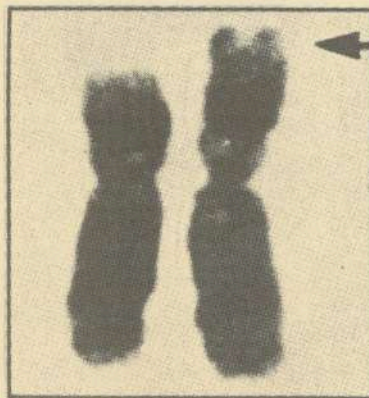
Talasi stvaraju električnu struju

Australijski pronalazač Igor Moisejev (Moisseef) konstruisao je svetlosnu bovu koja neprekidno mehaničku energiju talasa pretvara u elektricitet. Nazvan „Dolfen“, prototip ovog pronalaska izgleda kao kugla od plastike prečnika 75 cm, ima jačinu od 6 vati i može da napaja šest električnih sijalica. Sadrži dinamo mašinu koju pokreće talasanje mora, a princip je isti kao kod satova na automatsko navijanje. Ovakve svetlosne bove mogle bi dobro da posluže navigatorima u određivanju prolaza i sidrišta. Smatra se da bi kugle većih dimenzija mogle da napajaju elektricitetom platforme na kojima se vrše podmorska bušenja i druga podmorska postrojenja.



Genetska baza hermafroditizma

Već odavno naučnike zbunjeno genetska baza hermafroditizma (dvolpolnosti). Reč je o stanju kada polne žlezde određuju pol jedne osobe, ali pri tome njeni spoljni i unutrašnji organi imaju neodređeni karakter ili svojstva suprotnog po-



Strelica pokazuje na delić Y-hromozoma koji se privezao za jedan od dva X-hromozoma ispitivanog hermafrodita

la. U medicini se razlikuju **muški hermafroditi** (te osobe imaju muške polne žlezde, ali im spoljni polni organi liče na ženske), **ženski hermafroditi** (spoljni polni organi liče na muške, a osoba ima

determiniše muški pol. Kako se onda događa da hermafrodit ima i muške i ženske karakteristike?

Stivn Vočel (Stephen Wachel), stručnjak za imunobiologiju u Kancerološkom centru u Njujorku, veruje da ima odgovor na to pitanje. Mada hermafroditi mogu biti bez Y-hromozoma, oni ipak poseduju gen iz Y-hromozoma koji, u krajnjoj liniji, određuje muški pol. Možeće je da se pre začeća, to jest u spermiji muškarca taj gen slučajno priveže za neki X-hromozom koji nije polni.

U prošlosti istraživači su koristili ne mnogo rafiniranu tehniku, nastojeći da utvrde postojanje Y-hromozoma kod hermafrodita. Međutim, u poslednje tri godine tehnike identifikacije hromozoma znatno su unapređene, što je olakšalo posao dr Vočelu i njegovoj ekipi. Oni su se opredelili za takozvani imunološki metod koji su zatim testirali na sedam subjekata sa XX-hromozomima, starih od dve do 46 godina. Tri su bili pravi hermafroditi, a četiri su imali muške polne organe i neke ženske karakteristike, kao — čosavo lice, piskav glas, zakržljale testise. Determinant muškog pola, Y-hromozom otkriven je kod svih sedam subjekata, ali samo dva su imala taj hromozom ili jedan njegov deo u jedru svojih ćelija. U jednom od ta dva slučaja istraživači su uspeli da vide kako se deo Y-hromozoma translocira na X-hromozom. Međutim, translokacija Y-hromozoma ili njegovo vezivanje za neki nepolni hromozom, kod muških i pravih hermafrodita tipa XX, nemoguće je otkriti ni najsavršenijom tehnikom.

Plodovi Sunca

Saradnici voćarskog instituta u Drezdenu, uspeli su da odgaje mladice jabuke 50 odsto brže nego pre. Tajna tog uspeha veoma je jednostavna. Nanoseći na površinu zemlje između voćaka sloj bitumenske emulzije debljine jednog milimetra, postigli su ekonomičnije korišćenje sunčevih zraka. Zahvaljujući bitumenskom sloju, prolećno sunce brže je zagrejavalo tle i manje isparavalo vlagu s površine. Rezultat se pokazao već četvrte godine, kad je svako četvrto stablo dalo u proseku pet kilograma voća više nego pre. Isti rezultati dobiveni su i na sadnicama krompirā.

Neonska svetlost i glavobolja

Neonska svetlost pri nepovoljnom rasporedu izvora svetlosti i nepravilnom funkcionisanju može da izazove glavobolju i bolove u očima. Do tog zaključka je, posle dužih istraživanja, došao prof. Fric Holvih (Fritz Hollwich), direktor očne klinike Minsterskog univerziteta (SRN). Pošto se neonska svetlost, nasuprot svetlosti iz običnih sijalica, sastoji od oscilacija, ona može da izazove takozvane stroboskopske efekte, koji onda u veoma osetljivim očima mogu izazvati štetno treperenje. Sem toga, svetlost — koja se pretežno sastoji iz kratkotalasnog dela spektra — izaziva, makar i kratkotrajno, kratkovidost; naime, ona zasenjuje purpurnu tačku mrežnjače. Zbog svega toga, prof. Holvih preporučuje da se, naročito u školama i domaćinstvima, koristi osvetljenje s dugotalasnim izvorima svetlosti. Uz to, ljudi koji pate od nesаницe trebalo bi pre odlaska na spavanje bar pola časa ranije da prestanu s gledanjem televizije.

jajnike) i **pravi hermafroditi** (kad u jednom organizmu postoje obe vrste polnih žlezda, to jest semnici i jajnici).

Koliko je do sada nauka mogla da utvrdi hermafroditi imaju dva X-hromozoma, koji uslovljavaju ženski pol, ali retko Y-hromozom koji

Tek dalja istraživanja — kažu Vočel i njegove kolege — potvrđuje da li je Y-hromozom genetska baza hermafroditizma. Zanimljivo je da oni ne isključuju mogućnost da faktor sredine utiče na X-hromozome da izražavaju pre muške nego ženske karakteristike.

Sušтина naučnog dokaza

Pod okriljem američkog udruženja za unapređenje nauke u Bostonu je decembra 1969. održan simpozijum o neidentifikovanim letećim objektima (NLO), popularno nazvanim „leteći tanjiri“. Tri godine docnije ova rasprava je štampana kao knjiga „NLO“ jedna naučna debata“ (UFO: A Scientific Debate), koju su uredili inicijatori simpozijuma — astronom i egzobiolog Karl (Carl) Sagan i astrofizičar Thornton Pejdz (Thornton Page). U želji da svoje čitaoce upozna s rezultatima ove prve naučne rasprave o neidentifikovanim letećim objektima, „Galaksija“ objavljuje feljton zasnovan na Saganovoj i Pejdzovoj knjizi.

Zapažena ličnost bostonskog skupa profesor fizike na Masačusetskom tehnološkom institutu Filip Morison (Philip Morrison) smatra da je veoma teško ponuditi odgovarajući sažetak razgovora (vođenih u toku tri sednice) koji su kipteli svakojakim podacima i podrobnostima. Stoga i odustaje od pokušaja da pred diskutantima gradi sinopsis tačku-po-tačku, nastojeći da im predoči neku vrstu modela o „onome što je čovek u stanju da kaže“, pri čemu to ne bi bio i konačan stav. „Kao i svi, odnosno, kao većina naučnih stavova“, ograđuje se unekoliko Morison, „i ovaj je po svojoj prirodi eksperimentalan i dvosmislen, i zato će ispasti da je nedovoljno ubedljiv, što, zapravo, i treba da bude“.

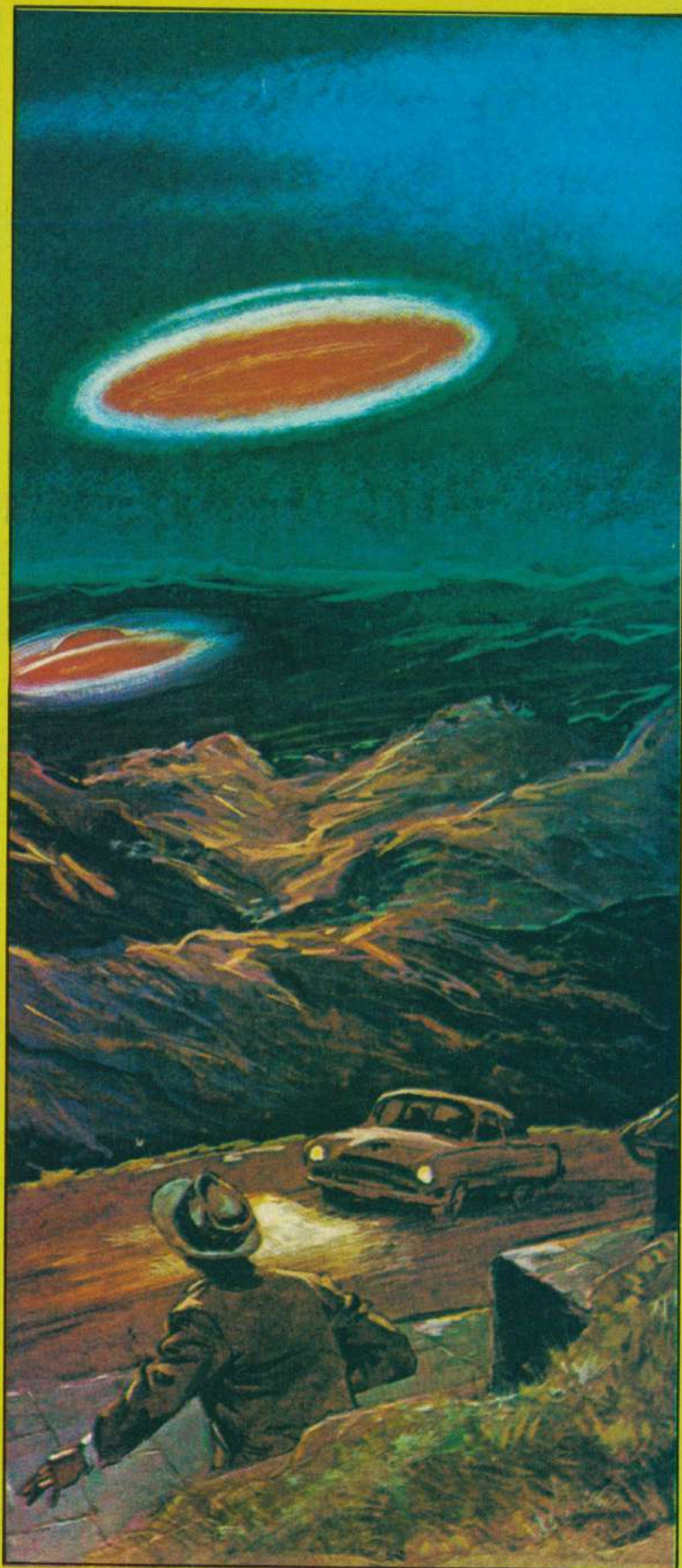
Šta je u suštini naučni fizički dokaz, pita se ovaj stručnjak. Postoje po knjigama bezbrojni lepo sročeni kanoni. Tako, na primer, često se navodi mogućnost ponovnog stvaranja ili izvođenja određene pojave. To je, prema Morisonu, apsurdno: hoćemo li od bilo koga tražiti da reprodukuje pomračenje Sunca, polarnu svetlost ili tolike druge prirodne fenomene? Kad bi taj kanon bio ozbiljno shvaćen i prihvaćen, s lica Zemljina nestale bi mnoge naučne discipline. Pravilo uistinu ne pretpostavlja i mogućnost ponavljanja ove ili one pojave, u smislu laboratorijski reprodukovnog ogleada. To je, svakako, privlačan model, ali ga ne možemo uvek koristiti.

Svedok kao tanani posmatrački instrument

Isto tako, pravilo ne znači ni nekakvo objektivno beleženje naučne informacije, naučnog dokaza — bez određene intervencije svedoka. Kad bi taj zahtev naišao na opšte uvažavanje, gde bi bio Darwin, uzvikuje fizičar Masačusetskog tehnološkog instituta.

Ispada da merilo valjanog dokaza nije ni mogućnost reprodukovanja ni odsustvo ljudi u lancu podataka. Ali, ovaj naučnik smatra da takva merila postoje, pa pokušava i da ih izvede. U egzaktnim disciplinama, veli on, kadri smo bar da podrobno i samosvesno analiziramo merodavnost instrumenta koji treba da potkrepi određene zaključke. Studenti (koji su „preorali“ izvršne udžbenike, gde teorema smenjuje teoremu, gde zaključci proizlaže jedan iz drugoga, i gde se ogleadi detaljno opisuju) ne mogu lako prihvatiti misao da eksperimenti i zaključci štampani u naučnoj literaturi počivaju na najobičnijoj zabludi!

Sa stanovišta zaključivanja o događajima, svedok je, prosto, jedan tanani i složeni posmatrački instrument. Iz određenog iskaza, usmenog ili pismenog (uz to, možda, emocionalno obojenog), mi treba da otkrijemo one opažajne i druge uzroke u istoriji je-



Svedokov iskaz posmatrati kao podatke s instrumenta: Nailazak letećih tanjira, prema crtežu Dorula van der Hejdea (Heide)

dinke koji će na kraju tog veoma složenog lanca proizvesti dati iskaz. U ovakvom prilazu, na svedoka se gleda kao na instrument. Kad neko od očevidaca rekne da je leteći objekt bio jedan ili dva kilometra daleko, prvo pitanje koje čoveku pada na pamet glasi: „A, kako je svedok mogao da proceni rastojanje?“. Svaki onaj ko je pokušao da to dokuči, pogotovu od liča potpuno neobrazova-

Sušтина naučnog dokaza

nih u ovakvoj vrsti procenivanja, odnosno u bilo kakvim matematičkim proračunima mimo onih u bakalnici, vrlo dobro zna da ideju ugaonog odnosa nije lako shvatiti. Posredi je suptilno poimanje; ono, prema Morisonu, možda, nije bilo dostupno ni velikom Aristotelovom umu.

Svedokov iskaz, dakle, valja posmatrati u istoj svetlosti u kojoj i iščitavanje barometra ili podataka koje štampa računar: da bi se protumačio, neophodan je veći broj sudova, zaključaka, pretpostavki i hipoteza. Analiza tog lanca je suštastvena crta naučnog dokaza.

Uzor testa kariku-po-kariku

Filip Morison nalazi da je za njegovu temu od značaja skrenuti pažnju na presudan dokument u dugom lancu podozrivih stavova naučnika prema jednoj pojavi koja danas nije nimalo sporna: me teorima. Reč je o brošurici Žan-Batista Bioa (Jean-Baptiste Biot) staroj preko 170 godina, u kojoj je ovaj istaknuti pariski prirodnjak, egiptolog i proučavalac kineske astronomije ipisao postupkom naučnih dokaza šta je sve saznao o „kamenju palom s neba“ u normandijskom selu Ornu u proleće 1803.

Na „lice mesta“ Bio je stigao tri nedelje posle samog događaja — s malim zakašnjenjem, jer je pomenuto selo bilo udaljeno od Pariza blizu dvesta kilometara. Francuski prirodnjak je čuo, još kod kuće, sledeću priču: ljudi su usred bela dana videli na nebu ognjenu loptu koja je ostavila dugotrajan trag, zagluhnulo ih je nekoliko snažnih detonacija, na zemlji i drveću otkrili su vidljive promene, prikupili su kršje. Putujući po selima oko mesta događaja, Bio je pribavio ili video dve-tri hiljade primeraka kamenja, slične vrste i slične teksture i za golo oko i pod uveličavajućim staklom. U tom području, niko ranije nije bio video takvo kamenje, a nisu ga beležili ni geološki pregledi obavljani tu, slučajno, pre pet ili šest godina. Žan-Batista Bio je, nepogrešno, zaključio da je ono tu dospelo na nekakav neobičan način.

Uzeo je u obzir i svedoke — ljude iz raznih slojeva: predsednika opštine, vojnike, radnike na polju, sveštenike; mnogi od njih se među sobom nisu poznavali, ali su pružili uglavnom istovetne iskaze o onome što je najvažnije. Najzad, sâm se uverio u to da je oganj ostavio tragove, video je polomljene grane, i oštećene krovove, pa je sve to mogao da protumači kao posledicu pada me-teora.

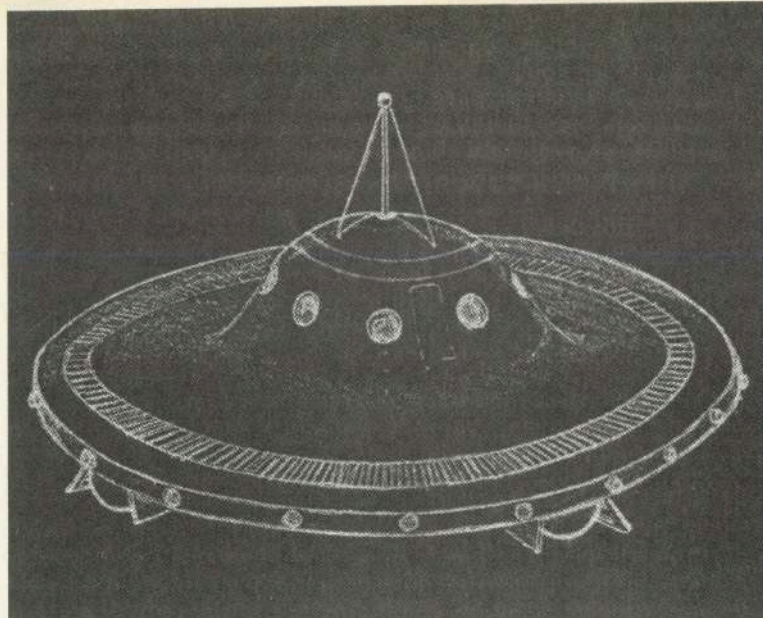
Morison misli da su pravila kojih se Bio držao, u stvari, ona ista koja i sâm preporučuje. Francuski naučnik je tragao za nezavisnim i višestrukim lancima dokaza od kojih je svaki u stanju da zadovolji test značenja kariku-po-kariku. To je *sine qua non* odgovornog dokaza. Ako hoćemo da poverujemo u nekim hipotezu (bez obzira na stepen njene ubedljivosti) vezanu za nove događaje, onda moramo da nađemo slučaj koji nudi višestruke, nezavisne lance dokaza sposobne da udovolje testu kariku-po-kariku, kao što je to Bio učinio, zaključuje masačusetski fizičar.

NLO u vidu repa vlastite letelice

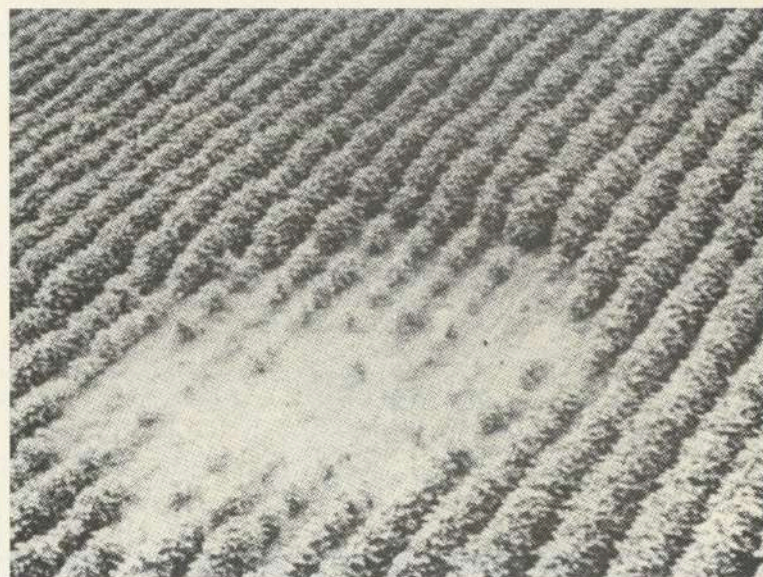
Ovaj učesnik bostonskog simpozijuma kaže da će kvantitativna pravila za prihvatanje jedne nove pojave, naravno, varirati, i pretpostavlja da će svet još dugo morati da računa s nedoumicama u tim stvarima. Morison polemiše sa istraživačima poput profesora Alena Hajneka (Allen Hynek) i dr Džemsa Makdonalda (James McDonald), predlažući im da u traganju za naučnim dokazima oko NLO ispolje sistematičnost Žan-Batista Bioa.

Najbolji primer skopčan s neidentifikovanim letećim objektima, prema američkom fizičaru, predstavlja film prikazan pre nekoliko godina na televiziji. Prokomentarisao ga je londonski istoričar vazduhoplovstva Čarls Gib-Smit (Charle Gibb-Smith). Pošto je video film, taj stručnjak je rekao da je posredi slika izvesnog metalnog predmeta, nekakve letelice, nimalo nalik na bilo šta u istoriji aeronautičkog inženjerstva, i da brzina povlačenja pomenutog objekta prevazilazi sve što je iko ikad video. On je svoj zaključak načinio na osnovu 16-milimetarskog filma prikazanog na televiziji, tako da je isti dokaz mogao videti i svaki TV-gledalac.

Bilo je i mnogih drugih argumenata zbog kojih je većina pomislila da film ne može biti ujdurma, da nije snimljen smišljeno



Proizvod mašte ili istinito svedočanstvo: Leteći tanjir koji je, navodno, leta 1958. nadletao američku vojnovazduhoplovnu bazu Holoman (crtež jednog aviomehaničara)



Neobičan trag na tlu: Sprženi krug prečnika 12 m u polju soje u Van Hornu, Ajova, kojeg je, prema izjavi dvojice očevidaca, načinio leteći tanjir

— kako bi odmanuo. Načinjen iz unutrašnjosti putničkog aviona, on je otkrivao majušni metalni elipsoid, čija su velika i mala osa naglo porasle došavši u naspraman ugao, usled čega su njegov sklop i osvetljenost podsetili na metalnu građu kakve letelice; ta slika je, zatim, iznenada iščezla da bi se čitava stvar svela na najviše desetinu vidnog polja, potom je postala nevidljiva, i, opet, zauzela desetinu polja vida.

Neobičan opažaj, za kojeg je najpozvaniji stručnjak ustvrdio da ne liči ni na jednu poznatu letelicu!

Nije ni mogao da liči, jer se pokazalo da je posredi rep tog istog aviona u kojem je kamera zvrjala snimajući kroz neobično astigmatično sočivo debele ivice okruglog plastičnog prozora na kakav se nailazi u nekim letelicama. Slika je bila ne samo iskričljiva nego i **topološki** iskrivljena. Kad bi se avion nagnuo, deo repa bi se pojavio u sočivu, naglo bi porastao, i, opet, naglo iščezao. To je **doista** bio metalni objekt — uz to, objekt koji leti.

Brodovi nestaju; a vozovi?

U učtivoj prepirci sa dr Hajnekom, koji tvrdi da i jedan jedini svedok može pružiti verodostojan iskaz, Filip Morison zastupa mišljenje da verodostojnost mogu da obezbede samo nezavisni lanci s većim brojem nezavisnih svedoka; dobronamernost i dobra volja tu baš ništa ne znače.

Za najslabiji od svih argumenata, ovaj fizičar smatra pitanje onoga što se klasično naziva dovoljnim razlogom; naime, „vi ne

umnožavate hipoteze, već pokušavate da sa što manjim ulogom dobijete što više", a to je „čisto ekonomsko merilo“. Svoju misao, Morison ilustruje sledećom anegdotom.

Postoji čitavo brdo knjiga — ne o NLO, nego o jednoj srodnoj stvari — o čudnom nestajanju brodova. Broj brodova koji su raspolagali odličnom posadom, koji su bili dobro građeni, i koji su nestali uprkos tome što za njihove plovidbe nije bilo nikakve morske nepogode, veoma je veliki. Mnogi od njih su iščezli u određenim delovima sveta gde je saobraćaj i živ i gust. Da bi se ti nestanci objasnili, mogu se razviti svakojače pretpostavke. Masačusetski fizičar, međutim, nalazi da bi bilo zanimljivo postaviti pitanje koliko je nestalo vozova, koliko autobusa i drugih kopnenih vozila. Odgovor na to bi glasilo da takvih nestanaka u suštini nije ni bilo.

Čovek se može, takođe, zapitati, šta razlikuje vozove od brodova, Odgovor je prost. Kada nešto neobično dovede do brodoloma, gotovo da nema načina da se sazna šta je izazvalo nesreću, jer je brod na dnu mora, hiljadu i po metara, ili pet hiljada metara ispod površine. Železnički udes je već nešto drugo: gvožđurija i leševi neće nestati, i gotovo uvek će biti moguće da se dokuči šta je dovelo do katastrofe.

Jedan slučaj kojeg Morison navodi, ukazuje i na snagu i na slabosti argumenta dovoljnog razloga. Pre trideset ili četrdeset godina, izvesno malo preduzeće u Viskonsinu napravilo je džinovski električni motor (stator i rotor) za neku fabriku papira u Kanadi. Ponosno na svoj višemesečni poduhvat, koji je trebalo da mu donese stotine hiljada dolara, preduzeće je ukrcalo taj ispolinski točak na specijalni vagon-platformu — teret je iznosio oko dvadeset tona — i uputilo ga železnicom na sever. Tri dana kasnije, kada je pošiljka trebalo da stigne, iz fabrike su telefonom zapitali „Gde je naš motor?“

Suvisle konstrukcije s pogrešnom karikom

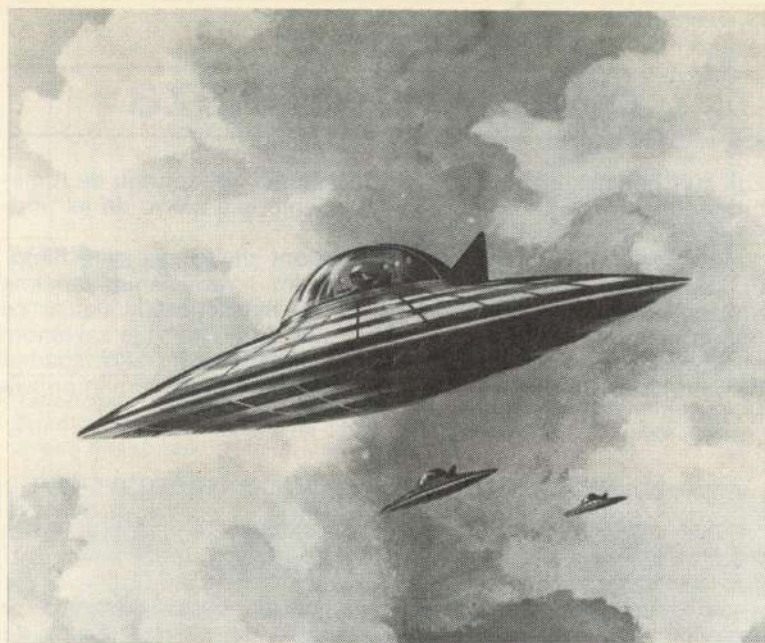
Preduzeće je odgovorilo: „Poslali smo vam ga“. Na to su iz Kanade javili: „Još nije stigao“. Preduzeće je konstatovalo da je železnica, kao i obično, nepouzdana i aljkava. Sledeća dva dana utrošena su na traganje, ali motor nije mogao da bude pronađen. Naposljetku, vagon-platforma je stigao... prazan! Lanci su bili pokidani, pa je zaključeno da je motor nekako pao sa voza; naređena je istraga duž pruge (jer krađa, kao uzrok nestanka, nije dolazila u obzir), ali kolos od dvadeset tona nije otkriven.

Dvadeset godina kasnije, kad je automobil potisnuo železnicu, u blizini te železničke pruge trebalo je isušiti jednu močvaru radi izgradnje podloge za autoput. Iz mulja se pomolio motor. Događaj je rekonstruisan: voz je naišao na krivinu, lanci su popucali, džinovski točak je, usred noći, sleteo niz nasip i otkotrljao se do močvare u kojoj je, potonuvši, proveo pune dve decenije. Ovakav ishod, prema Morisonu, predstavlja delimičnu pobjedu za one koji smatraju da stvari na kopnu ne iščezavaju. Na moru, s druge strane, uveliko nestaju.

Fizičar Morison se poziva na poznati psihološki mehanizam koji stupa u dejstvo pri susretu s nepoznatim nizom opažaja; ovi bivaju naterani u suvisle konstrukcije, ali u lanac često „uleće“ pogrešna karika. Jedan policajac koji je kod vojnih vazduhoplovaca uživao glas ozbiljnog i pouzdanog svedoka, telefonirao je njihovim stručnjacima: „Vidim leteći tanjir koji je upravo sleteo na zemlju. Udaljen je odavde dve-tri milje, blešti na vidiku obasjanom suncem očigledno — u obliku diska; izgleda da je od metala“. Posle nekoliko časova, stručnjaci su stigli i s najvećim oprezom približili se naznačenom mestu da bi otkrili... aluminijumsku cisternu iz posleratnih vojnih viškova koja je u tom sušnom kraju služila stoci kao pojilo. Sve što je policajac rekao bilo je tačno izuzev jedne stvari: on nije video kako se objekt spušta na zemlju. Vozio je automobil tim drumom prvi put posle nekoliko nedelja, i s jedne okuke ugledao je kako u daljini svetluca čudan nepoznati predmet. Svi njegovi opažaji bili su ispravni, ali njemu se bilo učinilo da je video kako taj objekt silazi na zemlju.

Prava industrija letećih tanjira

Naučnik čijim se izlaganjem ovde bavimo, govori i o takozvanoj statističkoj nezavisnosti. Nazavisan potvrđujući dokaz je neophodan, mada je do njega na planu NLO veoma teško doći, jer „na sve naše sudove utiče normalno širenje vesti“. Ono daje boju i nepreglednoj literaturi na koju je ciljano tokom čitavog simpozijuma. U stvari, postoji prava industrija NLO, veli Filip Morison. Ta industrija okuplja popriličan broj poluprofesionalnih liica, izdavača i pisaca koji ostvaruju prihode „znatno veće od ce-



Projekt inspirisan mitom o NLO: Crtež letelica koje bi za pogon koristile električni potencijal Zemlje, prema zamisli kompanije „Ryan Aeronautical“ iz San Dijega, Kalifornija

lokupnog budžeta Američkog udruženja za unapređenje nauke“. Poznata knjiga Džordža Adamskog (George Adamski) o NLO podigla je veliku prašinu na tržištu, ali, prema fizičarevom mišljenju, ona nije nikakav dokaz. Takve pojave (koje prate jednu industriju) umanjuju statističku valjanost naših informacija, naročito kad se oslanjamo na grupice ljudi koji se među sobom odavno znaju, i koje zbog toga moramo smatrati **zavisnim**.

Morison ukazuje i na opasnost od nečega što on naziva homogenizacijom: reč je o trpanju u isti koš različitih stvari, gde je i sama kategorična sličnost tek obična pretpostavka. U obliku diska, u obliku cigare! Napor sračunat na to da se čitavo jedno složeno područje viđenja označi sa svega dve-tri metafore, ne može a da ne omete razumevanje fenomena NLO.

Slično Karlu Saganu, ni masačusetski fizičar nema mnogo simpatija za pretpostavku ovanzemaljskom poreklu neidentifikovanih letećih objekata. Dabome, to ne znači da mi je jasno šta se zbiva, dodaje Filip Morison napominjući da očigledna snaga dokaza za nj' nije takva da bi ga naglala da fenomen NLO smatra izuzetno važnim. S druge strane, on nema ništa protiv toga da razdoznali pojedinci nastave s pozitivnim naporom čiji je cilj uspostavljanje lanca dokazâ kariku-po-kariku kako bi se došlo do novih, dopunskih obaveštenja, mada lično ne bi podržao federalno istraživanje u ovoj oblasti. Ovaj stručnjak, ipak, ne drži stranu onima koji tvrde da nauka nema šta da traži u stvarima NLO: nadležnost nauke prostire se na ceo svet.

U koštac sa sopstvenim doživljajem

„Pre godinu dana“, kazuje Morison, „na mom pisaćem stolu našao se separat na temu Engleske iz vremena kralja Edvarda (Edward). Bila je to knjiga s fotografijama — mahom, nekakve otmene scene: trpezarije, bašte i tome slično. Na svakoj od tih slika, negde na fotografiji, dala se uočiti, kroz veo, naga prilika mlade žene, visoke 15 centimetara, s dva (gdekad i četiri) krila vilinskog konjica na plećima. Fotografije: izvrsni, neoborivi podaci! Na žalost, mene su dovoljno dugo učili podozrenju da bih poverovao, iako sam video tih pedesetak fotografija, da su takve gospe zbilja postojale — i ostaću skeptik sve dok me kakva studija kariku-po-kariku ne ubedi u to da je svaka karika na svom mestu, i da je lanac dokazâ doista čvrst. Jer, ja imam drugu hipotezu!“

Ovom učesniku bostonskog skupa posvećenog neidentifikovanim letećim objektima, stalo je, u svakom slučaju, do toga da ljudi „koji vide neobične stvari ne nebu u našem sadašnjem kontekstu“ ne kriju svoja zapažanja od javnosti strepeći da ih ona ne ismeje. Naprotiv, očevici treba da se uhvate u koštac s vlastitim doživljajem, i da se zapitaju „Otkud znam kolika je veličina nečega što na nebu zapažam kao običnu mržu?“. Dete poseže za mesecom, i niko zbog toga ne pravi pitanje.

U čekanju je pouka. Valja razumeti da mi, dvonošci, ne opažamo svet neposredno onakav kakav jeste, upozorava Filip Morison. Možda, iznad sveta, ličimo na komplikovane računare

Sušтина naučnog dokaza

koji su i genetski i kulturno isprogramirani i koji moraju da tumače podatke do kojih dolaze. To tumačenje, ma kakvo da je, podleže greškama.

Kad, na kraju, bude imao pred sobom slučaj „sa svim neophodnim svojstvima“ — s mnogostрукim i nezavisnim lancima dokazâ provenim kariku-po-kariku — masačusetski fizičar će biti spreman da izvestioca o takvom slučaju počastvuje završnom mišlju iz Bioovog pamfleta: „Smatraču se srećnim ako ispadne da sam ja taj koji je skinuo sumnju s jedne od najčudnijih pojava u prirodi“.

Rasprava posle podnošenja referata

Bostonskom simpozijumu usledila je diskusija koja je uključila pitanja i komentare onih koji su na tom skupu referisali, ali i drugih koji su mu samo prisustvovali.

Dr Sagan je izrazio sumnju u pogledu održivosti pretpostavke astronoma dr Franklina Rouča (Roach) o mogućnosti života na „liliputanskim zvezdama“. Prema mišljenju istaknutog egzobiologa, veliko je pitanje da li bi se na takvim zvezdama mogla održati bilo kakva forma života anekmoli ona što pretpostavlja inteligenciju.

U završnom delu razgovora o NLO, dr Sagan i dr Robert Bekker (Naker) pomenuli su da bi vazduhoplovni i mornarički sistemi radarskog osmatranja vasiona bili idealne alatke za otkrivanje i osmatranje neidentifikovanih letećih objekata na velikim visinama. Ali, izgleda da sistem računara nije zabeležio niti uskladišio nijednu nepoznatu vrednost izvan „interesantnih“ trajektorija (kao što su putanje balističkih interkontinentalnih projektila ili orbitalne elipse). Dr Morison izneo je gledište da bi neki od zagonetnih slučajeva navedenih na bostonskom skupu — naročito, radarski „zapisi“ i ono što je viđeno golim okom — mogli biti rezultat „namagarčenja“, to jest, smišljenog upada u američki vazdušni prostor koji bi načinilo bilo samo američko vazduhoplovstvo bilo vazduhoplovstvo kakve strane sile.

Postavljeno je pitanje treba li Američko udruženje za unapređenje nauke (AAAS) da preduzme akciju ako se pokaže da su neki NLO vanzemaljskog porekla. Na simpozijumu nije bilo zvaničnika AAAS, ali je više pozvanih govornika predložilo da Udruženje, u tom slučaju, organizuje dalje proučavanje podataka.

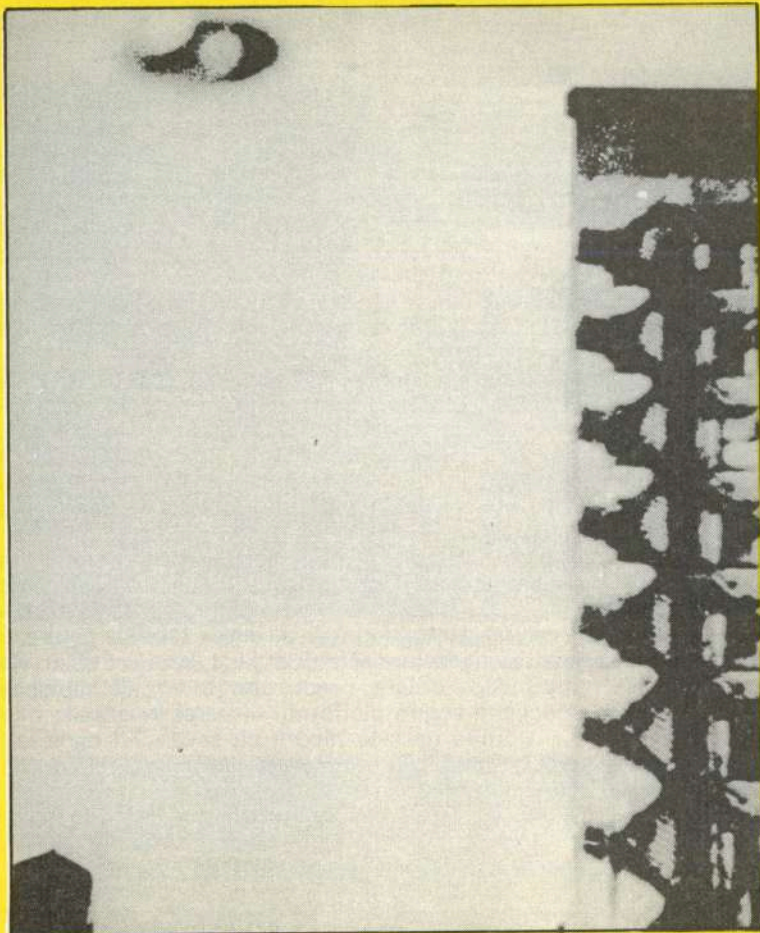
Prirodna reakcija nepouzdana mrežnjače

Drugo jedno pitanje glasilo je: „Da li su pozvani govornici u potpunosti upoznati s podacima o neidentifikovanim letećim objektima?“. Dr Sagan je odgovorio da su neki govornici bolje upoznati s tim podacima nego neki drugi, što jasno proizilazi i iz njihovih primedaba. Očigleno, radarski stručnjaci su imali manje dodira s izveštajima očevidaca od dr Hajneka (Hynek), koji je za poslednjih dvadeset godina dosta vremena utrošio na razmatranje takvih *svedočanstava*. Dr Pejdz (Page) je primetio da ne postoji čovek koji je pročitao *svu* literaturu na temu NLO... jer, čak ni čuvena Kejtova (Catoe) bibliografija nije potpuna.

Referišući pred bostonskim skupom, astrofizičar dr Donald Menzel je rekao da su izvikani N-zraci nekada predstavljali predmet žučnih rasprava baš kao što je to danas slučaj s NLO. Za te zrake se pretpostavljalo da su tajanstveno zračenje koje spontano ispuštaju različiti metali. Pošto bi bili propušteni kroz spektroskop sa sočivima i prizmama od čistog aluminijuma, ovi zraci bi padali na oko prilagođeno tami, a ono bi ih otkrivalo kao bleske vidljive svetlosti.

Gotovo stotinu naučnih radova objavljeno je o N-zracima u *Comptes Rendus* samo u prvoj polovini 1904. godine. A Francuska akademija dodelila je Blondlou (Blondlot) Lalandovu (Lalande) nagradu od 20.000 franaka i njegovu Zlatnu medalju za to „otkriće“. Nauka je, ipak, kasnije razobličila N-zrake kao tvorevinu Blondloove mašte, dokazujući da su oni „bleskovi“ čisto fiziološke prirode, da su samo optička varka, prirodna reakcija nepouzdana ljudske mrežnjače.

Ovom pojavom se nesumnjivo mogu objasniti mnogi izveštaji o NLO, tvrdio je dr Menzel. Astronauti vasionских brodova „Apolo“, zaslepljeni na putanji oko Zemlje, izveštavali su u više mahova o takvim bleskovima. Njih su neki naučnici pripisivali podsti-



Fotografija iz vremena psihoze NLO pedesetih godina: Snimak kojeg je načinio Voren Zigmond (Warren Siegmund) 15. maja 1955. s terase jednog njujorškog oblakodera

čućem dejstvu kosmičkih zraka. Međutim, prema dr Menzelu, verovatnije je fiziološko objašnjenje.

Stvarni objekti ili obmana čula?

Jedan od diskutantata, u osvrtu na izlaganje dr Menzela o N-zracima, istakao je da su neki naučnici gajili podozrenje prema X-zracima kada su ovi bili otkriveni. Dr Pejdz je priznao da je to pitanje u osnovi primedaba niza učesnika simpozijuma. Poput mnogih filozofa, i on smatra da nauka crpi koristi i iz postojanosti i iz promena. Kad dođe do uočavanja nekih novih pojava, naučnici najpre pokušavaju da ih „objasne“ u pojmovima tekuće teorijske strukture — i uglavnom uspevaju. Ali, ponekad su takva objašnjenja nemoguća, i tada nas iznenađuju kakvim novim učenjem, kao što je — već klasičan slučaj — Ajnštajnova (Einstein) Specijalna teorija relativnosti. Ta učenja, sa svoje strane, nailaze opet na sumnju, kao i na napore čiji je cilj da se dokaže njihova neosnovanost. Dobar naučnik treba da se koristi snagom organizovanog znanja u postojećim teorijama, ali i da drži svoj duh otvorenim prema mogućim promenama.

Kako utvrditi da li su predmeti u daljini — viđeni, fotografisani ili otkriveni radarom — „stvarni opipljivi objekti“, trenutne pojave ili obmana čula; to je bilo, takođe, bazično pitanje koje je podiglo prašinu među diskutantima. Dr Pejdz je priznao da je u ovim stvarima teško presuđivati; mi obično prihvatamo objašnjenja s visokim stupnjem verovatnoće da uspostave sklad sa posmatranjima, ali nikad ne možemo biti sigurni da kakvo drugo, neotkriveno objašnjenje ili teorija ne bi isto tako dobro ili još i bolje odgovorili podacima. Tako, „predmet“ koji se kreće može biti prosto zrak reflektora što šara po oblaku, ali može biti i blešteća letelica. Kao što je dr Kenet Hardi (Kenneth Hardy) razjasnio, ono što se vidi na radaru može da potiče od turbulencije čistog vazduha, ili od oblaka vazduha koji je topliji, vlažniji ili više jonizovan od okružujuće atmosfere. Otuda, radarski odjek nije dokaz postojanja „opipljivog predmeta“. Spoj onoga što u sprezi otkrivaju golo oko i radar u istom pravcu verovatno će ukazati na kakvo telo, ali posredi bi moglo da bude i dejstvo aurore. Nema jednog jedinog merila za „stvarne opipljive predmete“ u daljini (sem sudara s

poznatim objektom kao što je avion ili projektil), ali kombinacija više istovremenih osmatranja učiniće takvo prepoznavanje veoma verovatnim.

Magnetska polja i halucinacije o NLO

Služeći se s dva dijapozitiva — fotografskim snimkom NLO i crtežom istog objekta kojeg je napravio očevidac, diskutant je zapitao može li se „razlivenost“ svojstvena snimku (u oštrm kontrastu s jasnom slikom koju je opisao očevidac) pripisati različitim bojama svetlosti koje otkrivaju oko i kamera.

Dr Pejđž je odgovorio da to nije verovatno, pošto je većina fotografskih sočiva oblikovana tako da sve boje vizuelne svetlosti dovodi u fokus. On je podsetio na analizu fotografija koje su se u punoj meri služile poznatim manama sočiva i fotografskih postupaka uopšte — kao što su unutrašnji odrazi i „rasplinjavanje“ preeksponiranih snimaka. Isti diskutant je izrazio uverenje da neki NLO dolaze iz „druge dimenzije“.

Drugi jedan učesnik u poslesimpozijumskoj razmeni mišljenja ukazao je na skorašnja fiziološka proučavanja halucinacija koje u mozgu proizvode snažna magnetska polja. Pitanje je glasilo: „Mogu li kuglaste munje i druge pojave vezane za plazmu dovesti do halucinacija kod očevidaca, i tako uticati na nastanak izvesnih neobjašnjenih izveštaja?“. Volter Saliven (Walter Sullivan), urednik za nauku u *New York Times-u* odgovorio je da nije stručnjak za fiziologiju magnetohalucinacije, ali da zna da bi magnetska polja kuglaste munje i druga električna pražnjenja na rastojanju od trideset i više metara trebalo da budu znatno slabija od onih u laboratorijskim eksperimentima. Dr Sagan je dodao da ta slaba magnetska polja, čak i kad bi mogla da dovedu do halucinacija, ne bi dovela do iste halucinacije kod nekoliko svedoka.

Dr Džordž Kočer (George Kocher), astronom s Univerziteta Južne Kalifornije, koji je dao kratak prikaz slučaja u Njutnu (Newton), u državi Illinois, iz 1936. godine kao svoj prilog *Odabranim slučajevima NLO* (taj materijal je bio podeljen svim učesnicima bostonskog skupa), učestvovao je takođe u diskusiji.

Obilje nezamenljivih podataka u „Plavoj knjizi“

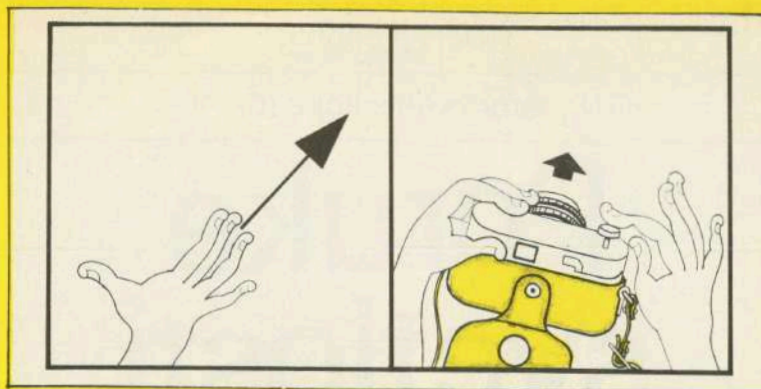
Naučnik je rekao da se za pretpostavku o vanzemaljskom poreklu neidentifikovanih letećih objekata bio zainteresovao pre nekoliko godina, i da je intervjuisao njutnske očevice da bi zadovoljio svoju radoznalost u pogledu verovatnoće da su ti ljudi ugledali ekstraterestrijalni svemirski brod. Prema dr Kočeru, ova mogućnost ima krupne implikacije u više naučnih područja, a većina naučnika koja je provela dovoljno vremena u razgovorima sa očevicima i u sistematskom raščlanjavanju ovog ili onog slučaja (kao što to on čini) smatra da je „mogućnost poseta iz vasiona vredna daljnjih istraživanja“.

U nastavku svog izlaganja, dr Kočer je kazao da bi naučnici zainteresovani za nastavak istraživanja želeli da se koriste podacima sakupljenim u okviru projekta američkog vazduhoplovstva *Plava knjiga* za poslednje dvadeset i dve godine, ali da to nije lako, jer je vojno vazduhoplovstvo SAD stavilo oznaku **Poverljivo** na većinu najzanimljivijih slučajeva. Sada, kad je rad na tom projektu prekinut, dr Kočer se nada da će vazduhoplovstvo „deklasifikovati“ tu građu i učiniti je dostupnom naučnim proučavaocima. Dr Pejđž je odgovorio da je više pozvanih govornika već razmatralo pitanje šta bi valjalo učiniti da se obezbedi očuvanje dosijea projekta *Plava knjiga*. On lično je telefonirao dr Maru (Marr) u Arhivu Maksvelove vazduhoplovne baze u Montgomeriju, u Alabami, i tom prilikom mu je rečeno da „u Arhivu neće biti uskladišteni nikakvi klasifikovani papiri o neidentifikovanim letećim tanjirima“. To bi, navodno, značilo da postoji mogućnost da vazduhoplovne snage SAD unište klasifikovane izveštaje na temu NLO.

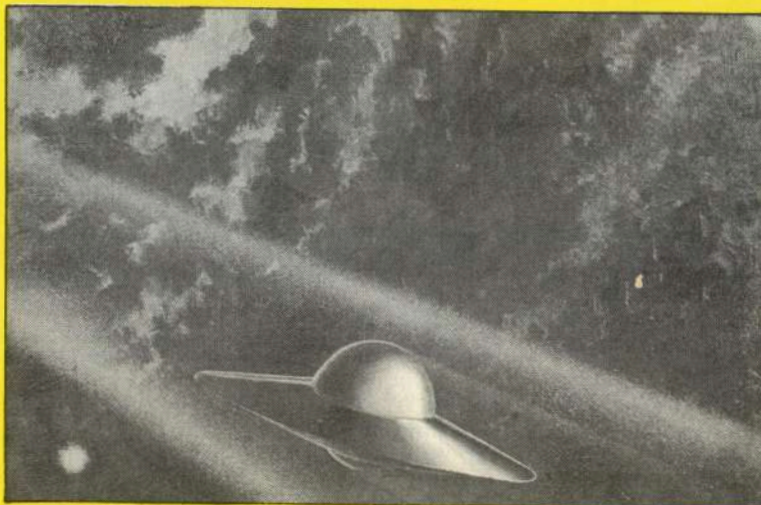
Većina učesnika u bostonskim razgovorima složila se s tim da zajedničkim pismom od sekretara za vazduhoplovstvo zatraži saradnju u očuvanju podataka o NLO. Tornton Pejđž i dvanaestorica njegovih kolega — među njima i Karl Sagan — rekli su u tom pismu da vrlo dobro znaju da je u dosje *Plave knjige* za minule dve decenije ubačeno obilje „nezamenljivih podataka od velikog istorijskog interesa i potencijalne vrednosti za naučnike s područja fizike i (naročito) psihologije, sociologije i antropologije“.

Pregled viđenja NLO za period 1947—1969.

Iz kancelarije sekretara za vojno vazduhoplovstvo, Tornton Pejđž je dobio odgovor u obliku cirkularnog pisma, bez potpisa i bez datuma. U njemu su ponovljeni poznati zaključci iz projekta



Najjednostavniji način da se dobiju fotografije lažnih letećih tanjira: Diskoliki predmet bačen uvis i snimljen nekoliko puta dok pada može stvoriti utisak kao da je posredi istinski NLO



NLO kao podsticaj slikarstvu kosmičkih asocijacija: Svemirski brod na crtežu Andreja Sokolova

Plava knjiga da (1) nijedan od izveštaja o NLO nije ponudio indikaciju prema kojoj bi bezbednost zemlje bila ugrožena, da (2) ono što je ušlo u kategoriju „neidentifikovanog“ ne predstavlja tehnološko dostignuće ili načela s onu stranu sadašnjih naučnih saznanja, i da (3) nije bilo nikakvih dokaza koji bi sugerisali da su „leteći bojekt“ označeni kao „neidentifikovani“ bili vanzemaljskog porekla.

U prilogu se nalazio i pregled viđenja NLO za period od 1947. do 1969. godine koji je, inače, sastavni dokument *Plave knjige*. Prema toj statistici, u pomenutom razdoblju viđeno je 12.618 NLO, od čega je 701 ostalo neidentifikovan. Karakteristične godine su 1952, kada su od 1.501 slučaja kao neidentifikovana označena 303 „leteća objekta“, zatim 1957. — kada je od 1.006 slučajeva ostalo nerazjašnjeno samo 14, i 1969. — kada je viđeno samo 146 „letećih objekata“, od čega je neidentifikovan ostao 1!

Nešto kasnije, godine 1970, učesnik simpozijuma Džems Makdonald bio je u stanju, posle izvesnih teškoća, da vidi posebno označene izveštaje u dosiejima *Plave knjige* u Maksvelovoj vazduhoplovnoj bazi u Alabami. Ustanovio je da je mogao videti samo slučajeve koje je unapred imenovao, a dobio je kopije gde su imena pojedinaca bila izbrisana — što je, prema rečima Sagana i Pejđža, jedva podesno za bilo kakvo ozbiljno proučavanje.

To što su vazduhoplovne snage prestale da prikupljaju izveštaje o NLO, vele organizatori bostonskog simpozijuma, može se i razumeti (jer se svi slažu u tome da NLO ne ugrožavaju bezbednost zemlje), ali njihova nespornost da omoguću istraživačima uvid u arhivsku građu naišla je na osudu kod mnogih mladih naučnika, pre svega, na polju sociologije i psihologije.

Priredio: Voja Čolanović

U sledećem broju: O POREKLU LETEĆIH TANJIRA

Poruke svetlosti

Više nego ijedna naučna oblast, astronomija je nauka osmatranja. Nebeska tela ne leže samo izvan dohvata ruke, nego gotovo u potpunosti i izvan dosega golog oka. Feljton o razvoju teleskopa kojeg objavljujemo prema knjizi „Oči ka svemiru“ (Eyes on the Universe) poznatog naučnika i pisca Isaka (Isaac) Asimova — otuda je i priča o razvoju astronomije: vrhunska avantura ljudskog uma koja ga iz uzanih granica rodne planete vodi do samog ruba vasione.

Nadmetanje između reflektora i refraktora gotovo da se sredinom 19. veka pretvorilo u nadmetanje između Velike Britanije i Nemačke. Nakon što je Beselov (Bessel) rad omogućio da refraktor postane privremeni pobednik, britanski astronomi dali su se na usavršavanje reflektora, i u ovom pogledu nadmašili čak i Heršela (Herschel). Među njima je glavnu reč vodio jedan čovek plemićkog porekla, Irac Vilijam Parsons (William Parsons, 1800—1867), lord Ros (earl of Rosse).

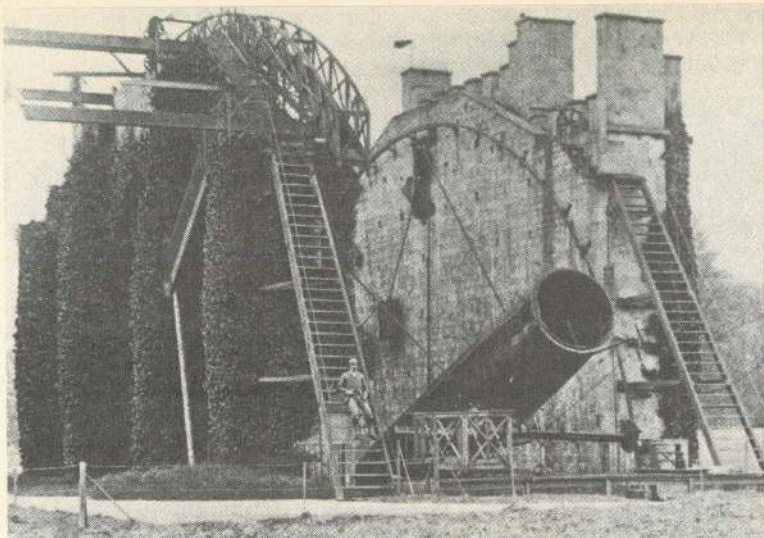
Ograničene mogućnosti korišćenja „nemani“

Rosova glavna zamisao bila je da napravi najveći teleskop kojeg je svet ikada video. Prva poteškoća s kojom se suočio u realizaciji ove namere, bila je kako obraditi dovoljno veliko metalno ogledalo a da se ono pri tom ne raspresne. Da bi rešio taj problem, Ros je proveo čitavih pet godina tražeći najpogodniju leguru od bakra i kalaja; pošto se ispostavilo da je svaka kombinacija odveć krhka, on je odlučio da oblikuje ogledalo iz pojedinačnih delova koje bi potom spajao i zakivao. Ogledalo bi onda bilo premazano kalajem koji bi prethodno bio rastopljen, a zatim bi se cela konstrukcija polako hladila u vodi održavanj na stalnoj temperaturi. Glačanje bi se vršilo upravo za vreme hlađenja u vodi i to naročito mašinom na parni pogon.

Na ovaj način Ros je konstruisao reflektor njutnovskog tipa s prečnikom od 91 cm. No, ova veličina kao da ga nije zadovoljavala. Godine 1842. on je otpočeo svoj najambiciozniji poduhvat: reflektor s ogledalom širokim čak 183 cm. Ogledalo je bilo obrađeno i uglačano aprila meseca, ali je cev za njega bila gotova tek krajem godine. Ona je dostizala dužinu od 17 metara, a promer joj je bio 2,4 m. Da bi se ova glomazna konstrukcija zaštitila od vetra, postavljena je između dva specijalno podignuta zida dugačka 22 metra, a visoka 17.

Teleskop, popularno nazvan „Levijatan“ (starozavetna neman — engl. „Leviathan“), bio je prvi put stavljen u upotrebu februara 1845. godine; i dalje želeći da se nadmeće sa Heršelom, Ros je džinovsku napravu iskoristio za osmatranje različitih maglina. Gotovo odmah je uočio prvu „spiralnu“ maglinu (M-51, Vrtlog), da bi u toku narednih pet godina rada na „Levijatanu“ registrovao još četrnaest, što je potvrdilo da su one prilično opšta pojava u kosmosu. Ros je takođe prvi opazio maglinu Rak, koja se u potpunim astronomskim izučavanjima pokazala od velikog interesa.

Međutim, mogućnosti korišćenja ovako velikog teleskopa bile su prilično ograničene usled veoma loših atmosferskih uslova na mestu gde se uređaj nalazio, njegove slabe pokretljivosti, kao i nesposobnosti da obuhvati neko veće vidno polje izvan izabranog meridijana. Pa ipak, Rosova megalomanska pustolovina dala je tri značajna rezultata: prvo — pokazalo se da je pravljenje velikih teleskopa samo stvar tehnike; drugo — nevolje s vremenskim prilikama ukazale su da uopšte nije zanemarljivo gde će se teleskop podići (u tom smislu, astronomi su otpočeli da pomno



Megalomanski poduhvat lorda Rosa: Teleskop-reflektor „Levijatan“, s ogledalom od 183 cm, 1882. godine, kada je praktično već bio izvan upotrebe



Mukotržno do kvalitetnije opreme za astronomska posmatranja: Duborezi prikazuju brušenje sočiva pomoću alatki pogonjenih parom (levo) i poliranje (desno) u radionici Alvana Klarka (Clark, 1804—1887), Amerikanca koji je s dvojicom sinova napravio do danas najveće teleskopsko sočivo od 101 cm, za opservatoriju Jerks (Yerkes) i slične rekordere od 66 cm za opservatoriju Američke ratne mornarice (U. S. Naval) 76 cm za Pulkovo (SSSR) i 91 cm za opservatoriju Lik (Lick)

biraju lokacije za svoje instrumente); treće — postalo je jasno da će veliki teleskopi biti sasvim nepraktični ukoliko se ne obezbedi prikladan mehanizam za njihovo lako pokretanje u svim pravcima.

Neophodnost trajne slike umesto trenutne

Iskustva s „Levijatanom“ ubrzo su urodila plodom. Škotski inženjer Džems Nejsmit (James Nasmyth, 1808—1890) napravio je kasegren-njutnovski teleskop promera 51 cm i smestio ga na veliko pokretno postolje. Sedeć sasvim udobno kod okulara na zadnjem delu reflektora, on je bez muke mogao da pokreće celu konstrukciju malim volanom.

Jedan drugi engleski astronom, Vilijam Lesel (William Lassell, 1799—1880), čovek koji je prvi uočio mesec Triton novootkrivene planete Neptun, osmi Saturnov satelit Hiperion, kao i treći i četvrti Uranov mesec, Arijel i Umbrijel, bio je takođe prvi koji je odlučio da svoju opservatoriju ne podigne odmah uz kuću — kako je do tada vladao običaj — već tamo gde su u astronomskom pogledu vladali znatno povoljniji atmosferski uslovi.

U ovom smislu, on se preselio na Maltu sa svojim teleskopom prečnika 61 cm, ali je ubrzo konstruisao dvostruko veći reflektor koji se takođe, poput Nejsmitovog, mogao sasvim lako pokretati, zahvaljujući naročito mehanizmu. Ako je svojim delom Ros pokazao da se mogu praviti veliki teleskopi, Lesel je potvrdio da oni mogu biti i te kako praktični.

Kako su se teleskopi usavršavali i usložnjavali, sve više je postajalo jasno da nije dovoljno samo puko uvećavanje slike osmatranog objekta. Za različite vrste detaljnih proučavanja bilo je

neophodno imati ne trenutnu nego trajnu sliku. Crteži koje su astronomi pravili mogli su u ovom pogledu da budu samo od provizorne pomoći; pravo rešenje pojavilo se tek onda kada je otkrivena fotografija.

Ovu novu tehniku prvi je s astronomijom povezoao Amerikanac Džon Vilijem Drejper (John William Draper, 1811—1881), koji je takođe prvi fotografisao živog čoveka. Na izvestan način, on je povukao isti potez kao i svojevremeno Galilej: jedan uređaj koji je nastao bez iakakve veze s astronomijom, Drejper je usmerio prema nebu. Dvadeset trećeg marta 1840. godine on je, posreštvom sočiva prečnika fokusirao sliku Meseca na fotoosetljivu ploču. Nakon dvadesetminutne ekspozicije dobijena je jasna slika Zemljinog prirodno pratioca — odnosno prva astronomska fotografija.

Astronomska izučavanja posredstvom fotografije

Kako to već biva u istoriji nauke, jedno otkriće inicira drugo. Dve godine kasnije, francuski fizičar Aleksandr Edmon Bekerel (Alexandre Edmond Becquerel, 1820—1891) uspeo je da snimi prvu fotografiju Sunčevog spektra, s više tamnih linija koje su se jasno razaznavale. Godine 1849. Amerikanac Vilijem Krenč Bond (William Cranch Bond, 1789—1859) prvi je prilikom snimanja Meseca upotrebio ne obično sočivo, nego profesionalni teleskop — refraktor promera 38 cm. Teleskop je držan fokusiran na Mesec za vreme dvadesetminutne ekspozicije pomoću jednog satnog mehanizma, što je omogućilo da se dobije fotografija izvrsnog kvaliteta. Zajedno sa profesionalnim fotografom Džonom Viplom (John Whipple), Bond je 1850. godine uspeo da snimi Vegu; bila je to prva fotografija jedne zvezde.

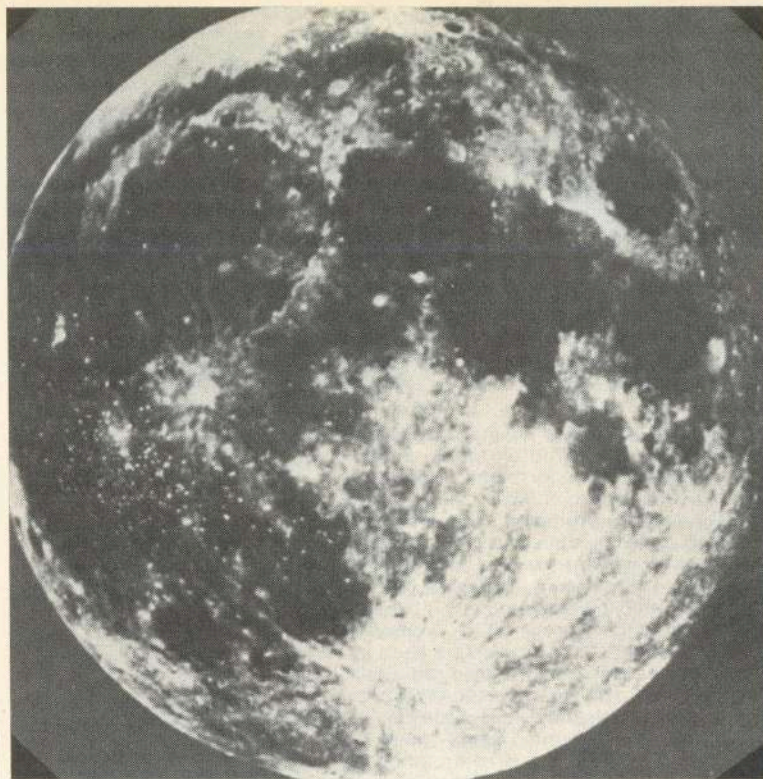
Ono što je u prvo vreme prilično sputavalo snimanje neba bilo je dugo vreme potrebno za ekspoziciju. Ovaj problem rešio je engleski fotograf Frederik Skot Arčer (Frederick Scott Archer, 1813—1857), pronalazivši takozvani „kolodioni proces“ na kojem se delimično temelji i današnje trenutno snimanje. Prvi čovek koji je primenio kolodioni proces prilikom fotografisanja neba bio je britanski astronom Voren de la Ri (Warren de la Rue, 1815—1889); on je 1852. godine snimio Mesec na kolodionnoj ploči ekspozicijom od samo trideset sekundi. Fotografija je bila tako dobra da je Ri veoma detaljno ispitao krater Line (Linne), za kojeg su postojali neki izveštaji da mu se menja oblik. Iako ništa nije otkrio u ovom smislu, Ri je ipak bio prvi koji je vršio astronomska izučavanja posredstvom fotografije.

Kolodioni proces pokazao se osobito korisnim pri snimanju teško razaznatljivih objekata. Tako je, na primer, Vipl uspeo da registruje, ekspozicijom od 80 sekundi, ne samo izabrani objekt, zvezdu Mizar, nego i njenog znatno tamnijeg pratioca, Alkor. Ova prva fotografija dvojne zvezde bila je važna iz dva razloga: prvo — ona je pokazala da se udaljenosti među dva veoma bliska nebeska tela mogu znatno lakše meriti posredno, pomoću fotografije, nego neposredno, pomoću mikrometra; drugo — ovim se dobio novi metod merenja uporedne svetlosti zvezda. Osim toga, na fotografiji se veličina zvezda mogla određivati sto puta preciznije nego na bilo koji drugi način.

Revolucionarni značaj spektroskopske analize

Razume se, svi pomenuti pronalasci i otkrića vezani za fotografisanje neba morali su pre ili kasnije da navedu astronome na ideju o snimanju najbliže i najsajinije zvezde — Sunca. Pionir je i ovde bio Ri, koji je 1858. godine priključio na svoj teleskopski fotografski aparat naročiti uređaj sa zatvaračem čije je zaklapanje i otklapanje dopuštalo da svetlost prođe do fotografske ploče samo za delić sekunde. Instrument je dobio naziv „fotoheliograf“, odnosno „snimatelj sunčeve svetlosti“.

Što se same svetlosti tiče, još je Njutnov otkriće pokazalo da ona uopšte nije jednostavna. Razložna bela svetlost sastojala se od boja, svetlih linija spram svetlog zaleđa. Samo se po sebi nametalo pitanje: ne predstavlja li ova shema izvestan kod koji bi mogao da sadrži određene informacije nedostupne na drugi način? Odgovor na ovo pitanje dala su dva nemačka naučnika, hemičar Robert Vilhelm Bunzen (Robert Wilhelm Bunsen, 1811—1899) i fizičar Gustav Robert Kirhof (Kirchhoff, 1824—1887). Izučavajući spektrograme različitih elemenata, naučnici su 1859. godine ustanovili da svaki element ima svoj karakteristični spektar. U tom smislu, spektralne linije mogle bi da se iskoriste za identifikovanje elemenata u bilo kojoj zagrejanj supstanci. Onda, pak, kada bi se pojavile linije za koje nije poznat odgovarajući element, to bi moglo da znači samo jedno: da taj element još nije otkriven. Na ovaj način Bunzen i Kirhof „naišli“ su na cezijum i rubidijum — prve elemente otkrivene spektroskopskim putem.



Prva astronomska fotografija: Snimak Meseca kojeg je 23. marta 1840. načinio Džon Drejper

Ovaj pronalazak doveo je do prave revolucije u teleskopskim osmatranjima. Do 1860. godine sve što se moglo saznati o nekoj zvezdi zaključivano je na osnovu njene nerazložene svetlosti: na ovaj način se ustanovljavao sjaj, položaj i kretanje zvezde — i ništa više. Spektroskopska analiza omogućila je nešto što je mnogima izgledalo više nego apsurdno: ustanovljenje hemijskog sastava zvezda; ali nipošto samo to.

Niz velikih astronomskih otkrića

Engleski astronom Vilijem Hagins (William Huggins, 1824—1910) vršio je najobimnija izučavanja različitih spektara maglina, zvezda, planeta, kometa — svega što je zračilo svetlost koja se mogla registrovati teleskopom i analizirati spektrometrom. Hagins je utvrdio da to što zvezde mogu imati raznorodne spektre ne znači da se one sastoje od elemenata nepoznatih na Zemlji. S druge strane, u spektrima zvezda registrovane su linije zemaljskih elemenata. Sve to pomoglo je da se shvati kako u kosmosu postoji i vlada jedna jedinstvena hemija.

Izučavajući spektre izvesnih maglina, Hagins je takođe ustanovio da, nasuprot opštem uverenju, neke magline ne predstavljaju zgusnute zvezde koje se zbog velike udaljenosti ne mogu razabrati, već da se sastoje gotovo isključivo od gasa i prašine. Isti astronom je 1868. godine snimio spektar jedne komete i u njemu otkrio karakteristične linije zagrejanog ugljovodonika. Bilo je to prvi put da je utvrđeno postojanje organskih molekula izvan granica naše planete.

Poslednje veliko otkriće sredinom prošlog stoleća na polju astronomije bilo je vezano za takozvani „Doplerov efekat“. Francuski fizičar Luj Fizo (Loui Fizeau, 1819—1896) ustanovio je da se ovaj fenomen, uočen u okviru akustike, može primeniti i na svetlost. Ukoliko nam se neki svetlosni izvor približava, njegove karakteristične linije u spektru pokazujuće težnju da se pomeraju ka ljubičastom kraju; u slučaju udaljavanja, pak, pomak će biti u smeru crvenog kraja. Na osnovu stepena pomenosti tamnih linija spektra izvan njihovog normalnog položaja — odnosno, na osnovu stepena „ljubičastog pomaka“ ili „crvenog pomaka“ — moguće je prilično precizno ustanoviti kojom nam se brzinom dat izvor svetlosti približava, odnosno udaljava. Normalan položaj izabran je prema tamnim linijama Sunca koje se nalazi uvek na relativno istoj udaljenosti od nas. Hagins je i na ovom polju pružio najviše: on je prvi izmerio da se zvezda Sirijus udaljava od Zemlje brzinom od 47,3 km/s, što je nešto malo više od stvarne veličine — ali ipak izvanredno precizno ako se ima na umu vreme kada je nalaz utvrđen.

U sledećem broju:
NOVA MLADOST TELESKOPA



Tanki omotač (levo)
Zaštitna atmosferska ljuska oko Zemlje, duboka oko 500 km, proporcionalno nije deblja od kore jabuke. Sila teže komprimira vazduh tako da se polovina njegove mase nalazi u sloju debljine 5.5 km neposredno iznad površine Zemlje, a omotač u kojem se vrše vremenske promene prostire se do 20 km visine.

Zahvaljujući istraživanju kosmosa čovek je uspeo da vidi koliko je čudesno okruženje Zemlje, u kojem je najodlučniji faktor njena atmosfera.

Zemlja obilazi oko Sunca u gotovo potpunom vakuumu. Veoma proređeni međuplanetski medijum sadrži malo toplotne energije, ali tamo prisutni molekuli gasa vibriraju tako silovito da njihova individualna temperatura dostiže 2.000°C. To je malo u poređenju s toplotom na površini Sunca (6.000°C) i temperaturom tanke hromosfere oko Sunca (1.000.000°C). Iz hromosfere kao i od miliona zvezda i nebeskih tela dolaze radio-talasi. Različite tačke u kosmosu, pretežno daleko izvan našeg Sunčevog sistema, šalju prodorne kosmičke zrake. Zemlja takođe prima gama-zrake, X-zrake i ultraljubičasto zračenje, a iz asteroidnog pojasa u Sunčevom sistemu stiže čvrsti materijal; većinom su to mali mikrometeoriti, ne veći od trunke, i ponekad meteori koji u većini slučajeva sagore i višim slojevima atmosfere.

Izuzetno veoma retkih meteorita — do sada, srećom, nijedan nije pao u naseljenu oblast — sve ostale uticaje iz Zemljinog okruženja koji bi bili škodljivi za život filtrira atmosfera. Ultraljubičasto zračenje se zaustavlja mnogo kilometara iznad Zemlje i stvara jonizovane slojeve poznate kao jonosfera, koju čovek koristi kao odbojnik za radio-talase. Veći deo infracrvenog (toplotnog) zračenja takođe je apsorbovan, nešto niže u atmosferi, a kosmičko zračenje se daleko iznad tla rastura, kroz sudare, u čestice mu-mezon. Samo manja količina kosmičkog zračenja prodire kroz vazdušni pokrivač — kao neškodljiva i vidljiva svetlost — i dopire do površine naše planete.

Vitalnost atmosfere je rezultat Zemljine gravitacije, koja sprečava molekule i atome u atmosferi da „pobegnu“ u kosmos i drži ih čvrsto uz Zemlju koncentrisane u veoma tankom sloju: tri četvrtine atmosferske mase nalazi se do visine Maunt Everest (8.840 m). Avion koji leti na visini od 30 km ostavlja pod sobom 99 odsto atmosfere. Totalna masa atmosfere procenjuje se na 5.000 milijardi tona; u njenim nižim slojevima nalazi se oko 17 milijardi tona vodene pare.

Vodena para ima veliku ulogu u modeliranju vremenskih prilika na Zemlji, koje su u stvari jedino direktno dejstvovanje atmosfere na život čoveka. To se događa u nižim slojevima atmosfere, u troposferi, gde temperatura naglo pada srazmerno povećanju visine. Sunce zagreva Zemljinu površinu, što prouzrokuje isparavanje vode iz okeana i tako se uspostavlja jedan veoma složeni proces globalnog i lokalnog vremenskog sistema. Svaki deo vazduha u troposferi stalno je u pokretu. Ponekad je to kretanje tako sporo da se gotovo ne primećuje, a u drugim prilikama ili u isto vreme ali na drugim mestima, vazdušne mase neverovatnom snagom jure brzinama čak većim od 300 km na čas. Kretanje atmosferske mase izaziva eroziju tla, prekrija Zemlju maglom, donosi provalne oblaka, snežne nanose... Pa ipak, atmosfera je čovekov štit protiv opasnosti, okean vazduha bez kojeg život ne bi mogao opstati.

Karakteristike atmosfere (desno)
Zemljina atmosfera, uopšteno govoreći, sastoji se od sloja izmešanih gasova koji zbog gravitacione sile — povećavaju svoju gustinu ukoliko su bliže površini planete. Temperatura, sastav i fizička svojstva značajno variraju zavisno od dubine atmosfere. Na ilustraciji, površina Zemlje je na dnu, a zatim se ređaju različiti slojevi atmosfere, čije se graniczne zone stapaju jedna u drugu.

Egzosfera (1)

Ova proređena zona počinje na visini od približno 650 km i prodire u međuplanetsku sredinu. Atomski kiseonik postoji do visine od 1.000 km; odatle pa do 2.400 km helijum i vodonik su podjednako prisutni, a zatim vodonik dominira. Tragovi egzosfere pružaju se do visine od 8.000 km.

Jonosfera (2)

Ovaj deo atmosfere sadrži slojeve dobre električne provodljivosti, sposobne da odbijaju radio-talase i tako omogućavaju prijem radio-signala s velikih udaljenosti. Glavni odbijajući slojevi, označeni sa D, E, F₁ i F₂, prikazani su na približnim visinama. Meteori blešteći sagorevaju na visinama od oko 160 km. Naelektrisane čestice koje se kreću pod dejstvom Zemljinog magnetskog polja u jonosferi stvaraju aureole, pri čemu neke od njih izgledaju kao korone s radijalnim zracima; i struktura jonosfere menja se svakodnevno, zavisno od uticaja sunčevog vetra i pristizanja drugih čestica i zračenja.

Stratosfera (3)

Ona leži iznad tropopauze, koja varira u svojoj visini — od 16 km iznad ekvatora do 11 km iznad severnih širina. Niža stratosfera (do 30 km) ima konstantnu temperaturu od -56°C; nešto viša mezosfera postaje opet toplija. Ozon je jedan od bitnih elemenata stratosfere, jer štiti život na Zemlji od opasnog kratkotalnog zračenja koje je — pre nego što se Zemljina atmosfera formirala — prodiralo sve do njene površine.

Troposfera (4)

U ovom relativno veoma tankom sloju koncentrisano je 80 odsto ukupne mase atmosfere. Gornja granica troposfere je tropopauza koja je oko 11 km iznad površine u umerenim latitudama; iznad tropskog podneblja, ona je na većoj visini (pa, prema tome, i hladnija), za razliku od polova, gde je na manjoj visini. Temperatura vazduha pada srazmerno što je visina veća, sve do granice tropopauze, a posle toga ostaje konstantna. Sastav troposfere je uglavnom ujednačen, izuzimajući faktor oblaka i vlažnosti.

Struktura i izgled



Temperatura

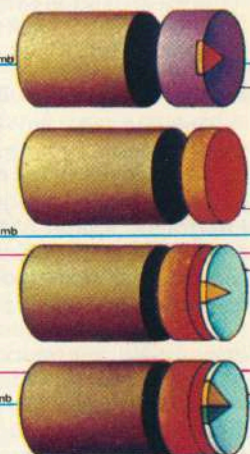


Pritisak



Hemijski sastav

- Azot
- Kiseonik
- Argon
- Ugljen-dioksid
- Vodena para
- Ozon



Sastav
Hemijski sastav atmosfere značajno varira s visinom. U troposferi, mešavina azota, kiseonika i drugih gasova dopunjena je vodenom parom, koja ogromno utiče na vremenske prilike. Ozon u stratosferi štiti život na Zemlji od štetnog ultraljubičastog zračenja.

Temperatura

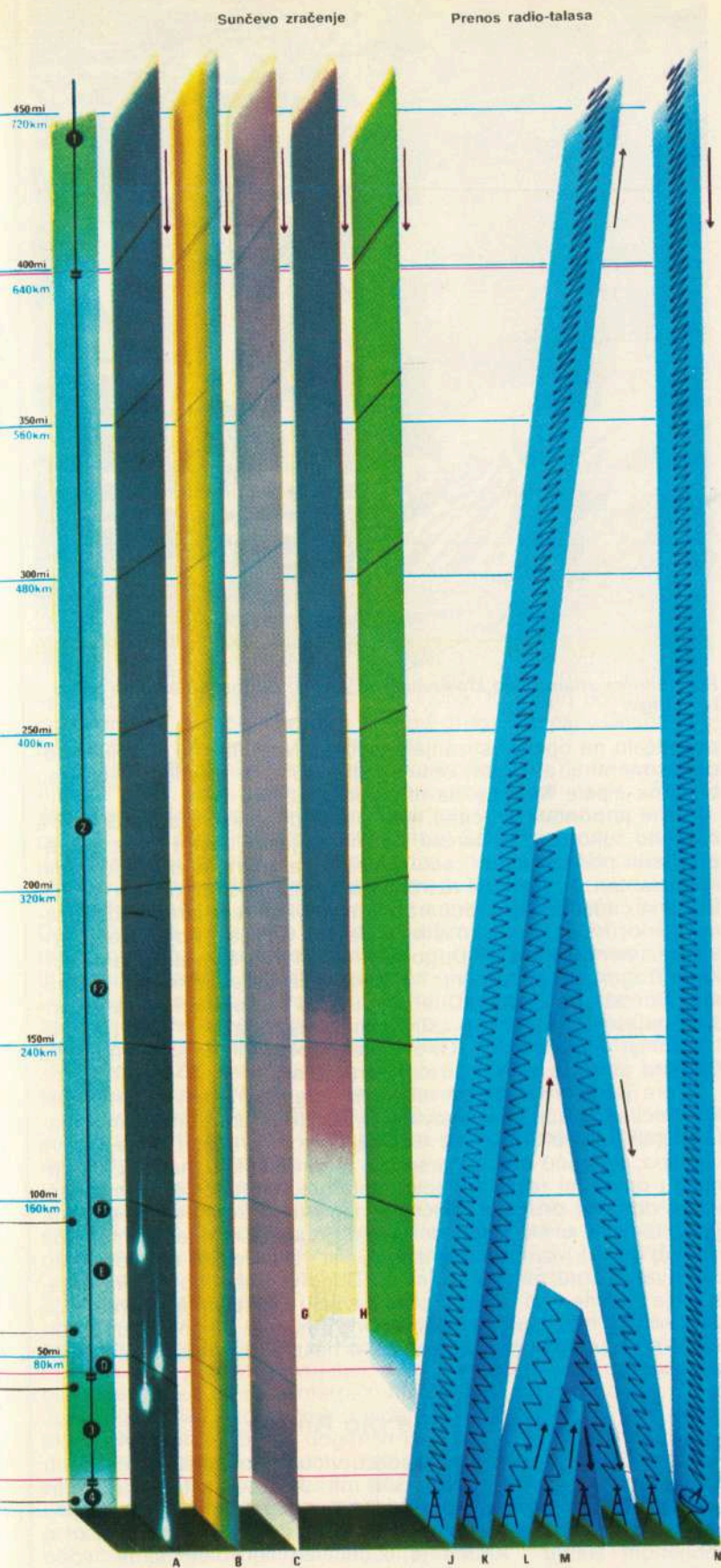
Prosečna temperatura na površini Zemlje je oko 15°C. S visinom ona opada, da bi u tropopauzi imala -56°C. Ostaje nepromenjena do 30 km visine, odakle raste da bi opet naglo pala na visini od 100 km.

Pritisak

Na nivou mora pritisak je oko 1.000 milibara, odnosno 10⁵ paskala. Ukupna sila koja dejstvuje na površinu odrasle osobe iznosi oko 2.10⁷ njutna (20 tona). Ali samo 16 km iznad Zemlje pritisak, kao i gustina atmosfere, pada za oko 90 odsto.

Čovek, Zemlja, svemir (6)

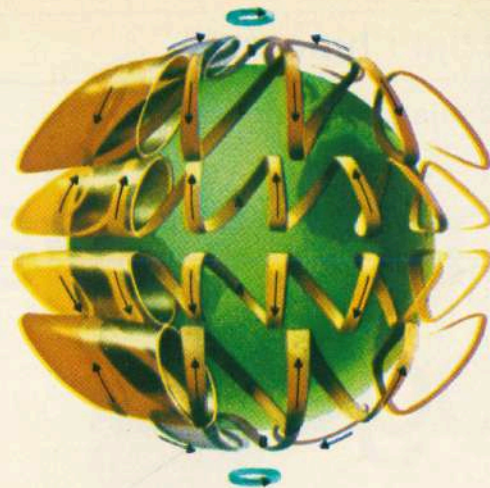
Vazdušni okean



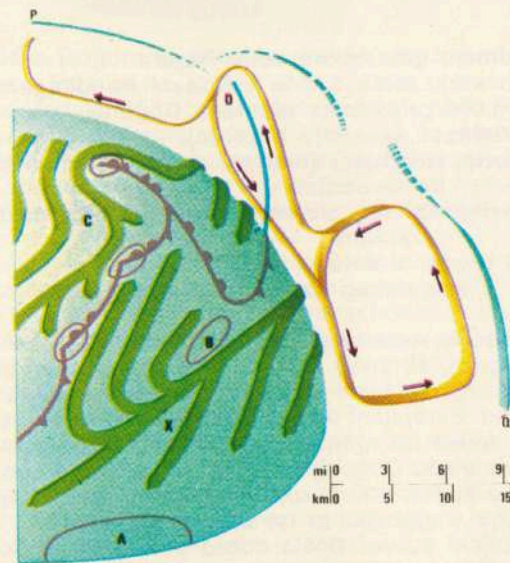
Štit protiv čestica
Zemlju bez prestanka bombarduju čvrste čestice iz Sunčevog sistema i, verovatno, iz još udaljenijih regiona kosmosa. Samo najkrupniji meteori (A) stižu na površinu. Mali meteoriti, po pravilu, sagorevaju čim nađu na otpor vazduha (na 65 km i većim visinama).

Štit protiv radijacije
Veći deo Sunčeve vidljive svetlosti (B) prodire kroz sve slojeve atmosfere do površine Zemlje, ukoliko oblaci ne intervenišu. Od infracrvenog zračenja samo deo prodire (C), a ostatak (G) — kao i ultraljubičasto zračenje (H) — zaustavljen je atmosferskim gasovima.

Radio-talasi
Radio-talasi veoma visoke frekvencije (VHF) mogu prodreti celom dubinom atmosfere (J), dok se kratkotalasne emisije odbijaju od sloja Appleton (F₂) (K). Srednji (L) i dugi talasi (M) odbijaju se na nižim slojevima — D, E i F₁. Značajno je da se na Zemlji mogu primati radio-talasi s udaljenih zvezda (N).



Cirkulacija atmosfere, (levo)
Atmosfera održava ravnotežu prenoseći toplotu, vlažnost i moment kretanja s nižih nivoa na niskim širinama ka višim nivoima na višim širinama, gde se toplota zrači u kosmos. Izgleda da ta cirkulacija uskladuje tri odeljene „ćelije“ u svakoj hemisferi. U tropskim (A) i polarnim (B) ćelijama cirkulacije su, u termalnom pogledu, direktne — topli vazduh se diže, a hladni pada — dok je srednje širinska cirkulacija, ćelija Ferel (C), poremećena polarnim frontom kao što je detaljno prikazano dole.



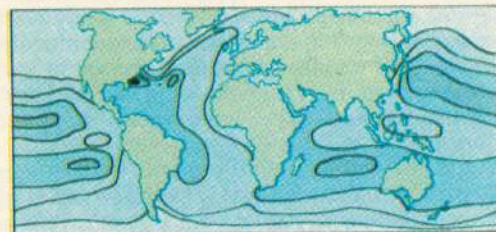
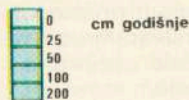
Frontalni sistem (levo)

Mada gornja shema prikazuje stvarnu opštu sliku, u stvarnosti je cirkulacija mnogo složenija. Deo Zemlje u većim razmerama pokazuje kako nastaju frontalni sistemi između polarnih i tropskih vazdušnih masa. Tropopauza i stratosfera, iznad nje, nalaze se na mnogo većoj visini u tropima nego u polarnoj ćeliji. Između ćelija polarni front prouzrokuje konstantne sukcesije toplog i hladnog fronta, pa time i promene vremenskih prilika. Prikazani su vetrovi na površini, kao i zone niskog i visokog pritiska. Skala u dnu, znatno uveličana, ukazuje na veću visinu tropske tropopauze u poređenju s visinom tropopauze u polarnim regionima. Konvencionalni simboli ukazuju na tople i hladne frontove.

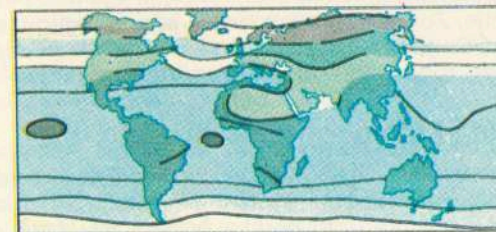
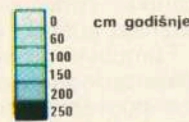
Topli front A Zona niskog pritiska D Polarni front
Hladni front B Zona visokog pritiska p Polarna ćelija tropopauze
C Zona niskog pritiska Q Tropska tropopauza



Padavine (levo)
Ova mapa pokazuje srednje godišnje padavine kiše, grada i snega na Zemlji.



Isparavanja (levo)
Tačna procena isparavanja može se vršiti samo za okeane.



Površinsko zračenje (levo)
Razlike u toplotnom učinku na Zemljinoj površini omogućavaju cirkulaciju vazduha i vode iz okeana.

Kosmogonija Dogona

feljton

Na području gde mutne vode Nigera širokim lukom obuhvataju mrke urvine visoravni Bandijagara, živi oko 300.000 pripadnika plemena Dogona (narodnost današnje Nigerije).

Mada dogonski duborez stručnjaci smatraju remek-delom afričke umetnosti, najinteresantnije dostignuće tog plemena je njegova duhovna kultura,

čiji koreni dopiru u daleku prošlost Afrike.

Tekst prenosimo iz sovjetskog časopisa „Vokrug sveta“.

Dogoni su, kao i većina sudanskih narodnosti, krajem 19. veka bili pod vlašću Francuza, ali zbog teško pristupačnog, donekle pustinskog tla Bandijagare, živeli su u svojevrsnom etnografskom rezervatu. Retki Evropljani koji su ih posećivali, bili su uglavnom etnografi. Jedan od njih, Marsel (Marcel) Griol, posle višegodišnjeg boravka među Dogonima, otkrio je još pre drugog svetskog rata njihovu čudesnu kulturu, koja i danas predstavlja jednu od najprivlačnijih zagonetki za istraživače prošlosti.

U to vreme Evropljani su već dosta dobro poznavali afričku skulpturu: ritualne i kultne statuete od bronzne, slonove kosti i crnog drveta. Međutim, mladog francuskog istraživača privukla je druga strana duhovnog života Dogona: s neotljivom strašću naučnika on je, uz svesrdnu saradnju najvidenijih pripadnika plemena, proučavao ritualne maske Dogona, smisao i značaj boja, dekora, ornamenata, detalja na njima. — „Naši odnosi s Dogonima bili su veoma srdačni“ — pisala je kasnije Žermen Diterlen (Germaine Diterlin), verna saradnica Griola.

Učenici Dogona

Drugi svetski rat prekinuo je Griolova istraživanja, ali kada se naučnik kasnije vratio afričkim prijateljima, oni su ga primili s još većom predusretljivošću i poverili mu svoju najveću tajnu — mit o stvaranju sveta. Tu odluku vrhovnih žreca Dogoni su sproveli posle „pripreme“ Griola i njegove saputnice, koja je trajala 33 dana.

Dogoni nemaju svoje pismo. Sve mitove prenose usmeno, koristeći se hiljadama pomoćnih znakova. Taj metod obučavanja primenili su i sa Griolom. Svakog dana, posle višečasovne seanse i upoznavanja sa zagonetnim simbolima mita, Dogon-učitelj savetovao se sa svojim starešinama i izveštavao ih o uspehu belih učenika. Trideset i četvrtog dana, Griol je konačno počeo da spoznaje suštinu dogonskog mita...

Francuski etnograf uspeo je da publikuje samo kratko saopštenje o dogonskoj koncepciji nastanka sveta. Umro je 1956. godine sa vreme boravka kod Dogona, koji su mu priredili veličanstvene pogrebne svečanosti.

Devet godina kasnije, Žermen Diterlen izdala je prvu knjigu „O kosmogonijskom mitu Dogona“, koja je uglavnom bila namenjena stručnjacima i zbog toga nije izazvala šire interesovanje.

Mit na jeziku savremene nauke

Godine 1975. pojavila se druga knjiga u izdanju Erika Gere (Eric Gueret), marseljskog astronoma, strasnog ljubitelja arheologije i etnografije. Posmatrajući prve korake čoveka na Mesecu, Gere je primetio da je negde već pročitao nešto što ga podseća na to. I setio se: prvo aluniranje u istoriji čovečanstva živo je



Fascinantna znanja pod krovovima od slame: Dogonsko selo na okuci reke Niger

podsećalo na opis pristizanja „kovčega Nomme“ na Zemlju u dogonskom mitu, a tragovi obuće astronauta na Mesecu — na trag bakarne cipele Nomme na afričkom tlu.

Gere je ponovo pročitao mit i proučavao sve radove Griola, a naročito rukopis: „Sudanski sistem Sirijusa“. Astronoma su zaprepastili podaci u tom radu. Za etnografa Griola je to bio samo interesantan mit, ali za astronoma Gere kosmogonijski sistem Dogona čudesno se podudara s najnovijim teorijama i hipotezama! Griol i Diterlen su nastojali da što vernije i objektivnije prikažu usmeno kazivanje Dogona i nije ih interesovalo pitanje: otkuda Dogonima ta saznanja? Naprotiv, za Gere je to bilo najvažnije. Potražio je Žermen Diterlen i uverio se da ona ima samo opšte i nejasne predstave o astronomiji i astronautici. Tako je otpala sumnja da su, možda, Griol i njegova saradnica stavljali u usta Dogona ono što su njih dvoje sami znali.

Gere je odlučio da prevede mit Dogona na savremeni jezik, koristeći se naučnim pojmovima... Ovde je potrebno učiniti malu digresiju. Kao što je već rečeno, Dogoni prenose svoje mitove usmeno, pomoću čitavog arsenala mnemoničkih znakova, s kojima su povezani razni pojmovi, metafore i poređenja. U mitu reči imaju donekle drukčije značenje nego u svakodnevnom govoru. Zbog toga se u mitu ne sme menjati nijedna reč, jer to može da izobliči celinu i izokrene smisao. Griol i Diterlen su u prvom redu zapisivali fabulu mita, a zatim od Dogona tražili dopunska objašnjenja. Komentari Gere predstavljaju pokušaj interpretiranja dogonskog mita jezikom savremene nauke i njegovog upoređivanja sa savremenim hipotezama o nastanku, razvoju i strukturi vasione.

„U početku je bio Amma...“

„U početku je bio Amma, bog u vidu jajeta, koje je lebdelo u kosmosu“ — započinje dogonski mit. Jaje se sastojalo iz četiri ovalna, među sobom spojena dela. Sem njega nije bilo ničega“. Ime boga Amma, na savremenom jeziku Dogona znači „držati u sabijenom stanju“. Amma je sadržavao četiri elementa: vodu („di“), vazduh („onju“), vatru („jau“) i zemlju („mine“). Amma je, pri tom, imao i oblik zrnca prosa („po“). A „po“ je kod Dogona predstavljao osnovni i najmanji deo sveta.

Glavni zadatak vrhovnog bića u svakoj mitologiji je da stvara svet. To čini i Amma. U svakom od svoja četiri dela on izaziva eksploziju „koja je uzrok postojanja“. Zbog toga on dobija svoj osnovni epitet „vrtložni vihar“, koji kruži po spirali. Taj opis se može pripisati i atomu s elektronskim oblakom koji rotira oko jezgra, ali i džinovskim galaksijama, jer većina njih su spiralne.

U liku Amme, dakle, malo afričko pleme obožavalo je večnu energiju...

Umetnost na tlu Nigerije:

Terakotnu plastiku, koja ostavlja snažan utisak (levo), uradio je umetnik Nok-kulture oko 200. godina pre nove ere.

Naturalistička glava (u sredini) izlivena je od mesinga u 13. veku. Vertikalne bore, po svojoj prilici, predstavljaju plemensku oznaku, a rupice su verovatno služile za učvršćivanje nakita u vidu perli. Bronzana glava (desno) ukrašena je umetnički izrađenom kapom i prstenima oko vrata. Pripada radovima Beninaca iz 16 veka



Stvaralački proces Amme je originalan. On je, posle svog početnog stvaralačkog akta, počeo svemu da određuje oblik, boju i vrstu materije. Ali, svi ti znaci i oznake materijalnog sveta i njegovih delova proizilaze iz njihove unutrašnjosti. Danas te oznake nazivamo — hemijskim elementima. Sveukupnost tih znakova Dogoni nazivaju „nevidljivi Amma“.

Zagonetka „Sigi-tolo“

Dogoni odlično poznaju zvezdano nebo. Zvezdom hijene nazivaju Procion, zvezdom lava — betu Ovna. Kod njih postoje zvezda bagrema, pirinča, sorgoa i mnoga druga sunca. „Očima sveta“ nazivaju Severnjaču i Južni Krst.

Današnji Dogoni ne raspolažu teleskopom, ali na misao da su njihovi preci imali neke optičke pribore navodi naziv „Dvojno oko sveta“, dato alfi Južnog Krsta, koja je — posmatrana teleskopom — zaista dvojna. Dogonski simbol Saturna je predstavljen s dva koncentrična kruga koji podsećaju na znamenite prstene te planete, a oni su takođe nedostupni golom oku.

Najčudesnije je saznanje Dogona o zvezdi „Sigi-tolo“ (Sirijus). Danas se zna da vidljiva zvezda pod tim nazivom predstavlja samo deo malog zvezdanog sistema, koji obrazuju glavna zvezda, ili Sirijus A; zatim, nevidljivi (za golo oko) beli patuljak Sirijus B, koji Dogoni nazivaju „Po-tolo“ (a mi znamo da se „po“ smatra najmanjom česticom energije, njenim „zrnom“) i još jedna nevidljiva zvezda „Emme-ja-tolo“ (Sirijus C) s planetom-satelitom „Njen-tolo“. Za dve poslednje zvezde i planetu, Dogoni kažu da se nalaze blizu Sirijusa A i da se ne mogu uvek videti.

Pri interpretiranju ovog učenja Dogona, valja imati u vidu da je Sirijus B otkriven tek 1862. godine, a oko postojanja Sirijusa C astronomi se i danas spore.

Evo šta kažu Dogoni:

„Zvezda Po-tolo (Sirijus B) rotira oko Sigi-tolo (Sirijus A). Jedan obrt traje 50 godina, pri čemu Po-tolo reguliše kretanje Sigi-tolo, koja se zbog toga kreće po nepravilnoj, krivoj putanji...“

Upravo po nepravilnom kretanju Sirijusa A, astronomi su otkrili njegovog znamenitog, nevidljivog suseda.

„Po-tolo“ rotira oko Sirijusa na isti način kao i „po“ oko svog embriona u krilu Amme... Kada se „Po-tolo“ nalazi u blizini Sirijusa A, ovaj pojačava svoj sjaj, a kada se udalji od njega počinje da treperi, tako da se osmatraču čini da vidi mnogo zvezda. To je upečatljivija slika ako se ima u vidu da je Sirijus B nevidljiv golim okom. Na simboličnom dogonskom crtežu sistema Sirijus, Po-tolo je prikazana kružićem s tačkom u centru. Međutim, po mišljenju afrikanista, na takvim crtežima sve ima svoj smisao. Gere smatra da kružić s tačkom predstavlja simbol belog patuljka, koji preostaje posle kolapsiranja džinovskih zvezda, odnosno posle odbacivanja njihovog spoljnog omotača.

Znanja o ustrojstvu svemira

Da li je sve što je dosad rečeno samo slučajnost? Ako je tako, u mitovima Dogona ima previše slučajnosti.

Jer, oni kažu: Po-tolo je najteža zvezda i svi ljudi zajedno ne bi mogli da podignu ni njen najmanji komad. Ako tu tvrdnju uporedimo s podacima savremene astronomije, videćemo da masa Sirijusa B dostiže 0,98 mase Sunca, a prečnik te zvezde je svega dva i po puta veći od prečnika Zemlje. To daje fantastičnu gustinu: jedan kubni centimetar Po-tolo težak je oko 50 tona! Prema

tome, Dogoni su potpuno pravilno rezonovali. Sem toga, oni kažu da u Po-tolu ne postoje materije slične onima od kojih je sačinjena Zemlja. Njih zamenjuje „sagala“, koja sjaji jače od usijanog gvožđa. Savremena astrofizika tvrdi da u procesu evolucije zvezde dolazi do postepenog zgušavanja i zagrevanja njenog jezgra. Kada temperatura dostigne sto miliona stepeni, započinje sinteza tri jezgra helijuma u jedno ugljenično. Dalja evolucija može biti različita. Ako masa zvezde dva do tri puta premaša masu Sunca, helijumska zvezda odbacuje omotač, a njeno jezgro katastrofalno kolapsira, pretvarajući se ili u „crnu jamu“ ili u belog patuljka, ili u neutronske zvezde. Ako odbacivanje omotača protiče brzo, ble-snuće supernova: sjaj zvezde postaje jači stotinama miliona puta da bi u toku više godina — slabio. Mit Dogona govori upravo o eksploziji Po-tolo. U njemu se kaže i to da je „sadržaj Po-tolo erupтираo u vidu zrnaca“ „po“.

Reč „po“ proističe od istog korena od kojega potiče i reč „pok“ koja znači: „zavrteti se u spiralu“. „Po“, zavrteno oko sebe samog, održava se tako sve do trenutka dok Amma ne naredi da se oslobodi i svoju energiju preda — živom biću. „Po“ može da se pretvori i u vetar užasne snage, ali o tome se — kažu Dogoni — ne može govoriti. Gere smatra da je reč o mogućnosti pretvaranja materije u energiju.

Evo još jednog neobičnog tumačenja Dogona. Svima nama je poznato koliko veliki značaj u procesu organske sinteze imaju fermenti, materije koje ubrzavaju hemijske reakcije. One su naučno bile otkrivene tek krajem prošlog veka. A Dogoni, iz generacije u generaciju, uče reči iz svog mita:

„Život, skriven u zrnu, zahvaljujući „reči“ sličan je varenju piv-a u kacama...“

Skrivena tajna Amme

„Po“ predstavlja prapojam materije. Stvaralačka volja Amme bila je sadržana u „po“ — kažu Dogoni. On je početak svih stvari, zato što je najmanji od svega postojećeg. Ako imamo u vidu da je Amma bog-energija, onda je shvatanje Dogona zaista fantastično precizno: najmanja čestica predstavlja prapočetak materije. „Sve stvari koje je stvorio Amma potiču od sićušne opeke „po“, kojoj Amma dodaje ostale „po“ i tako stvara sve veće i veće objekte. Zaista, teško da postoji dostupniji metod po kojem obrazovan čovek može da objasni nepismenom čoveku strukturu materije.

Kosmička putovanja

Na prvi pogled izgleda čudno zašto Dogoni u svojim predanjima tako mnogo pažnje poklanjaju dalekim svetovima, koji na izgled nemaju nikakve veze sa zemaljskim životom. Međutim, takva veza postoji i to najneposrednija:

„U početku su se Sunca i zvezda Po-tolo kao susedi nalazile u istom regionu neba — kažu Dogoni — a zatim se Po-tolo udaljila od Zemlje, a Sunce je ostalo“.

U vezi s tim, Dogoni imaju predanje o dvema „kosmičkim odisejama“. Najpre se govori o putovanju na Zemlju bića po imenu Ogo, a zatim o pristizanju „broda“ Nomme i prvih ljudi na Zemlju.

Ogo umnogome podseća na sotonu. Boraveći kraj boga Amme, on se jednom pobunio protiv svog pokrovitelja i ovladao delom njegovih znanja. Ogo je tri puta izvršio kosmička putovanja.



Mit o stvaranju sveta predstavlja najveću tajnu Dogona: Ovaj plemenski žrec ima važnu funkciju — čuva hram boga Bine

Sve je očiglednije da su Evropljani mnoga znanja preuzeli od Afrikanaca: Na španskoj karti iz 15. veka prikazana je teritorija Zapadne Afrike. Čak je i pustinja Sahara nastanjena evropskim kraljevima, sveštenicima i plemstvom

Kosmogonija Dogona

Pri njegovom brodu Amma je pretvorio u Zemlju. Zatim je usledilo drugo putovanje na malom „brodu“ koji se pokretao pomoću „vetra“, skrivenog u zrnima „po“. Ta važna informacija omogućuje, ako se to želi, najdalekosežnije interpretacije...

Ogo je leteo sa zvezde Sigi-tolo (Sirijusa A). Dogoni detaljno i podrobno opisuju kako je on vodio svoj brod da bi se njegovo kretanje podudaralo s kretanjem Zemlje („stupilo sa Zemljom u uspešan brak“ — kako kažu Dogoni). Sve to podseća na savremenu teoriju o kosmičkim letovima, pa Gere zaključuje: Mit Dogona prenosi teoretska i praktična znanja maksimalno detaljno, verovatno zbog toga da bi ta znanja podrobno bila prenesena na daleko potomstvo.

Nomma naseljava Zemlju

Sasvim drukčije postupio je Nomma. Njemu je Amma stavio u zadatak da naseli Zemlju. U tom cilju bio je izgrađen ogroman brod s dve palube i okruglim dnom. Brod je bio podeljen na šezdeset odeljenja, u kojima su smeštena sva živa bića i osnovni sadržaji njihovog života: svet, nebo, zemlja, selo, kuća, drveće, domaće životinje, obrađeno polje, rad, igra, putovanja, smrt, sahrana... Međutim, današnjim Dogonima poznat je sadržaj samo dvadeset i dva odeljenja.

„Ostalo će saznati buduće generacije i one će izmeniti svet“ — kažu Dogoni.

Brod je na signal Amme startovao i kroz određeni otvor na nebu (proračunatom trajektorijom!) poleteo ka Zemlji. Nomma je pošao na put iz onog dela kosmosa u kome je svojevremeno — pre svog kolapsa — Po-tolo porodio život, koji je sada trebalo preneti na Zemlju. Približivši se našoj planeti, brod je osam „perioda“ kružio po nebu i od horizonta do horizonta, od istoka ka zapadu stvarao džinovsku dugu, skrećući ka severu i jugu. Pri tom je rotirao oko sopstvene ose, a pri letanju opisivao spiralu. Uspešno sletanje omogućilo je i „obrtni vjor“ koji je izbijao iz broda.

U trenutku prizemljenja brod je pao u blatnjava rejon, a jama koja je nastala od udara ispunila se vodom i postala jezero Debo. Na njegovim obalama, na uzvišenju Gurao, još i danas stoji ogromna kamena gomada, oličenje Nommovog broda, a na maloj udaljenosti od nje, između mengira koji oličavaju Sirijus i Sunce, jednim malim kamenom simbolično je prikazana — Zemlja.

„Izlazeći iz broda, Nomma je zakoračio levom nogom. To je značilo da je spreman da Zemlju od tog trenutka smatra staništem ljudi. Trag stopala Nomme podseća na trag bakarne cipele“.

Posle Nomme, iz broda su izišli i ostali njegovi saputnici, a Amma je brod povukao k sebi... Tako je započeo život na našoj planeti.

Srušena predrasuda o primitivnom Afrikancu

O nastanku života Dogoni još kažu:

„Život se razvija u vihoru, u kome se ponavlja prvo stvaralaštvo Amme. Život je nastao kombinovanjem zrnaca „po““.

Složeni, arhaični jezik, ponekad zaobilazno i alegorično ali tačno prenosi informaciju, reklo bi se neverovatnu za pleme koje je nepismeno — bar u današnjem smislu te reči.

Zbog toga, na kraju, treba nešto reći i o jednoj neodrživoj predrasudi. Naime, u afrikanistici Zapada dugo je prevladavalo mišljenje da afrički narodi nemaju istoriju, da su lišeni stvaralačkih sposobnosti i slično. Stereotip primitivnog Afrikanca, iskonstruisan u epohi kolonijalizma, tretiran je i u radovima nekih poznatih naučnika. Ali, vremenom činjenice su se gomilale i postajalo je sve očiglednije da je reč o rasističkim i osvajačkim ujdurmama. Neosporno je da su njihovom raskrinkavanju doprineli i radovi Griola, posvećeni osobenostima duhovne kulture Dogona i drugih naroda Afrike. Pod prekrivkom dogonske mitologije, on je otkrio filozofsko učenje čija je suština doskora bila dostupna samo manjoj grupi posvećenih. Staviše, Griol ističe da upoređenje slike sveta Dogona s kosmogonijom Hesioda ide u prilog tvrdnji da su Evropljani štošta preuzimali od afričkih mudraca.

Po svom sadržaju, mitologija Dogona slična je predstavama njihovih suseda Bambara, Mosa i udaljenijih naroda Joruba (Nigerija) Fona (Dahomej), Bavenda (Zimbabve) i drugih. Za mnoga osnovna shvatanja, pojmove i pojave iz mitologije Dogona, postoje paralele i u Indiji, Polineziji i drugim krajevima sveta.

Ali, kako objasniti čudesnu usklađenost nekih ideja u mitologiji drevnih naroda sa savremenim naučnim teorijama?

Na to pitanje se, bar zasad, ne može odgovoriti. Moguće je da će upravo proučavanje bogatog duhovnog nasleđa afričkih naroda doprineti razjašnjenju tog pitanja.

U sledećem broju:
Drevna kultura Indije

Izvan Sunčevog sistema

Prilikom stvaranja prognoza uvek postoji mogućnost da se pogreši, naročito u oblastima koje se brzo razvijaju, kao što je slučaj s astronautikom.

„Pošto spekulisanje ne može nikome da škodi, latio sam se posla da to pokušam“,

piše u uvodu svoje knjige „Sledećih pedeset godina u svemiru“ (The Next Fifty Years in Space) poznati engleski astronom i publicista Patrik Mur (Patrick Moore).

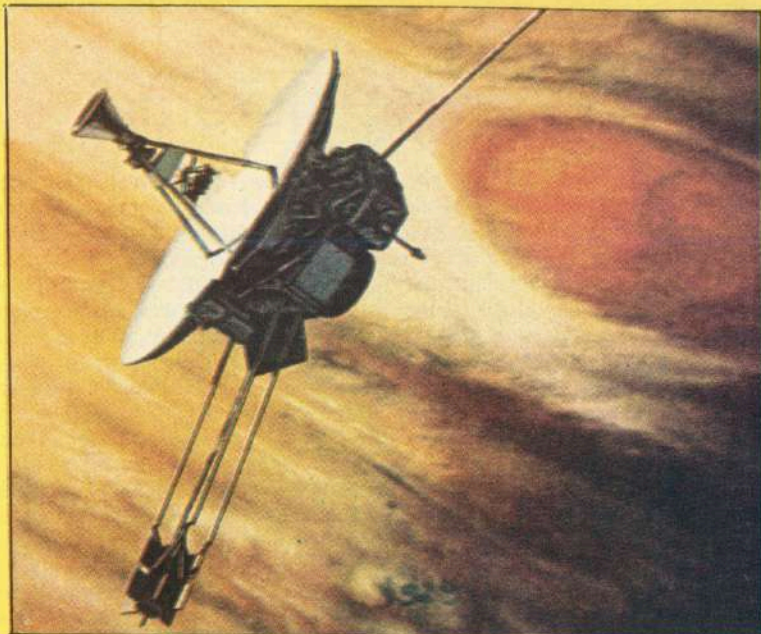
U poslednjem od šest poglavlja svoje knjige Mur razmatra mogućnosti da čovek u sledećih pedeset godina dosegne i kosmička prostranstva izvan Sunčevog sistema. Želeći da feljtonom „Pohod u kosmos“ pružimo kompletniji pregled budućeg razvoja astronautike, u sledeća dva broja objavićemo dva teksta pod zajednički naslovom „Putovanje do zvezda“ iz pera poznatog američkog naučnika i pisca Isaka (Isaac) Asimova — u kojima razume se, autorova razmišljanja u velikoj meri prelaze okvire „sledećih pedeset godina“.

Nije lako slati kosmičke sonde ka planetama našeg vlastitog Sunčevog sistema; a hiljadama, pa čak i milionima puta je teže uputiti ih ka planetama drugih zvezda. Danas se još nalazimo daleko od međuzvezdanih putovanja, a izgledi da to ostvarimo pre 2025. godine potpuno su ništavni. S obzirom na takve okolnosti, čitalac s pravom može da se zapita zbog čega sam uopšte preduzeo da razmatram tu temu u jednoj ovakvoj knjizi čija se futurološka sonda pruža samo do kraja prve četvrtine narednog stoleća. Odgovor se ogleda u činjenici da je istraživanje kosmosa među zvezdama već otpočelo, što znači da temelji svih budućih delanja na ovom polju leže u našem vremenu. U ovom trenutku, „Pionir-10“, sonda koja je prošla kraj Jupitera krajem 1973. godine, već uveliko hita izvan Sunčevog sistema — i nikada se neće vratiti. To je naš prvi glasnik kojem je uspelo da umakne Sunčevom uticaju, premda je osuđen da besciljno putuje vasionom sve dok konačno ne bude uništen pri sudaru s nekom kosmičkom gromadom — lualicom.

Duboka sumnja u „buljooka čudovišta“

Iako još nismo u stanju da uputimo sonde ka zvezdama, a da pri tom imamo bilo kakve izgleda da pratimo njihov put, postoji ipak još jedan način da se istražuje kosmos. Reč je, naravno, o teleskopima. Priča je počela u ranom sedamnaestom stoleću sa ljudima kao što je Galilej, i još je daleko od kraja. Štaviše, mi danas preduzimamo sve što nam stoji na raspolaganju kako bismo otkrili tragove vanzemaljskog života; smatram da ova tema zaslužuje da se o njoj nešto više kaže, pošto je nesumnjivo da će ona pobuđivati sve veće i veće zanimanje naučnika od sada do 2025. godine.

Dopuštam sebi da na brzinu pređem preko Sunčevog sistema, zato što je o tome već ranije podrobno bilo reči. Sasvim se možemo pouzdati da na Mesecu nema života, niti da ga je ikada bilo. Takođe možemo da otpišemo bezatmosferske ili gotovo bezatmosferske svetove kakav je Merkur, ili kakvi su asteroidi i svi meseci planeta, uz jedini izuzetak Titana i možda Tritona (većeg pratioca Neptuna za kojeg nije isključeno da raspolaže atmosferom prilične gustine). Venera je nepodnošljiva po svim merilima, a ja spadam u one koji ne poklanjaju ni najmanje poverenja ideji o postojanju neobičnih oblika života koji optrajavaju svoj vek u



Bespovratno putovanje izvan Sunčevog sistema: Umetnikova vizija prolaska sonde „Pionir-10“ pored Jupitera, decembra 1973; desno se vidi džinovska Crvena mrlja (crtež Ludeka Peseka)



Odsustvo života kakvog poznajemo: Sumorni, smrznuti svet Plutona, s odbleskom dalekog Sunca na amonijačkom moru

unutrašnjosti dubokih gasnih omotača Jupitera i Saturna. Kao i uvek, na kraju nam ostaje Mars; što se „crvene planete“ tiče, još postoji šansa da neki novi „Viking“ otkrije prisustvo organskih materija, premda se bojim da je raskošna marsovska civilizacija, za koju se tako strasno zalagao Lovel (Lawell) pre nešto manje od šezdeset godina, samo još jedan mit.

Ponovo se ograničavam na život one vrste koji mi možemo da shvatimo, pošto je uistinu teško poverovati u postojanje „buljookih čudovišta“ na Marsu, Veneri ili bilo gde drugde u našoj neposrednoj blizini, a ja lično ne verujem da takvo nešto uopšte postoji. Čak i u ovom slučaju, perspektive za pronalaženje života ma gde u kosmosu moći će da dobiju na težini jedino ako nam pođe za rukom da otkrijemo neka komunikaciona sredstva, budući da nema nikakve sumnje da izvesna vrsta civilizacije mora da postoji.

Apsurdna pretpostavka o jedinstvenosti Sunca

Rezimirajmo ceo problem: Galaksija u kojoj mi živimo sastoji se od otprilike sto milijardi zvezda, od kojih je većina veoma slična

Izvan Sunčevog sistema

našem Suncu. (Primeru radi, zvezda Delta Pauna, koja se lako može videti golim okom, premda se nalazi odveć na jugu da bi bila dostupna osmatračima iz Evrope, leži na udaljenosti od devetnaest svetlosnih godina od nas i predstavlja gotovo indigo-kopiju Sunca). Najmoćniji teleskop koji je do sada izgrađen u stanju je da fotografiše oko milijardu galaksija, ali to je još daleko od ukupnog zbira; izvan našeg domašaja ima još mnogo drugih galaksija. U stvari, ukupan broj zvezda za koje mi znamo da postoje neverovatno je velik, tako da je sasvim apsurdna pretpostavka da je naše vlastito, nevažno, tipično Sunce izuzetno i jedinstveno po tome što poseduje porodicu planeta. Posredi je puka taština, a gorko iskustvo iz prošlosti naučilo nas je da je se dobro klonimo.

Na žalost, još nije izgrađen takav teleskop kojim bi bilo moguće videti planete neke druge zvezde. Za sada se astronomi oslanjaju na manje neposredne metode istraživanja, ali i na taj način se došlo do primernih rezultata. Relativno bliske zvezde imaju individualno ili „vlastito“ kretanje koje je dovoljno zamašno da bi moglo da se meri visokom preciznošću; Barnardova zvezda, na primer, od koje nas deli šest svetlosnih godina, putuje tako brzo nebom da u ciglih sto osamdeset godina prevali udaljenost jednaku prividnom prečniku Meseca. Prepostavimo sada slučaj da se uz neku srazmerno malu zvezdu nalazi masivna plateta; u tom slučaju, pratilac bi tako deformisao kretanje matice da bi zvezda talasasto putovala nebom, umesto da se kreće pravom linijom. Princip je sasvim pouzdano utvrđen i bio je primenjen na izvesne zvezde znatno pre no što su hipoteze i porodicama planeta ušle u žižu interesovanja naučnika. Sirijus, najsvetlija zvezda neba, ima sićušnu zvezdu—pratioca koja je otkrivena tek 1862. godine, ali čije je postojanje predskazano čitavih deset godina ranije na osnovu nepravilnog kretanja samog Sirijusa.

Planetski sistemi kao pravilo

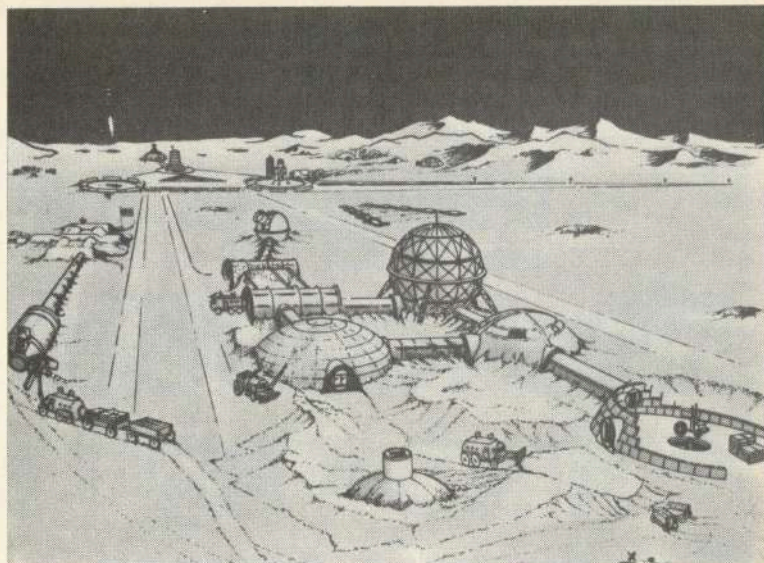
Zvezde se uglavnom mnogo ne razlikuju u pogledu mase, bez obzira na priličnu neujednačenost veličina i sjaja. (Sirijus je, na primer, dvadeset i šest puta snažnija od Sunca, a u prečniku dostiže preko milion i po kilometara; nasuprot njemu, sjaj zvezde — pratioca čak je deset hiljada puta manji, a po veličini je premašena i planeta Uran; pa ipak, njena masa je gotovo jednaka Sunčevoj, zato što ima izuzetno veliku gustinu). Razume se, u poređenju sa zvezdom-pratiocem, uticaj kojeg planeta vrši na kretanje matičnog sunca mora da bude znatno manji. Međutim, veoma brižljiva merjenja, vršena u razdobljima od više godina, gotovo nepobitno su ukazala da neke susedne zvezde imaju planete-pratioce; što se tiče Barnardove zvezde, ona ih ima najmanje dva. Ovo je veoma važan dokaz u prilog tvrdnji da Sunčev sistem nije izuzetak, već pravilo u kosmosu. Zvezda solarnog tipa koja ne bi imala pratiocce predstavljala bi odista redak slučaj.

Razmotrimo nešto detaljnije Barnardovu zvezdu. Ona je veoma slaba po stelarnim meriteljima i spada u red crvenih zvezda; dva planete koje su bile otkrivene zahvaljujući nepravilnostima u kretanju ovog sunca mogle bi se u pogledu mase uporediti s Jupiterom. Vizuelno, one bi bile otprilike tridesete veličine, što je zaista sasvim sićušno. Čak ni palomarski reflektor nije u stanju da fotografiše zvezde znatno ispod dvadeset treće veličine, što znači da bi za osmatranje planeta Barnardove zvezde bio potreban daleko veći instrument. Teško, međutim, da se ova operacija može izvesti s površine naše planete, uspeđ uticaja atmosferskih smetnji. Ali šta je u tom slučaju s Mesecom?

Poznato je da bezatmosferski Mesec predstavlja idealno mesto za podizanje opservatorije, čemu u prilog ide i niska gravitacija koja bi prilično olakšala konstrukcione probleme. Znatno pre 2025. godine na Mesecu bi trebalo da se nalazi teleskop neuporedivo veće prodorne moći od one koju ima palomarski prečnika 5,08 m; tek njime bismo bili u stanju da vidimo planete drugih zvezda. Bio bi to naš prvi neposredan dokaz da je Sunčeva porodica tipična u kosmosu.

Odbačena teorija o signalima „LGM“

Dodao bih još da su, bar po mom mišljenju, lunarne opservatorije i u mnogo drugih pogleda praktičnije od onih koje se nalaze na Zemlji ili će biti stacionirane na njenoj orbiti; u slučaju Meseca, otpali bi problemi vezani za stabilnost, a pošto se naš prirodni satelit okreće sasvim sporo, kosmička tela bi ostavljala utisak da



Idealno mesto za podizanje opservatorije: Buduća lunarna baza imaće i veliki teleskop (u pozadini crteža) kojim će moći da se vide planete drugih zvezda

potpuno lagano klize nebom, što bi znatno olakšalo uobičajene teškoće oko vođenja teleskopa.

Međutim, potrebno je odmah istaći da u traganju za vanzemaljskim životom mi nismo isključivo usredsređeni na optičku astronomiju; štaviše, znatno veći izgledi za uspeh postoje u okviru radio-metoda. I ovde će se Mesec pokazati kao idealno mesto za opservatoriju, naročito kada se domognemo hemisfere koja nikada ne gleda prema zemlji i koja je upravo stoga potpuno zaštićena od radio-emisija veštačkog porekla.

Radio-astronomija otpočela je tridesetih godina ovog veka slučajnim otkrićem dugotalasnih emisija iz Mlečnog Puta koje je u Americi registrovao Karl Janski (Jansky) vršeći neka svoje istraživanja. Posle rata, radio-metod dobio je izuzetno na značaju i otkriveno je čitavo mnoštvo izvora: Sunce, Jupiter, stare supernove (ostaci minulih zvezdanih eksplozija), kao i izvesne specijalne galaksije koje još pokazuju znake veoma snažnih unutrašnjih poremećaja. Razume se, nikom nije palo na pamet da ove emisije tumače bilo kako drugačije osim kao prirodne; sumnje u ovom pogledu pojavile su se nakratko samo 1969. godine.

Grupa istraživača s Kembridžskog univerziteta otkrila je tada veoma neobične brzo promenljive radio-izvore koji su bili potpuno pravilni i ostavljali utisak kao da „otkucavaju“ poput časovnika. Postojalo je čak i kratko razdoblje od nekoliko dana kada se ozbiljno pomišljalo na mogućnost da smo konačno uhvatili signale koji su ne-prirodnog porekla; u tom smislu, istraživački tim s Kembridža mudro se uzdržao od bilo kakve izjave u javnosti sve dok pouzdano nije utvrđeno da ovo poslednje nije slučaj. „LGM“ teorija (Little Green Man — mali zeleni ljudi) brzo je odbačena kada je postalo jasno da tajanstveni izvori predstavljaju brzo rotirajuća tela sačinjena od čestica koje nazivamo neutrinima.

Uvek zastarelo poimanje kosmosa

Objekti su označeni imenom „pulsari“, i rastumačeni su kao završni stadijum u evoluciji nekada moćnih zvezda. Jedini pulsar koji je do sada optički indentifikovan nalazi se u maglini Rak, masi ekspanirajućeg gasa koja je nesumnjivo ostala nakon eksplozije jedne zvezde — eksplozije viđene sa Zemlje 1054. godine. Ova zvezda se, doduše, nalazila na šest hiljada svetlosnih godina od nas, tako da teško možemo da je uračunamo u bliže susedstvo, ali ostali pulsari se nalaze na još većoj udaljenosti.

Kasnije ću se još jednom vratiti na uzdržanost ljudi s Kembridža. U međuvremenu, razmotrimo kakvi su stvarni izgledi da uhvatimo razumne signale koji bi došli iz kosmosa?

Ako se složimo s pretpostavkom da u Sunčevom sistemu nema razvijenog života, izuzev (možda!) na Zemlji, onda moramo da računamo s udaljenostima koje se mere svetlosnim godinama, imajući pri tom sve vreme na umu da jedna svetlosna godina odnosno razdaljina koju zrak svetlosti prevali za godinu dana, iznosi otprilike 9,1 petametara. Sve ostale elektromagnetske vibracije, uključujući tu i radio-talase, kreću se istom brzinom kao i svetlost: oko 300.000 km/s.

Ovo drugim rečima znači da je naše poimanje kosmosa uvek zastarelo. Primeru radi, mi 1976. godine vidimo Barnardovu zvezdu onakvu kakva je bila 1970. godine, Sirijus iz 1968, Severnjaču kakva je bila u doba krstaških ratova, Rigel u drevnoj

normanskoj nošnji, a spiralu Andromede iz razdoblja pre poslednjeg ledenog doba. Svetlost s najudaljenijih objekata za koje danas znamo krenula je na put pre no što je i sama Zemlja postojala kao samostalno telo. Prema tome, svaka poruka koju primamo dolazi iz prošlosti. Ako dopustimo mogućnost da uskoro uhvatimo signale koji potiču s neke planete što kruži oko bilo koje zvezde u spirali Andromede, to još neće predstavljati dokaz da tamo sada postoji inteligencija; to će samo značiti da je razum živeo u tom delu kosmosa pre više od dva miliona godina.

Pretnja bezumnog uništenja života

Prošlo je tek sedamdesetak godina kako radio postoji na Zemlji, što drugim rečima znači da je sa stanovišta neke strane civilizacije koja se nalazi na udaljenosti većoj od sedamdeset svetlosnih godina od nas, Zemlja još „radio — nema“; naše emisije još se, naime, nisu probile dublje kroz Galaksiju. U krugu ovog prečnika nema mnogo zvezda Sunčevog tipa, ali nekoliko svakako postoji. Ista logika važi i ako celu stvar okrenemo u suprotnom smeru; civilizacija koja je otpočela da šalje radio-poruke pre manje od sedam decenija, za nas bi još bila nedokučiva ukoliko se ne bi nalazila unutar kruga prečnika sedamdeset svetlosnih godina. U protivnom, signali bi još putovali ka nama.

Sedamdeset godina nije veliko razdoblje s obzirom na nesagledivu vremensku skalu kosmosa; odista bi predstavljalo neobičnu podudarnost ukoliko bi se neka civilizacija primerna našoj pojavila u istom delu vasiona *i u isto vreme*. Osim toga, mi još uopšte ne znamo koliko traje jedna tipična civilizacija, a kada se upustimo u određivanje veka civilizacije, tada se suočavamo s problemima koji su više socijalni nego naučni. Počev od 1945. godine čovečanstvo raspolaže moćima da zbrise sav život s lica naše planete, a rezerve nuklearnih oružja danas su ustrošene. U Galaksiji je sigurno postojalo mnogo rasa koje su došle do svog stupnja i bezumno se uništile, ostavivši iza sebe samo pogubne doze zračenja. Nije neosnovano zapitati se predstavlja li ovo pravilo — odnosno da li će i *Homo sapiens* neumitno krenuti istim putem. Ako prosečna civilizacija traje svega nekoliko decenija nakon otkrića nuklearnih sila, izgledi za kontakt sasvim su suženi.

Pa ipak, bez obzira na ovu okolnost, inteligencija mora da postoji; na našem sadašnjem nivou znanja jedini pristupačan način za uspostavljanje kontakta jeste radio. Prvi pokušaji na ovom planu učinjeni su 1960. godine u opservatoriji Grin Benk, Zapadna Virdžinija.

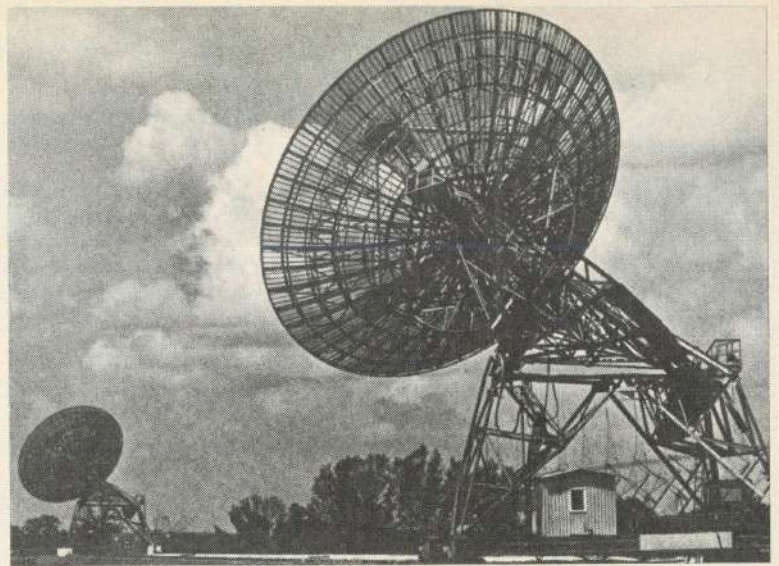
Ozbiljne implikacije razumne misije

Pomoću radio-teleskopa od 25 m naučnici su preduzeli „oslušivanje“ na talasnoj dužini od 21 cm, u nadi da će otkriti signale koji bi bili dovoljno ritmički da se klasifikuju kao veštački. Ova posebna talasna dužina bila je izabrana iz vrlo logičnih razloga. Oblaci hladnog vodonika, koji se šire Galaksijom, emituju zračenje na talasnoj dužini od 21 cm i radio-astronomi, ma gde i ma ko oni bili, moraju ovo da znaju; oni će se usredsrediti na ovu talasnu dužinu motivisani pretpostavkom da će i ostali verovatno učiniti isto.

Takozvani projekt Ozma imao je ograničene mogućnosti, pošto nije bilo izgleda da se prime signali koji bi se mogli dekodirati; ali već i običan ritmički obrazac bio bi izuzetno značajan i predstavljao bi dobru polaznu osnovu. Nije, međutim, bilo iznenađujuće što ništa nije otkriveno i eksperimenat je ubrzo obustavljen. Ali od tada su Sovjeti, sa svoje strane, otpočeli sa nečim sličnim — i postoje valjani izgledi da se potonji eksperimenti nastave sa istraživačkih stanica na radio-nemom Mesecu znatno pre 2025. godine. Izgledi za uspeh su mršavi, ali nisu ništavni.

Projekt Ozma obratio je posebnu pažnju na dve obližnje zvezde koje su prilično slične našem Suncu. Obe se nalaze na južnom delu neba i nose nazive Tau Ceti i Epsilon Eridani; od svake nas deli po nešto više od deset svetlosnih godina. Ukoliko se dogodilo da je neki tamošnji radio-astronom uhvatio Ozmine signale, odgovor se može očekivati početkom osamdesetih godina; što se mene lično tiče, ja se ipak na to ne bih kladio.

Epizoda s pulsarima iz 1969. godine pokazala je da nije odveć mudro istrčavati se sa zaključcima. Prilikom prvog ispitivanja, pulsari su izgledali odveć pravilni da bi bili prirodna pojava; bilo je, međutim, potrebno svega nekoliko dana da se pokaže kako oni nisu veštačkog porekla, a nekoliko meseci da se otkrije kako su u pitanju neutronske zvezde. Ali pretpostavimo da istraživački timovi s lunarnih opservatorija u toku narednih pedesetak godina registruju takav signal koji se ne bi mogao objasniti ni na koji drugi način osim kao razumna emisija koja potiče izvan Sunčevog sistema? Implikacije bi bile više nego ozbiljne.



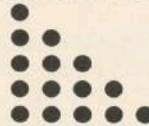
Otkriće „malih zelenih ljudi“: Radio-interferometar Kembridžskog univerziteta, kojim su 1969. registrovani pulsari



Jedini optički identifikovan pulsar: Maglina Rak, u kojoj se nalazi neutronska zvezda — ostaci eksplozije masivne zvezde

Pop-muzika i Nil Armstrong

Razume se, pre no što se jamačno utvrdi da neki signal ima veštačko poreklo, biće potrebno izvršiti što detaljnija ispitivanja. Jedini kod koji je univerzalan u bilo kom smislu ove reči jeste kod matematike. Mi nismo izmislili matematiku; mi smo je jednostavno otkrili, a postoji nebrojeno mnogo načina da se emituje informacija čisto matematičkim simbolima. Najjednostavniji bi bio prost niz brojeva — u obliku tačaka, na primer. Ukoliko bismo registrovali nešto slično ovome:



i tako dalje, ponavljano u pravilnim vremenskim razmacima, bilo bi veoma teško pronaći neko prirodno objašnjenje. Sve što bismo u ovom slučaju morali da uradimo bilo bi da eliminišemo sve zemaljske emisije — bilo sličajne, bilo takve koje predstavljaju neku sračunatu šalu ili obmanu. Za početak više ništa ne bismo mogli da preduzmemo.

Uvek postoje izgledi da neka razvijena tehnologija u drugom sistemu registruje naše obične radio-emisije, ali doseg je opet ograničen, s obzirom na vreme koje je potrebno da se radio-signali šire kosmosom. Sumnjam da će prve radio-emisije stići daleko u obliku u kojem još budu mogle da se identifikuju, a ne treba smetnuti s uma ni činjenicu da se većina naših normalnih programa izvodi na talasnim dužinama koje uopšte nisu u stanju da probiju gornje slojeve Zemljine atmosfere. Međutim, sama mogućnost navodi na određena razmišljanja. Slušaoci na planeti koja kruži oko neke zvezde udaljene trideset i pet svetlosnih godina od nas još ne bi bili u prilici da čuju govore Vinstona

Izvan Sunčevog sistema

Čerčila držane na radiju tokom drugog svetskog rata; pop-muzika bi još i stigla do planete udaljene petnaestak svetlosnih godina od nas (prvorazredni emisari!), ali reči Nila (Neil) Armstronga „Ovo je mali korak za mene . . .“ ne bi dosegle još nijednu zvezdu izvan tročlanog sistema Alfa Kentauri i Barnardove zvezde sa svoja dva moguća planetska pratioca.

Komuniciranje snagom mozga

Razume se, uzeo sam u obzir čisto imaginarne i sasvim naročite slučajeve, ali se nadam da je sam princip jasan. Ponoviću da, po mom mišljenju, postoje veoma mali izgledi da registrujemo neke veštačke signale iz kosmosa u predviljivoj budućnosti, ali treba naglasiti da je eksperiment vredan truda iako je verovatnoća na uspeh čak ispod jedan prema milion. Pre ili kasnije, ako čovek odoli iskušenju da uništi i sebe i svoj svet, do kontakta mora doći.

Glavno ograničenje jeste vreme koje je radio-talasima potrebno da prevaljuju prostor, a ono se, koliko nam je danas poznato, proteže i na sve materijalne objekte. Ja lično ne verujem da će ikada biti izvodljivo poslati brod s ljudskom posadom izvan Sunčevog sistema; moje podozrenje u prečice kroz prostor i vreme, tehnike hibernacije i kosmičku Nojevu barku je duboko, iako sam svestan da drugi ne dele isto mišljenje. Preostaje mogućnost pronalazjenja nekog komunikacionog metoda koji nije baziški ograničen, i u tom smislu ne treba olako prenebregavati koncepciju trenutnih kompleksnih poruka odašiljanih isključivo snagom mozga.

Pretpostavljam da ima čitalaca koji će ovog trenutka nezadovoljno zagundati i napustiti dalje čitanje moje knjige, uvereni da sam otišao duboko s one strane granice verovatnog. Nisam siguran da su u pravu; veoma malo znamo o telepatiji, ali izgleda izvesno da u tome ima nečega, pošto postoji mnogo zabeleženih demonstracija koje se više ne mogu tumačiti samo kao smišljene obmane i čista sreća. Takođe je vredno setiti se da je i jedan astronaut koji je stupio nogom na Mesec (Mičel u „Apolu-14“) čvrsto ubeden u osnovanost fenomena vančulnog opažanja, pa je čak ceo svoj život posvetio izučavanju ovog područja.

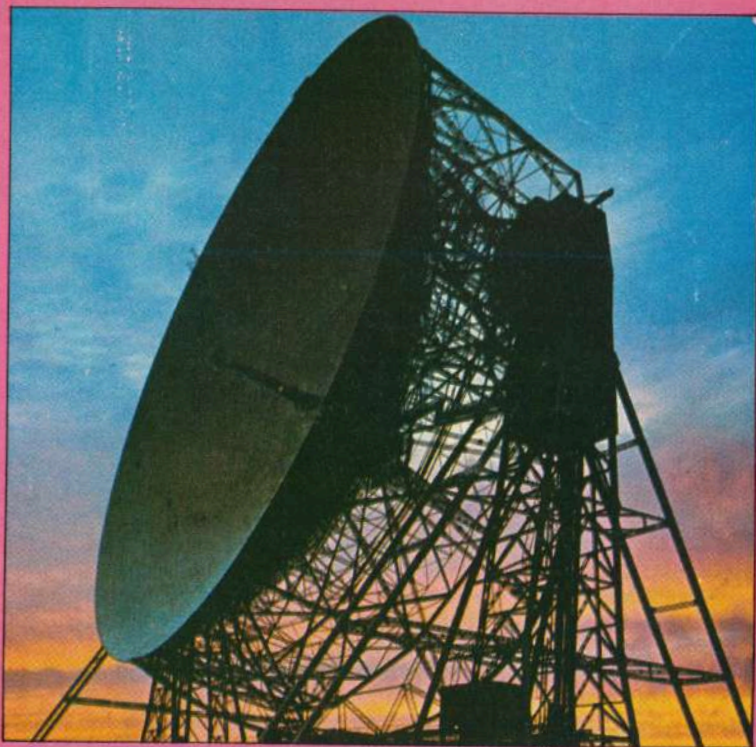
Proučavanje telepatije još se nalazi na sasvim rudimentarnom nivou. Mi još nismo u stanju da utvrdimo ni šta su problemi ove oblasti, tako da ne može da bude govora o njihovom rešavanju; takođe postoji ozbiljna sumnja da li su naši mozgovi za nas dovoljno razvijeni da to pronađemo.

Julije Cezar i osvajanje Meseca

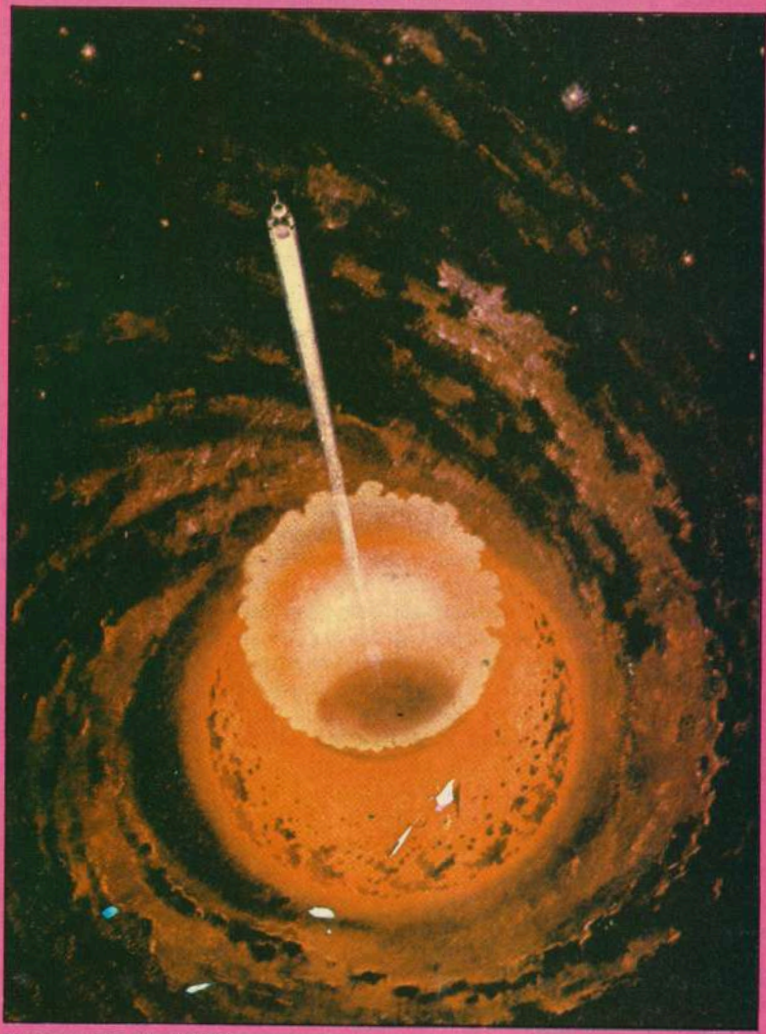
Pa ipak, ako sam u pravu kada kažem da u našoj Galaksiji postoje rase koje su preživele vreme stavljanja na probu, a zatim se razvile do nivoa koji je sasvim izvan naše moći poimanja, onda uopšte nije isključeno da se one koriste telepatijom. U tom slučaju nije daleko od pameti da su one u stanju da uspostave kontakt sa našim primitivnim mozgovima. Sasvim je druga stvar da li bismo ih mi razumeli, a ne treba isključiti ni opasnost da primalac međuzvezdane poruke bude odmah smešten u azil za umobolne. Postoje nagoveštaji da se takvo nešto već događa, premda ja ipak odbijam da poverujem u to.

U toku razdoblja koje se proteže od današnjeg dana do 2025. godine istraživanja u oblasti telepatije i ostalih „paranauka“ ubrzo će napredovati i u njih će biti uloženo isto toliko truda koliko i u astronautiku. Kako je moje poznavanje načina na koji funkcioniše mo. ak sasvim ograničeno čak i po konvencionalnim meriteljima, nisam kompetentan da nastavim komentarisanje u ovom pravcu, ali i dalje tvrdim da postoje dobri izgledi za veliku revoluciju u nekom budućem bremenu. Uostalom, kako bi reagovao Julije Cezar kada bi mu bilo rečeno da će dve hiljade godina nakon njegove smrti biti moguće sedeti u nekoj kući u Rimu, gledati u ekran i videti i čući čoveka koji hoda površinom Meseca? Njemu bi to, nesumnjivo, bilo sasvim nepojmljivo, a ja sam uveren da smo mi znatno bliži telepatičkom kontaktu nego što je Julije Cezar bio televiziji.

Ovde moram da se zaustavim, zato što je sasvim neverovatno da će se pomenuta revolucija, čak i ako odista dođe, dogoditi pre 2025. godine. Možda sam i s ovim već otišao predaleko. Ali podvlačim još jednom da je došlo vreme za razmišljanje u ovom pravcu, zato što se naše misli već kreću izvan Sunčevog sistema. „Pionir-10“ nosi svoju pločicu; ako ovu sondu ikada pronađe neka daleka rasa, neće biti nikakve sumnje u njeno veštačko poreklo;



Potraga za razumnim radio-emisijama: Engleski radio-teleskop „Mark-1“ u Džodrel Benku, s antenom prečnika 76 m



Neminovnost kontakta, ako ne uništimo sami sebe: Start vanzemaljskog broda u kosmičke dubine (crtež Andreja Sokolova)

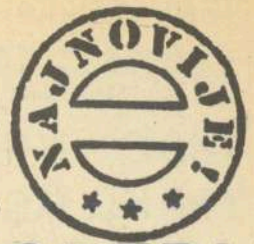
više je nego zadivljujuće predočiti sebi nekog stranog naučnika nagnutog nad neobična oblića što ih je nacrtao neki nepoznati umetnik koji će tog trenutka biti mrtav već mnogo hiljada godina . . .

Priredio: Zoran Živković

U sledećem broju: Putovanje na zvezde

IZ „PROSVJETINOG“ IZLOGA KNJIGA

1.026 stranica
Format 17×24 cm.
Uvez u platno
Cena 500.— dinara



VELIKA ENCIKLOPEDIJA AFORIZAMA



- 8.752 aforizama, sentencije, maksime, izreke, citati, epigrama, narodne poslovice, mudre izreke, misli velikih ljudi itd.
- Frazarij stranih izreka i fraza koje žive u gotovo svim jezicima sveta. Osim prevoda i komentara objašnjeno je poreklo i nastanak fraze kao i njena najčešća upotreba.
- Indeks autora i izvora narodnih poslovice — oko 1.650 pisaca, publicista, novinara, političara, državnika, careva, kraljeva, vojskovođa, istoričara, umetnika, čak i sportista.
- Aforizmi su svrstani u oko 500 pojmova abecednim redom, a unutar pojmova abecednim redom prezimena autora. Označeni su brojevima od 1 do 8.752, tako da čitalac na nekoliko načina može da pronađe ono što ga najviše interesuje.

NARUĐBENICA — Gal. 2
„PROSVJETA“, izdavačko-knjižarsko poduzeće
41001 ZAGREB, Berislavićeva 10 / PP. 634

Prezime i ime

Ulica i broj

Broj pošte i mesto

Br. legitimacije

Zaposlen kod

Ovim neopozivo naručujem od „Prosvjete“ knjigu
VELIKA ENCIKLOPEDIJA AFORIZAMA

- U gotovu — po ceni od 500.— dinara sa 5% popusta, tj. za 475.— dinara — pouzećem.
- Na otplatu — po 500.— dinara u 5 rata po 100.— dinara bez zaračunavanja dodatnih troškova.
- Na otplatu — po 500.— dinara u 10 rata po 50.— dinara sa 6% kamata.

Naručujem sledeće knjige iz popisa u ovom oglasu:

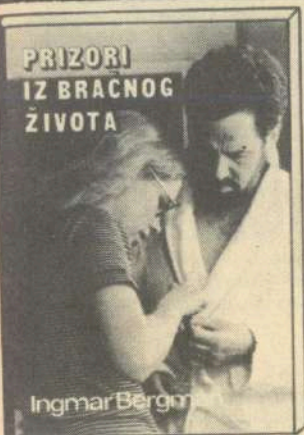
(Naznačite samo redne brojeve knjiga iz ovog oglasa)

- U gotovu sa 5% popusta — pouzećem.
- Na otplatu — po punoj ceni u — rata.

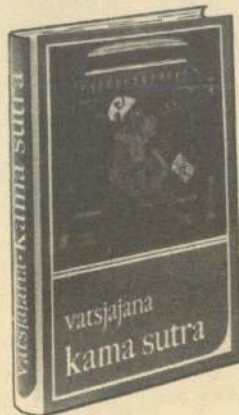
(Zaokružite način plaćanja)
Vrednost naručenih knjiga na otplatu ne može biti manja od 200.— dinara a otplatna rata manja od 50.— dinara.

(Knjige za gotovo i na otplatu do 6 meseci isporučujemo bez naplate dodatnih troškova, dok na otplatu od 7 do 12 meseci zaračunavamo 6% kamata)

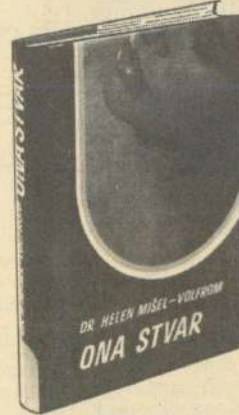
Datum



1. PRIZORI IZ BRACNOG ŽIVOTA Ingmara Bergmana. TV-serija, koja je snimljena prema ovoj knjizi, upravo je završena. Tek sada ćete moći da pročitate knjigu s interesovanjem i punim razumevanjem, jer su vam sveži likovi Marijane i Johana. Platneni povez 196 strana, omot u boji. Cena 160.— dinara.



2. KAMA SUTRA. Najstariji sačuvani udžbenik erotike na svetu indijskog mudraca Vatsajane. Prevod Vesne Krmpotić. Luksuzno izdanje velikog formata. Ilustrovano erotskim prizorima iz indijske kulturne istorije (16 crno-belih i 16 fotografija u boji u prilogu na kunstdruku). Platneni povez, omot u boji. Cena 120.— dinara.



3. ONA STVAR. Dr Helen Mišel-Volfrom, lekarka praktičar priča dramatične priče stotina žena koje na ovaj ili onaj način pate od frigidnosti. „Da nije one stvari, sa mnom i sa mojim mužem, sve bi bilo u redu kaže većina tih nesretnica koje su oštećene u jednoj od veoma važnih komponenti ljudske ličnosti. Čita se kao roman. Cena 120.— dinara.



4. UČIM YOGU. Andre Van Lysebeth smatra se jednim od najboljih poznavalaca joge u Evropi. On se opredelio za tzv. „NATA-YOGU“ (svetovnu jogu), koju je lišio religiozno-mističnih natruha i podigao na nivo naučne discipline. Yoga je danas u „modi“ jer otkriva čoveku život, a s malo truda svako je može lako naučiti. Broširano, 288 stranica. Cena 140.— dinara.



5. AUTOGENI TRENING dr Hannesa Lindemanna. Kako preživeti stres? Kad svi savremeni lekovi ostanu nemoćni i kao bolesnik počne lutati ne znajući zaправо šta mu je, AT ostaje kao idealna metoda da se život učini podnošljivijim. AT je, u stvari, naučna metoda pomoću koje se snagom predočavanja utiče na organizam. AT može naučiti svako. Cena 130.— dinara.



6. SEKS U ISPOVJEDAONICI. Norberto Valentini i Clara Di Meglio snimili su magnetofonom kroz rešetke ispovedaonice po čitavoj Italiji 636 razgovora sa ispovednicima u mučnoj temi seksualnosti u savremenom italijanskom društvu. Objavljeni su autentični i najzanimljiviji razgovori. Čita se kao pravorazredno seksološko štivo. Cena 160.— dinara.



7. STALJIN — Politička biografi-ja. Ovo delo Isaaca Deutschera ubraja se među najbolja dela moderne istorijske biografije. A nije baš lako pratiti ovu najkontroverzniju ličnost modernog doba — Staljinov uspon do apsolutne moći nad „jednom šestinom sveta“ i do monstruozne zloupotrebe te moći. Ilustrovano 544



8. MALA ENCIKLOPEDIJA PASA. 343 opisa pasmina iz čitavog sveta. 320 slika u boji — svaka pasmina ima sliku najkarakterističnijeg primerka psa. Prehrana, uzgoj štenadi, briga za bolesnog psa, dresura itd. Dosad najkompletniji priručnik za ljubitelje pasa. Kunstdruk papir. Uvez u



9. STO SONETA O LJUBAVI Pabla Nerude. Prevod Zvonimira Goloba. Poklonite svojoj ljubavi Sto soneta o ljubavi. Knjiga je i po opremi namenjena za poklon: fini papir, platno, ilustracije — biser pesničkog ostvarenja i po formi i po sadržaju. U svega šest meseci štampano je već

Veliki mag naučne fantastike ISAK ASIMOV

predstavlja se prvi put jugoslovenskoj čitalačkoj publici sa najrepresntativnijim izborom iz svog bogatog opusa

Izabrana dela Isaka Asimova u šest knjiga



u izdanju Izdavačkog zavoda „Jugoslavija“ vodećeg domaćeg izdavača na području naučne fantastike

„IZABRANA DELA ISAKA ASIMOVA U ŠEST KNJIGA“

koja domaćim, i sve brojnijim, ljubiteljima naučne fantastike stavlja na raspolaganje isti izdavač što već godinama neguje, u najkvalitetnijem izboru, cenjenu i popularnu ediciju „Kentaur“ — sa delima Oldosa Hakslija, Džordža Orvela, Artura Klarka, Kliforda Simaka, Džejmisa Bliša, Stanislava Lema, Anatolija i Borisa Strugackog i drugih autora — predstavljaju neophodno štivo za svakog ko teži da spozna vrednosti jedne literarne vrste koja je u poslednjih pedeset godina osvojila ljubav i poštovanje čitalaca širom sveta

„IZABRANA DELA ISAKA ASIMOVA U ŠEST KNJIGA“

u redakciji dvojice naših vrsnih poznavalaca naučne fantastike
Žike Bogdanovića i Ivana V. Lalića

izlaze iz štampe početkom oktobra ove godine, a obuhvataju šest dela od nezaobilazne vrednosti u istoriji ovog žanra:

NASEOBINA
NASEOBINA I CARSTVO
DRUGA NASEOBINA
SVRŠETAK VEČNOSTI
POD ČELIČNIM NEBOM
GOLO SUNCE

Neiscrpno maštovit, prodoran
i spekulativan duh
ISAKA ASIMOVA

uvodi uzbuđenog i zanesenog čitaoca u prostore galaktičnih svetova, suočava ga s etičkim i filozofskim dilemama jednog hipotetičnog sveta udaljenog od nas od stotinu do deset hiljada godina, uči ga poverenju i nadi u čovekovu sposobnost da prebrodi opasnosti vlastitih zabluda i vasesljenskih kataklizmi, i da uspostavi trajnu viziju čovečnosti, san svih prošlih i budućih civilizacija

„IZABRANA DELA ISAKA ASIMOVA U ŠEST KNJIGA“

donose nam sve što je suštinsko i najvrednije u opusu jednog

VELIKOG MAJSTORA ŽANRA

autora nadmoćne stilske jednostavnosti, veštog pripovedača, sjajnog portretiste živopisnih likova, ljudskih karaktera kojima je tehnika zaroblila razum i uništila osećanja, i robota stvorenih po obrascu čovečjem, koji su pored vrlina poprimili i ljudske slabosti.

„IZABRANA DELA ISAKA ASIMOVA U ŠEST KNJIGA“

izići će kao komplet početkom oktobra ove godine, i prodavaće se po zbirnoj ceni od 500 dinara

CENA U PRETPLATI IZNOSI 400 DINARA PO KOMPLETU

Ceo set biće štampan na kvalitetnoj ofsetnoj hartiji, s koricama u četiri boje, latinicom, u istom formatu kao i knjige iz edicije „Kentaur“ s kojima će predstavljati jedinstvenu i najvredniju biblioteku dela sa područja fantastike u nas.

Narudžbine se mogu vršiti preko redakcije „Galaksije“, Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd 11000 (sa naznakom „Za Izabrana dela Isaka Asimova). Po prijemu narudžbenice, izdavač će pretplatniku odmah poslati uplatnicu, kako bi uplatom cele sume, pretplatnik stekao pravo na povlašćenu cenu.

GALAKSIJA — BIGZ, NARUDŽBENICA (Asimov)
Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd

Ovim se neopozivo pretplaćujem na „Izabrana dela Isaka Asimova u šest knjiga“, po povlašćenoj ceni od 400 dinara. Ceo iznos ću uplatiti uplatnicom koju ću na osnovu ove narudžbenice primiti od izdavača, čime stičem pravo na povlašćenu cenu.

Ime i prezime.....

Ulica i broj.....

Broj pošte i mesto.....

Datum

Potpis

Vrhunska dela naučne fantastike

Novi romani serije „Kentaur“



Posle izvanrednog uspeha nove serije biblioteke „Kentaur“, u kojoj su dosad bila objavljivana dela najuglednijih pisaca naučne fantastike — klasika i naših savremenika — i koja su predstavljala nezaobilaznu lektiru svakog ljubitelja prave književnosti današnjice

IZDAVAČKI ZAVOD „JUGOSLAVIJA“

poklonicima žanra stavlja na uvid novi niz romana najviše literatne i imaginativne vrednosti, dela autora čija je reputacija tokom poslednjih decenija utvrđena u svetskim relacijama:

1. DŽORDŽ ORVEL: „1984“

Ovaj roman humanistička je opomena, napisana u obliku stravične vizije jedne moguće budućnosti... To je vizija totalitarnog društva na vrhuncu, društva u kojem su sve ljudske vrednosti cinično preokrenute.

2. OLDOS HAKSLI: „VRLI NOVI SVET“

Jedan od najčuvenijih romana napisanih za nekoliko poslednjih decenija, čiji je naslov postao sinonim za bezdušnu tehničku civilizaciju budućnosti — civilizaciju u kojoj se deca rađaju iz epruvete, društvo je podeljeno na kaste, a ljubav, strast, vera i umetnost zabranjeni i iskorenjeni.

3. MIŠEL ŽERI: „NEODREĐENO VREME“

Delo jednog od najznačajnijih savremenih francuskih pisaca naučne fantastike, „Neodređeno vreme“ je roman o prirodi vremena, o vremenu koje određuje naše postojanje, suočavajući nas, povremeno, s jednom od trajnih zagonetski čoveka: gde je granica između stvarnosti i halucinacije.

4. ANATOLIJ I BORIS STRUGACKI: „TEŠKO JE BITI BOG“

Slavni sovjetski tandem, čija je visoko nadahnuta literatura u „Kentauru“ već bila predstavljena romanom „Tahmasib“, na vrhuncu je u svom novom delu koje predstavlja „oštar napad na ugnjetavanje, tiraniju, socijalnu ravnodušnost i ljudsku glupost“.

5. FILIP DIK: „ČOVEK U VISOKOM DVORCU“

Jedan od vodećih autora „novog talasa“, oduševljeno pozdravljen od strane svetske kritike, Filip Dik svoj uspeh duguje duguje neobično bogatoj imaginaciji. Upravo mu mašta i lucidnost omogućavaju da u ovom romanu pruži stravičnu projekciju sveta kakav bi mogao izgledati da je nacistička ideologija odnela prevagu.

6. POUL ANDERSON: „ČUVARI VREMENA“

San o putovanju kroz vreme, i prikaz zbivanja koja su oblikovala našu istoriju, osnovni su predmet ovog izuzetnog uzbudljivog, i, istovremeno, pronicljivog romana, u kojem autor „Hodnika vremena“, objavljenog u prvom broju „Andromede“, dostiže svoj književni i imaginativni vrhunac.

Cena svake knjige iznosi 80 dinara. Sve knjige su veoma ukusno opremljene, s naslovnim stranama na kojima je reprodukovana po jedna slika naših istaknutih savremenih umetnika, tako da serija predstavlja i svojevrsan ciklus našeg savremenog fantastičnog slikarstva.

IZDAVAČKI ZAVOD „JUGOSLAVIJA“

preporučuje takođe — preostao je mali broj primeraka — ostale knjige iz biblioteke „Kentaur“, koje su naišle na priznanje kritike i veliko dopadanje brojnih čitalaca:

7. DŽON KRISTOFER: „SMRT TRAVE“

8. FRED HOJL I DŽON ELIOT: „A KAO ANDROMEDA“

9. ISAK ASIMOV: „JA, ROBOT“

10. STANISLAV LEM: „NEPOBEDIVI“

11. ARTUR KLARK: „KRAJ DETINJSTVA“

12. DŽ. G. BALARD: „POTOPLJENI SVET“

NARUDŽBENICA („Kentaur“)

GALAKSIJA — BIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 BEOGRAD

Ovim neopozivo naručujem knjige 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (zaokružiti broj) iz edicije „Kentaur“, po ceni od 80 dinara za svaku knjigu. Iznos od ukupno _____ dinara uplatiću prilikom prijema pošiljke od poštara — pouzećem.

Ime i prezime.....

Ulica i broj.....

Broj pošte i mesto.....

(Datum)

(Potpis)

U prodaji je almanah za naučnu fantastiku

andromeda

broj 2

Roman

Majkl Krajton: *Andromedin soj*

Novela, priča

Džerald Kerš: *Bakarna dalija*
Aleksandar Gorbovski: *Nepremostivi eksperiment*
Hoši Šinići: *Boko-Čan*
Žil Madek: *Prototip*
Andrijan Rogoz: *Oltar stohastičkih bogova*
Karlos Raš: *Konstrukciona greška*
Klifford Simak: *Drugo detinjstvo*
Sam Lundval: *Godine 2018.*
Zoltan Černai: *Kamenje*
Emijo Donado: *Radostan događaj*
German Maksimov: *Poslednji prag*
Artur Klark: *Karantin*

Domaća priča

Miroslav Isaković: *Nestanak*
Milivoj Anđelković: *Povratak sa planete Ei Bi*
Damir Mikuličić: *Novo sjeme*
Dobrivoj Zarić: *Radojica i male mačke*
Lazar Komarčić: *Jedna ugašena zvezda*

Poezija

Ljubiša Jocić: *Izveštaj iz kosmosa, Nespokoјstvo*
Bran Petrović: *Kako sam se osećao kao pilot aviona iz koga je Albert Ajnštajn rasut po zraku*
Detinjstvo ili druga knjiga o užasima
Kud minu zvezda
Mirko Magarašević: *Himna Zemlji sa Meseca*
Adam Puslojić: *Projekat A za let broj 1*
Slobodan Vukanović: *Ka budućoj tišini*

Istorija, teorija, kritika

Zvonimir Kostić: *SF-književnost našeg vremena*
Žak Sadul: *Istorija naučne fantastike*
Jeremij Parnov: *Istorija sovjetske naučne fantastike*
Vitorio Kurtoni: *Pregled italijanske naučne fantastike*
Božidar Zečević: *Prvi srpski SF roman*
Zvonimir Furtinger: *Počeci naučne fantastike u Hrvatskoj*
Želimir Košćević: *Od titravog svemira steže se dijafragma*
Zoran Živković: *Izučavanje naučne fantastike u Jugoslaviji*

Ilustracija

„Andromeda 2“ sadrži 77 crteža i fotografija grupisanih u pet blokova: SF ilustracija, SF marka, SF magazin, SF portret, SF u Jugoslaviji

„ANDROMEDA 2“: fina štampa (ravna i ofset), plastificirane korice u boji, 448 strana formata 16×23 cm (od čega 48 strana ilustracija)

CENA

● redovna (150 dinara), ako „Andromedu 2“ kupite u knjižari
● povlašćena (100 dinara), ako narudžbu izvršite narudžbenicom-dopisnicom priloženom u ovom broju „Galaksije“

Specijalno izdanje „Andromede“

Zbornik jugoslovenske SF priče

Odziv na pretplatu za prvi „Zbornik jugoslovenske SF priče“ — kao što smo to već u prošlom broju konstatovali — veoma nas je razočarao. Pristigao je sasvim mali broj pretplatnih kupona (oko 200), ali to neće biti od uticaja na štampanje ovog izdanja, za koje smo mi:čvrsto ubedjeni da će biti neosporan kulturni događaj. Nadamo se da će vaša skeptičnost u pogledu vrednosti domaćih SF stvaralaca ipak znatno splasnuti sada kada najzad imate priliku da u „Andromedi“ broj 2 pročitate nagrađene priče s konkursa. Ostale priče koje smo odabrali za „Zbornik“ gotovo su isto tako visokog kvaliteta, o čemu najbolje svedoči podatak da je naše izdanje još pre štampanja otkupljeno u nekoliko evropskih zemalja sa znatno razvijenijom i dužom SF tradicijom.

Kao što vam je već poznato „Zbornik jugoslovenskih SF priča“ obuhvatio bi isključivo dela s „Andromedinog“ prvog konkursa za domaću SF priču — i to nagrađene (četiri) i otkupljene priče (12) i još nekoliko ostvarenja u kojima su izvršene delimične korekcije i dopune. Ukupan obim iznosio bi oko 25 najboljih priča, što praktično odgovara knjizi od dvanaest štamparskih tabaka (192 strane). Zbornik bi, osim toga, bio ilustrovan tematskim likovnim priložima i portretima autora. Cena u pretplati iznosi 70 dinara, dok će u prodaji preko knjižarske mreže biti 100 dinara.

NARUDŽBENICA ZA „ZBORNIK JUGOSLOVENSKE SF PRIČE“

Ovim naručujem _____ primeraka „Zbornika jugoslovenske SF priče“ po pretplatnoj ceni od 70 dinara

Iznos od ukupno _____ d. uplatiću prilikom prijema knjige od poštera — **POUZEĆEM**

Ime i prezime _____

Ulica i broj _____

Broj pošte i mesto _____

(Datum)

(Potpis)

NAPOMENA: Ukoliko ne želite da oštetite vaš primerak „Galaksije“ isecanjem ovog kupona, narudžbinu možete izvršiti pismom ili dopisnicom.

Na gradskom asfaltu

Viktor Kolupajev

Na pešakom prelazu okupila se gomila prolaznika, kakva se obično okuplja kad kola nekoga obore. „To je još jedan primer da ulice treba očistiti od automobila, autostrade mogu da se grade i pod zemljom“, pomislio je Ignatjev. Vraćao se kući s jednog napornog sastanka i u glavi mu je bruhalo, a sunce pripeklo kao u Africi. Bio je šef oblasne komisije, kojoj je bilo povereno proučavanje pitanja o premeštanju autoputeva pod zemlju. On lično bio je vatreni pristalica te ideje, ali kao predsednik pokušavao je da se uzdrži od bilo kakvih emocija. Komisija je sve uzela u obzir: i cenu koštanja predstojećeg rada, i smanjivanje zagađenosti vazduha, i broj automobilskih nezgoda. Svi predlozi „za“ i „protiv“ bili su odmereni i zamišljena skazaljka odluke smirila se negde oko nule. Bila je potrebna još nekakva činjenica, nekakva sitnica, jedna jedina nijansa da bi se skazaljka pomerila s mrtve tačke.

Ignatjev je stigao do okupljenih prolaznika i odjednom začuo povik svoje najmlađe kćeri:

— Tatice!

— Tanja! Tanječka! — povikao je uplašeno Ignatjev, uletevši u gomilu.

Pred njim su se ljudi razilazili. Prvo je ugledao tamnocrvenu „volgu“, a onda svoje kćeri. Sve četiri bile su žive i neozledene. Stajale su zagrljene pred jednim kolima, iza njih je bio prazan prostor, krug u koji niko od prolaznika zbog nečega nije ulazio.

Šestogodišnja Tanja bila je očigledno uplašena. Odavno bi pobegla da je najstarija, desetogodišnja Ira nije čvrsto držala za ramena. Tu su bile i Olja i Marina, bliznakinje koje su tek napunile osam godina. Gledale su ispod oka i bile pune odlučnosti.

— Mi smo se ovde igrale . . . — potrčala je Tanja prema ocu plačući.

— Oh, opet počinje — uzdahnula je Ira.

— Nećemo ih pustiti — rekla je Olja odlučno.

— Nema čovek gde ni da se poigra — digla je nosić Marina i okrenula se na drugu stranu.

Ali, sve tri se nisu pomerale s mesta.

Tata je prigrlio Tanju, zbunjeno se raspitujući:

— Šta se ovde desilo? Šta ste opet učinile?

Bilo je već krajnje vreme da se navikne na nemiran karakter svojih kćeri, a eto, nikako nije mogao. Stalno mu se činilo da su tek nedavno prohodale.

— Slušajte, dragi druže Ignatjev — začu se glas. — Vrata kola su se otvorila, i na trotoar je izašao ljutiti drug Čičurin, načelnik odeljenja izgradnje pri Gradskom izvršnom komitetu i oponenet Ignatjeva kada je u pitanju bio podzemni transport. — Iako ste zanesenjak svoje predivne ideje, za sada je još uvek dozvoljeno ići kolima po ulicama našega grada. I još nešto: od kada su to odrasli počeli kao saveznike da uzimaju malu decu, pa uz to još sopstvenu?

— Deco, — strogo je upitao Ignatjev — šta ste to učinile?

— Mi gradimo grad — objasnila je Olja. — Ovde retko ko prolazi kolima.

— Nije lepo da se ide preko kuća — pobunila se Marina.

— Tatice, tatice, ovaj čika će uništiti naše kućice! — Tanja je prestala da plače, ali još uvek nije smela da se odvoji od oca.

— No, Ignatjev! — pobesneo je Čičurin. — Šta kažete?

— Mogli biste barem da se razidete — uzdahnulo je Ignatjev, umoran bacajući pogled na ljude oko sebe. — Ništa se nije desilo. Odmah ćemo videti u čemu je stvar. Drugovi razidite se, molim vas.

Gomila je počela da se razilazi.

Devojčice su stajale ne mičući se s mesta. Pomalo ljutite, ali ne zaplašene, reklo bi se čak nekako radosne jer su se izborile za svoje pravo; nisu se preplašile ni „volge“, ni prolaznika koji su ih do maločas opkoljavali.

— Vozim se tako — počeo je Čičurin — a one na asfaltu na kolenima puze. Crtaju nešto kredom. Smanjlo sam brzinu, mislim razbežaće se. One, kao da me i ne zapažaju. Čak sam im i zatrubio, jer se saobraćajna milicija ovde retko pojavljuje. Nisu mogle da ne čuju. Ipak, i dalje puze, kao da ne postojim. Zatrubio sam još jednom. Tada je počela da se diže tvoja srednja . . .

— Olja?

— Upravo ona. Ustala je i raširila ruke. Viče nešto. Zaustavio sam se. Dok sam uspeo da izađem iz kola, sve četiri su već . . .

Nekakva svetla strelasta munja nečujno je proletela pored njih. A onda se začuo ne baš jak pucanj. Dva čoveka su se trgla od iznenađenja, dok su lica devojčica zasijala likovanjem, nekakvom dečijom nadmoćnošću nad odraslima.

— Sad će se pojaviti još jedan cvet — rekla je Tanja i pogledala u tatu kao da očekuje odobravanje ili podršku.

— Ovde će uskoro sve biti zasuto cvećem — rekla je i Olja, podigavši veđe.

— Aha! A vi biste hteli da ga gazite kolima — namršteno je Marina gledala u odrasle.

— Oh, ti odrasli — uzdahnula je Ira. — Zar oni to mogu da shvate.

— Ućutite za tren — strogo je naredio Ignatjev i pogledao u Čičurina. — No, šta je bilo dalje?

— Izašao sam ih kola, a one mi kažu da puta dalje nema. Dalje počinje grad.

— Kakav grad?

— Grad na asfaltu. Na asfaltu se nalazi grad. Znači, kola tu ne mogu da se kreću. Eto kako one rasuđuju. Prava deca svog oca.

Ignatjev i Čičurin su načinili nekoliko koraka, a onda umalo nisu pali od iznenađenja. Pravo pred njima, na metar udaljenosti, iz asfalta se upravo dizala stabljika nekakve biljke. Bila je visoka dvadesetak centimetara i imala gusto zeleno lišće s tamnim žilicama. Na kraju stabljike pojavio se pupoljak, a kroz desetak sekundi pred iznenađenim ljudima otvorio se cvet. Mramorno-beo, sočan, s pet latica, neobičan i izuzetno lep.

— Eto, rasvetao se cvetić! — povikala je Tanja i izvukla se ispod tatine ruke.

— Kako je samo lep — prošaputala je Olja. — Takav još nismo videli. Zar ne, devojčice?

— Hoćete da kažete da cveće raste iz asfalta — promućao je Ignatjev.

— Tatice! — preplašeno je povikala Tanja. — Na kuću ćeš stati!

On se brzo povukao jedan korak unazad.

— Ja nešto nisam čuo da cveće raste iz asfalta — podržao je Čičurin kolegu.

— Ne treba slušati, već gledati — rekla je Olja i ispod oka pogledala odrasle da vidi kako će oceniti njenu drskost.

— To su kosmički brodovi malih čovečuljaka — objasnila je Ira.

— Pa šta, zar možda ne bi trebalo da se spuštaju ovde? — nezadovoljno je upitala Marina.

— Ah, brodovi zvezdanih došljaka — sa olakšanjem se nasmejao tata.

U tom trenutku kroz vazduh je proletela bela munja.

— Još dve zgrade treba sagraditi — rekla je Ira.

— Mi smo im ovde i koncert priredile — počela je Olja. — Oni mnogo vole muziku. Molili su nas da im večeras još nešto odsviramo. Tata, hoćeš li nam dati veliku harmoniku?

— Ko su to „oni“? — upitao je Čičurin.

— Tata, pa zar ih ni ti ne vidiš? — obratila se Ira ocu.

Ignatjev je pažljivo počeo da razgleda asfalt. Njegove kćeri su odista umele da crtaju. Naročito ona starija. A mašte su imale na pretek sve četiri. Na asfaltu su bile nacrtane kuće, oko desetak zgrada. Jednospratne i dvospratne. Od cigala i od

brvana. Sa doksatima, dimnjacima, vrtovima, stazama. Grad je bio naslikan u boji. Mašta devojčica je čudnovato i fantastično transformisala uobičajene predstave o arhitekturi gradova. To je bio poseban dečiji stil. Ovde je jedan zid mogao da bude viši od drugoga, a krov da pokriva samo jednu polovinu zgrade, dok je dimnjak stajao iskošen. Cvet je mogao da bude viši od zgrade, a mali smešni čovečuljci...

Tata se najednom jako začudio. Jer, čovečuljke nije nacrtala dečija ruka. Figure su bile zamrle u najneobičnijim položajima. Evo žene koja je kačila zavese na prozore smešne kućice. Baba, opkoljena unučićima. Muškarci, koji su se okupili u gomilu. Bila je nacrtana svaka bora na njihovom licu, svaki šav na odeći. Izrazi lica bili su realistični. I, ma da su te figurice podsećale na ličnosti iz bajke, u njihovom prikazivanju osećala se ruka istinskog umetnika.

— To je odista lepo — pridružilo se i Čičurin. — Bilo bi odista nezgodno gaziti takvu lepotu točkovima. Šta sve neće smisliti pokoljenje koje raste.

— Tata, a vidiš li barem cveće? — upitala je Olja, gledajući ga ispod oka. Videlo se da je već počelo da je ljuti neshvatanje odraslih.

— Stanite! — prekinuo je Čičurin. — Nečega se prisećam. U poslednje vreme nešto zaista smeta kolima da se kreću po ulicama. Nekakva prepreka, crvena, plava, bela. Moram da okrećem volan čas desno, čal levo. Ne znam šta je to, jednostavno nemam vremena da razgledam.

— Pa to je cveće! — radosno je uskliknula Ira.

— Tata, svuda oko nas je cveće. — Tanja je ponovo uhvatila očev lakat.

— Gde će odrasli da obraćaju pažnju na cveće! Oni čak ni drugu civilizaciju ne vide — s visine je primetila Marina.

Tata se osvrnuo, nateravši sebe da za nekoliko sekundi zaboravi i svoju komisiju, i sastanke, i pripremu materijala za izveštaj, i svakodnevnu užurbanost.

Asfalt je na više mesta goreo, prelivao se, svetlucao, iskrio dvetovima. Cvetovima najraznovrsnijeg oblika i linija. Sve dugline boje, činilo se, bile su okupljene na asfaltu.

Gledajući Ignatjeva koji se osvrnuo, i Čičurin je učinio isto. Odjednom je počeo da žuri, brzo se oprostio od Ignatjeva i njegovih kćeri i pojurio u kola.

— Jurlim! Kroz pet minuta neću moći da se izvučen odavde! A tvoje kćeri mi neće dati da zgazim ni jedan jedini cvetak.

Njegova kola su oprezno krenula unazad, najsporije što su mogla, i konačno se izvukla iz uličice.

— Ovi cvetovi ne smeju da se gaze — strogim glasom rekla je Marina.

— Razume se, razume se — povlađivao je Ignatjev.

— Tata — rekla je Olja. — Mi ti to govorimo sasvim ozbiljno.

— Ovaj cvet se može iščupati i odneti kući, ali će na njegovom mestu odmah izrasti drugi — primetila je Ira.

— To je čarobno cveće — objasnila je najmlađa Tanja. Za nju su još uvek mnoge stvari bile čarobne.

— Tata, pa već sva deca znaju da su na Zemlju stigli majušni čovečuljci — rekla je Ira.

— Susrele se dve civilizacije, a odrasli ništa ne zapažaju. Odista, nemoguće — čudila se Marina.

— Oni su dobri, veseli, vole muziku! A kako samo igraju! — oduševljavala se Olja.

— Na žalost, nemaju gde da žive. — Ogorčeno je rekla Tanja.

— Stanite, stanite — zaustavio ih je otac. Ne govorite u glas, već jedna po jedna. Počni... ti, Ira.

— Već nedelju dana na Zemlju stižu brodovi majušnih čovečuljaka. Dok lete, nemoguće je videti ih. Samo se pojavljuju ovakve strele, nalik na munje. — Tata je zažmurio, jer je na metar od njega proletela ognjena strela, i na asfaltu se pojavio narandžasti cvet. — To su njihovi brodovi — nastavila je Ira. — Tako mi mislimo. Kada izađu iz broda, pretvaraju se u cvetove. Oni su dobri i izgledaju kao da su nacrtani. Kako su se samo obradovali kad smo im nacrtali kućice!

— Pa to i Jesu crteži — zaustio je Ignatjev.

— Ne, ne tatiće, — prekinula ga je Olja. — Oni su živi. Kreću se, razgovaraju s nama. Doleteli su s neke druge zvezde, jer tamo više nemaju gde da žive. Njihove gradove uništili su automobil.

— Pa oni se znači i kreću? — začudio se otac.

— Razume se — rekla je Marina. — Kako mogu da se ne kreću kada su živi. Samo se plaše odraslih i... automobila; odmah obamru kad ih zapaze ili čuju.

— Prava bajka — prošaputao je tata. — Recite im da me se ne plaše.

— Ullias, Mela, Elva! — povikala je Tanja. — Ne bojte se! To je naš tata!

I mali gradić je oživeo, ispunio se kretanjem, veselim žagorom, nekakvim nerazumljivim zvucima i usklikima. Plijosnati, dvodimenzionalni čovečuljci oživeli su u raznobojnim dvodimenzionalnom gradu iz bajki.

— Oni pitaju — prevela je Ira — da li ćemo im dozvoliti da ovde žive. Plaše se da ih ne pogaze kolima, kao što im se to već jednom desilo?

— Mislim da neće. Jer, vi to nećete dozvoliti.

— Nećemo! Nećemo! — u glas su povikale devojčice.

— Mole nas da im priredimo koncert — dodala je Olja... — Da uzmemo onda veliku harmoniku?

— A hoćete li moći da je donesete? — posumnjao je Ignatjev.

— Hoćemo! — povikale su u horu.

A Tanja je dodala:

— Juče smo je već donosile.

Otac je samo odmahnuo glavom.

— Mi smo preuzele brigu oko njih — rekla je Marina. — Sva deca u okolini crtaju im gradove. Posle ćemo videti čiji će biti najlepši.

— A, zašto ja ne shvatam ono što oni govore?

— O! To ni mi nismo odmah naučile — rekla je Ira. Za to nam je bilo potrebno više od jednog sata.

— Pođimo po harmoniku — nestrpljivo ih je požurivala Olja.

— Idemo!

— Ural! Sada ćemo organizovati koncert za vas!

U dvodimenzionalnom gradiću burno su se radovali mali, pljosnati čovečuljci.

Ignatjev i njegove kćeri mahnuli su čovečuljcima i krenuli kući...

— Tiše vi tamol — doviknula im je iz sobe mama kad su bučno uleteli u stan. — Upravo na televiziji emituju vest od posebne važnosti.

Tata je stavio prst na usta.

— Emitujemo izuzetnu vest — uzbuđenim glasom počeo je da govori spiker. — Mnoge radio-stanice za Zemlju dobile su poruku od nepoznatih razumnih bića. Ta bića, koja sebe nazivaju dvomercima, mole da im dozvolimo da se nastane na našoj planeti i da im poklonimo gradove u kojima bi mogli da žive. Dvomerci otvoreno izjavljuju da ih već nekoliko planeta do sada nije primilo; u slučaju da ne dobiju dozvolu ni od nas; oni će odmah napustiti Sunčev sistem. Sada se formira komisija koja će uspostaviti kontakt s došljacima iz kosmosa i potom obavestiti čovečanstvo o ovom projektu. Molimo sve ljude da svoje mišljenje iznesu preko radija, novina i televizije. Pretpostavlja se da će komisija završiti rad za pet meseci.

— A vi lutate ko zna gde dok se ovakvi događaji dešavaju — ljutila se majka. Brzo ručajte, jer se može desiti da emituju još neko interesantno saopštenje.

— Pa mi smo već... — počela je Tanja, ali su je tri sestre i otac presekli pogledom.

— Uzmite harmoniku, bubanj, usnu harmoniku. Idemo u šetnju — naredio je otac.

— Šta je sad! A ko će da jede?

— Kasnije. Nikuda neće obeći — smireno je objašnjavao tata.

Mama je pomirljivo slegnula ramenima.

Počeli su da se spremaju. Spiker je ponovo počeo da čita vest od izuzetne važnosti, ponavljajući je po ko zna koji put. Odrasli ljudi u celom svetu buljili su u ekrane televizora; a deca celog sveta, ne slušajući spikere, crtala su na asfaltu gradove. Male i velike, obojene i jednoboje, višespratne, kamene i od trske; s cvetnim alejama, šumama, bregovima i rekama.

Male bele munje povremeno su presecale nebo i tada su se na asfaltu pojavljivale fantastični cvetovi.

Preveo s ruskog:

Miloš Čolić

Drugi domaći SF sajam

U Zagrebu će, od 31. V do 20. VI, biti održan drugi jugoslovenski sajam naučne fantastike. Pored izložbeno-prodajnih štandova biće održana filmska tribina kao i prvi simpozijum domaćih izučavalaca naučne fantastike. Opširnije o ovoj manifestaciji, u sledećem broju „Galaksije“.

Etologija

Dresura:
nasilje
ili razvijanje
pritajenih
osobina životinja

Zatočnici cirkuskih šatri

Zašto tigrovi slušaju svog ukrotitelja? Kako slon postaje ekvilibrista? Da li je dresura usmerena protiv prirode životinja ili, naprotiv, doprinosi razvijanju njihovih potencijalnih osobina? Prenosimo tekst iz časopisa „Science et avenir“.

„Oni su simbol našeg cirkusa“, najavljuje voditelj programa. Slonovi, Tofi i Pikolo ulaze u arenu, prave krug, dižu šape, pozdravljaju. Tofi održava ravnotežu stojeći na jednoj šapi. Publika pljeska. Slonovi izlaze. Pikolo se vraća, dobija kocku šećera, leže. Publika ponovo pljeska...

Kontakt s publikom

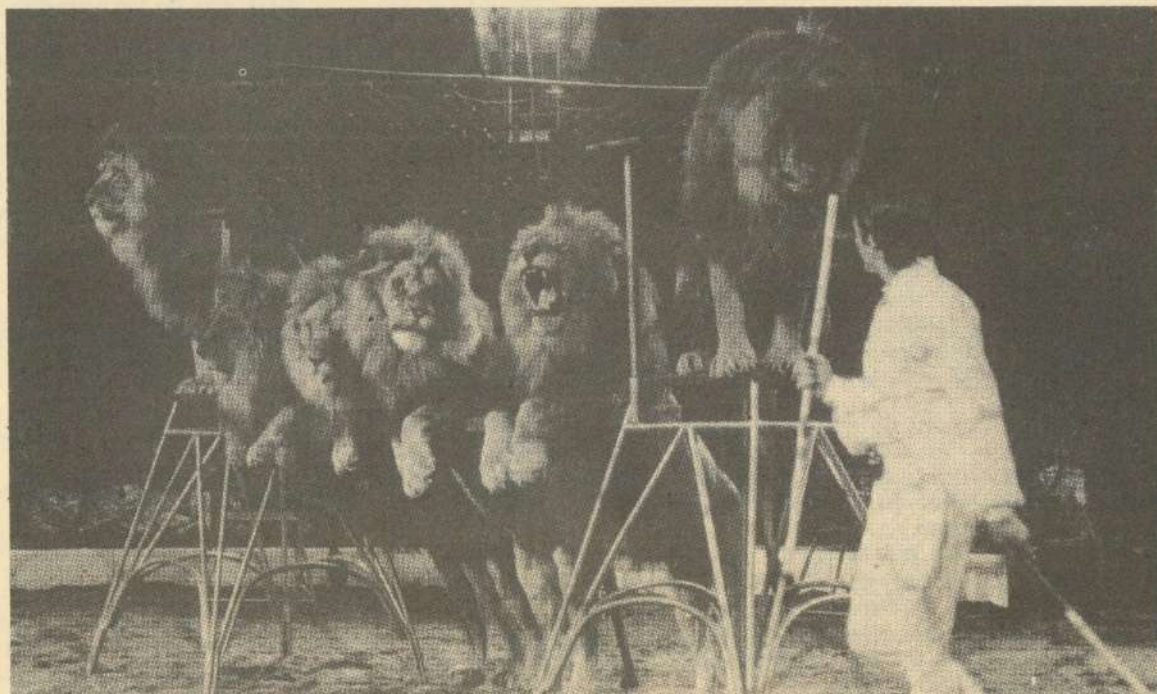
Posmatrajući dresirane životinje čovek sebi neminovno postavlja neka pitanja. Gde počinju a gde se završavaju njihove prirodne reakcije? Do koje je mere moguće razviti njihove mogućnosti? Po koju cenu? Kako se to održava na njihovim ličnostima? Koje su životinje sa gledišta dresure najzanimljivije? Šta misliti o tretmanu koji divlje životinje imaju u cirkusu?

Odgovora na ova pitanja ima onoliko koliko ima dresera, životinja i cirkuskih spektakla. Činjenica je da se, na pojedinim životinjama i vrstama, dresura različito odražava: jedne jedva izmeni, a druge potpuno „salomi“.

Veliki je broj životinja koje ne mogu da se povrate od prvog kontakta sa publikom. Neke zaboravljaju svoje numere, druge počinju da ponavljaju iste pokrete. Njihove urođene osobine bitno se menjaju. Četvoronožne životinje ponašaju se kao dvonožne, tigrovi dobijaju osobine konja, delfini se ne mogu naterati da uđu u vodu, slonovi postaju ekvilibristi.

Potreba za pravdanjem

Kad čuju reč „dresura“ ukrotitelji uvek osećaju potrebu da se pravdaju. Izrazi „dresirati“, „krotiti“, podrazumevaju stegu, potčinjavanje, uslovljavanje i primoravanje da se čini ono što se u normalnim prilikama ne radi pa ih stoga oni koji se tim poslom bave tu-



Ništa nije slučajno: Dreser mora da vodi računa o čudli svojih šticenika. Lavovi u cirkusu Žana Rišara obučeni su tako da svaki bez protivljenja zauzima svoje mesto u grupi



Opasni i snažni medved: Dresura medveda predstavlja dug i težak posao jer je reč o životinji velike fizičke snage, koja uz to ne raspolaže nijednim vidljivim jezikom pokreta (mimika, kostrešenje dlake, pokreti). Njeni napadi su iznenađni i opasni

mače na različite načine. Za jedne, ukrotitelj je zvanje dostojno poštovanja koje podseća na mit o Tarzanu, o potčinjenoj divljoj zveri. Za druge, međutim, naziv je uvredljiv, jer reč dresiranje neminovno upućuje na mučenje životinja, a oni smatraju da se može govoriti samo o njihovom obučavanju. To obučavanje pretpostavlja i nagrade i kažnjavanje, ali se čitav poduhvat prilagođava prirodi svake životinje, njenom karakteru, sklonostima, osobinama. Etologija zato mora da pronađe sredinu između neosećanja problema kod jednih i grize savesti kod drugih: dresura i obučavanje mogu da budu sinonimi ako se u oba slučaja radi o disciplini kojoj se životinja podvrgava u nameri da se nečemu nauči.

Pri tom životinje, bez obzira na to da li su domaće ili divlje, ispoljavaju najrazličitije oblike ponašanja. Njihovo obučavanje može da se sastoji u običnom uslovljavanju nekog pokreta koji one i inače čine, ali koji treba „izvesti“ u određenom trenutku: kamile pljuju klovna, pas se diže na zadnje noge i otvara vrata. Međutim, ima i „numera“ koje iziskuju dugo uvežbavanje: sam u areni, šimpanza podražava čoveka i njegove uobičajene radnje u kući.

Dostignuta složenost radnje svakako je proporcionalna mogućnostima životinja i zavisi od njenih cerebralnih sposobnosti kao i od dužine perioda njenog mladunstva. Dresiranje pantera, na primer, počinje između 12. i 15. meseca (kad se završi period mladunstva), pod-uslovom da je u cirkusu stigao kao „beba“ od mesec i po dana. Trajanje dresure takođe je različito: jak se obučava tri godine, a delfin samo tri meseca. Ako se pokaže da je životinja nepodobna za dresuru, a to znači plašljiva, neuravnotežena, agresivna, suviše spora, od obuke se odustaje.

Usmeravanje urođenih osobina

Dresura je veoma pogodna oblast, u kojoj zoolog može da ispituje karakter životinja, njihovo ponašanje i načine prilagođavanja obuci. Time se rukovodio Pjer Aše Suple (Hachet-Souplet) kada je 1900. godine osnovao „Međunarodni institut za zoološku psihologiju“, želeći da prouči metode i posledice dresiranja. Danas se u nekim cirkusima dozvoljava publici da prisustvuje vežbama, „Savremeni ukrotitelji koji rade prema biološkim i psihološkim metodama, nemaju šta da kriju — kaže H. Hediger (Hediger),

švajcarski etolog koji se odavno zalaže za „blage metode“ u dresuri. Ranije se dresiranje sastojalo u tome da se hijene tuku do crkavanja, da se medvedima izbijaju zubi, a lavovima plamenom prlje šape. Savremena dresura zasniva se na korišćenju i usmeravanju urođenih osobina životinja.

Pa ipak, teško se uspostavlja ravnoteža između sposobnosti životinja i posla ukrotitelja. Dresura može da bude prihvatljiva jedino ako koristi, — i to na blag način — oblike ponašanja i osobine koji se ispoljavaju spontano, u igri ili u nuždi. Morski lavovi i delfini provode veliki deo vremena u igri: kada to počnu da čine javno, vidi se da su zadovoljni. Kenguri u borbi koriste prednje šape: dovoljno je navući im bokserske rukavice, pa da postanu „bokseri“. Medved se gega, nauče ga da se uz muziku okreće oko sebe, i on postaje igrač. Zahvaljujući svom licu, šimpanze mogu da imitiraju klovnove.

Međutim, kada bi se samo ovo imalo u vidu, spektakl bi uvek bio isti. A to ne ide u račun ni publici ni dreserima. Traganje za originalnošću podrazumeva nadmetanje. Tako se javljaju dva fenomena: cirkus — zoo, prijatni cirkus u kome se bizon „družiti“ s nosorogom, nojem ili žirafom, i dresura koja se okreće neobičnom, koja je sve složenija, usmerena protiv urođenih osobina životinja. „Hoću da dokazem — objašnjava V. Tihonov iz moskovskog cirkusa — „da se životinje mogu naučiti da rade i ono što spontano nikada ne bi radile“. Tako Tihonov „spaja“ domaće i divlje životinje koje nemaju nikakvih međusobnih afiniteta: medvedić sedi na jaku, petao se nalazi u naručju medvedice, divlji bikovi se druže sa tigrovima.

Pripreme kao za olimpijadu

Pripremajući se za ove numere u kojima grabljivice učestvuju zajedno sa onima koji u prirodnim uslovima predstavljaju njihov plen, životinje se od malena gaje zajedno. Tako se jedne navikavaju na mirise drugih. Dreser postavlja tigra na postolje u sredini arene, a konj hoda okolo. Zatim konja pokriva platnom, a mladi tigar se uči da ostane na svom mestu. Što se dresura više udaljava od prirodnih osobina životinja, manji je broj jedinki koje su kadre da je ostvare. Mešovite grupe naročito su nestabilne pa se zato ovaj vid dresure upražnjava samo sa mladim životinjama.

Zanimljivo je da se često najteže uvežbavaju one numere koje deluju najprirodnije. Šimpanza koji hoda, pozdravlja, aplaudira povlači jaknu i pravi periku, naučio je svoju tačku sporo, s velikom mukom. Da bi naučio da aplaudira, prvo mora da se navikne da jednom šakom udara po nekom predmetu, a zatim mu dreser stavlja drugu šaku ispod prve i pridržava je. Šimpanze



Uvek na oprezu: Suočen sa životinjom, ukrotitelj nikad nije potpuno bezbedan jer i posle nekoliko meseci zblžavanja i obučavanja ona može iznenada da napadne

— kaskaderi iz cirkusa „Buljone“ imaju za sobom časove vežbanja kao neki atleta sa olimpijade. Pri tom dreseri šimpanza koriste njihovu inteligenciju, sposobnost podražavanja sličnu ljudskoj. Dreseri slonova i zveri iz porodice mačaka pribegavaju drugačijim metodama, izazivanju pozitivnih i negativnih stimulansa. Slonu se, na primer, ne može objasniti da treba da digne šapu. Dreser to mora da učini umesto njega. A kad se numera savlada, mora se stalno ponavljati. Jedna životinja ne može da se nauči da izvodi različite numere. Ako se menja program, mora se promeniti i životinja.

Ukrotitelj nikad nije siguran

U prirodi je divljih zveri, lavova, tigrova, pantera, da beže od čoveka ako ga opaze u daljini, da ga napadnu ako im se suviše približi. Ukrotitelj mora da smanji to rastojanje. On počinje time što svaku životinju navikava da ostane na svom mestu, obično na tabureu koj predstavlja njenu teritoriju, njeno sklonište. Dakle, da, učestvujući u jednom veštačkom pozorištu, odstupi od svog uobičajenog ponašanja. Ali, životinja uvek ostaje opasna. „U većini slučajeva“ — kaže ukrotitelj Alfred Kort (A. Court) — „posle šest meseci obuke tigar je podjednako spreman da proždre ukrotitelja, kao i posle prvih šest dana, ukoliko „poveruje“ da time ništa ne rizikuje“. Jedino dreser može da proceni šta sme da dozvoli. Postoji mišljenje da je ukrotiteljstvo postupak suprotan pripitomljavanju. „Glavni uslov da lav postane poslušan je da nije imao bliži kontakt sa čovekom“ — objašnjava Žan Rišar (Richard).

Zanimljivo je konstatovati da divlje životinje mogu da se sprijatelje samo sa svojim gospodarem i sa malim brojem posetilaca i to u prisustvu dresera, dok prema ostalima zadržavaju svoje prirodno ponašanje. Međutim, Žak Nuvel (Ž. Nouvel), direktor zoo-vrta u Vensanu, Francuska, smatra da ulovljeno mladunče, naviknuto na čoveka, menja svoj nagon za bekstvom. Tako slonovi mogu dosta da se približe dreseru: bez obzira na udaljenost na kojoj se nalazi, neće napasti. Jedino neki neočekivani, pogrešan stimulans, može da probudi nagonsko ponašanje skriveno ispod uslovljenog ponašanja. Tako dolazi do nesrećnih slučajeva za koje često nema objašnjenja. Naknadno se govori o „podlosti“ divljih mačaka, strašljivosti slonova „gluposti“ konja, „promene naravi“ šimpanza, jer životinje poseduju neposredni perceptivni jezik pokreta — mimika na licu, pokreti ušiju i repa, koštrešenje dlake.

Izuzetni delfini

Ništa od svega ovoga ne važi za delfine koji u dresuri imaju posebno mesto. Oni uvek ostaju u svojoj prirodnoj sredini, ispoljavaju radosti kad nauče vežbu i kad imaju publiku, u stanju su da sami ponavljaju svoju tačku. Oni su jedine životinje čija obuka ne predstavlja za dresere nikakvu opasnost. Delfin se, međutim,

ni na šta ne može prisiliti. Ako želi da ga nauči da pljeska repom po vodi, dreser mora da sačeka da on to uradi sam, spontano, da ga zatim nagradi i podstakne da to učini ponovo. Smatra se da delfini pogađaju želje dresera i spremni su im da udovolje. Međutim, upravo zbog toga što se lako dresiraju, često postaju žrtve komercijalne eksploatacije. Dešava se da uginu od iscrpljenosti, mada ponekad umeju i da se pobune, da stupe u štrajk.

Neki ukrotitelji smatraju da cirkus spasava pojedine životinjske vrste. Tvrđenje je samo delimično tačno. Sačuvati vrstu, to znači sačuvati njene genetske osobine, ritam života, sredinu. A život u cirkusu sve to neminovno menja. Potomci životinja iz cirkusa ne bi bili u stanju da žive samostalno, na slobodi. Već posle nekoliko generacija ispoljavaju se velike promene u poređenju sa njihovom slobodnom sabraćom. Tako divlje zveri često postaju homoseksualci, šimpanze gube svoje specifično ponašanje (trebljenje vašiju, na primer).

Poveriti vaspitavanje stručnjacima

U idealnom smislu, cilj obuke životinja u cirkusu bio bi da im se omogući da se vaspitavaju i dignu na viši nivo, dakle da se približe ljudskom biću. Zato bi možda bilo korisno da se njihovo vaspitavanje poveri stručnjacima koji bi bili odista kadri da otkriju „neslućene talente“.

Još uvek ne postoje zakonski propisi o zaštiti cirkuskih životinja. Jedino je u skandinavskim zemljama doneta zabrana eksploatacije svih životinja koje moraju da se čuvaju u kavezu. Trgovina divljim životinjama, uslovi njihovog života u cirkusima, njihovo staranje u zooškom vrtu, problemi su kojima se ne bave samo oni koji se bore za zaštitu prirode. Tako se jedan vlasnik cirkusa, Aleksis Grus (Gruss) odrekao menažerije i divljih zveri i zadržao u svom cirkusu samo četiri konja i dva slona. „Niko nam nije stavio nikakvu primedbu što nema divljih zveri“ — kaže on. — „Za ono što umemo da pokažemo, one nam nisu ni potrebne.“

Ovakva filozofija cirkusa je izuzetak koji potvrđuje pravilo, pogotovu kada se ima u vidu da su motivacije cirkuske publike često veoma nejasne. „Nema razlike između gledalaca koji dolaze da vide kako će igrač na trapezu da padne i onih koji bi hteli da vide kako će lav da proždre svog ukrotitelja“ — kaže Aleksis Grus.

„Razumne“ proteze

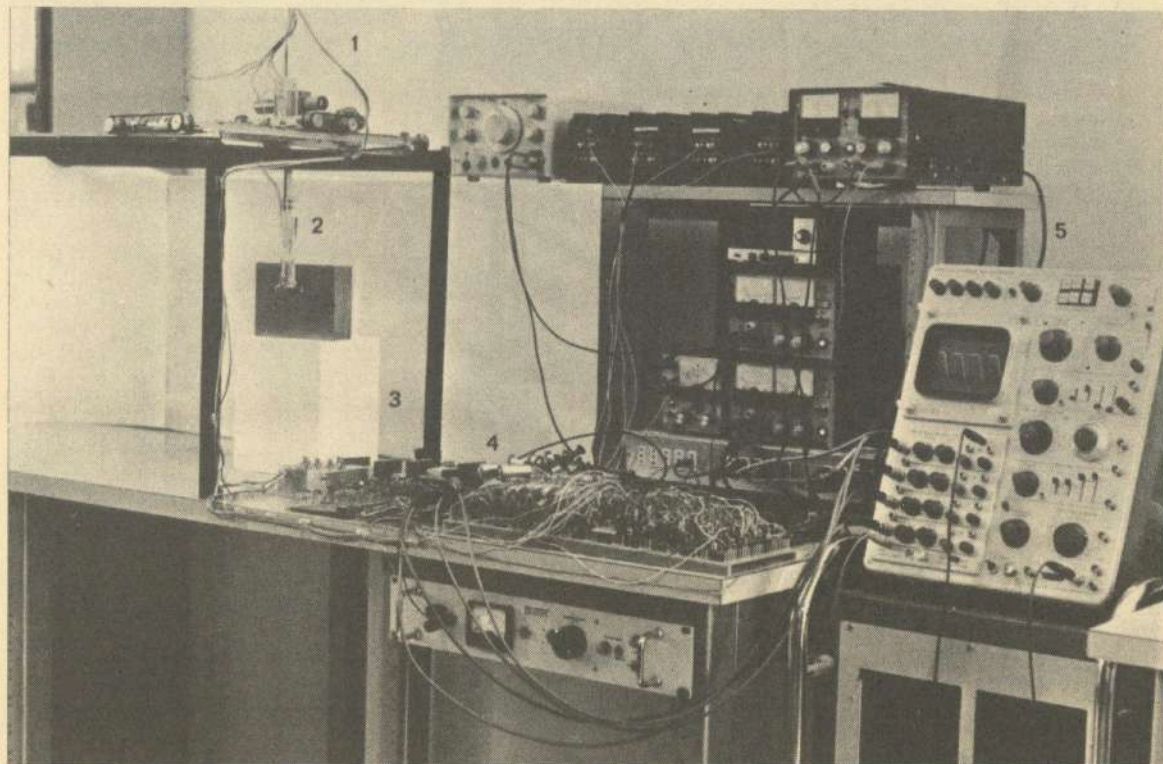
Polazeći od ovakvog shvatanja, sproveden je zanimljiv projekat u Laboratoriji za kibernetiku italijanskog nacionalnog Saveta za istraživanja u Napulju. Kreiran je primitivni sistem mašinske percepcije trodimenzionalnih oblika pomoću dodira — naka vrsta uprošćenog modela, slično Aristotelovom svodenju čoveka na dvonošca bez perja, ali od potencijalne koristi u kompjuterskoj simulaciji bio-

Pre osamnaestak godina u Beogradu je održana izložba „pipazona“ — eksponata koje je trebalo doživeti čulom dodira. Posetioци su, prema pravilima izložbe, zatovoreni očiju opipavali konglomerate glatkog, vlažnog gipsa, suve, tople vune i gumenih creva koja su kao živa izmicala prstima. Mnogima je pre nastanka bilo kakvog „umetničkog doživljaja“, ili umesto njega, prva pomisao bila da prepoznaju šta to dodiruju. Javljale su se i „optičke“ — taktilne varke. Međutim, ovaj pokušaj da se „niže“ čulo dodira uzvisi do „glavnih“ čula, vida i sluha, u sferi umetnosti nije, koliko je poznato, zasnovao tradiciju. Na drugoj strani, naučna radoznalost i praktične potrebe rehabilitacije u medicini, kao i robotike u industriji i istraživanjima, razvile su široki front pružavanja dodirne percepcije kako u pokušaju objašnjenja prirodnog procesa, tako i u nastojanju da se veštački reprodukuje ova biološka funkcija.

Prema rečima Džona fon Nojmana (John von Neumann), „često se veruje da su aktivnosti i funkcije ljudskog nervnog sistema tako komplikovane da nema dostupnog mehanizma koji bi ih mogao izvesti. Međutim, dostignuće Mek Kaloča i Pitsa (McCulloch Pitts — autori čuvenog rada objavljenog 1943. u Biltenu matematičke biofizike: „Logički račun ideja immanentnih u nervnoj aktivnosti“, koji je po nekim mišljenjima jedan od najvećih doprinosa epistemologiji 20. veka) dokazuje da sve što je moguće iscrpno i nedvosmisleno opisati, staviti u reči, jeste ipso facto ostvarljivo pogodnom konačnom neuronskom mrežom“.

Veštačka inteligencija

Na osnovu hipoteze Mek Kaloča i Pitsa o neuronu kao prekidačkom elementu, otkriveno je da se njegov rad i osobine mogu u gruboj aproksimaciji modelirati poluprovodničkim elementima — tranzistorima i diodama — i analogija nervnog sistema s kompjuterom se prosto nametnula. Ta oblast je do-



Upravljački deo servosistema i međustepen za prenos informacija do i od računara: 1. servosistem; 2. organ; 3. predmet za prepoznavanje; 4. međustepen za vezu s kompjuterom; 5. merni instrumenti

bila naziv „mašinska ili veštačka inteligencija“. Nastoji se da kompjuteri i veštačke neuronske mreže preuzmu upravljanje procesima gde ljudska kontrola nije neophodna, ili je nedovoljna, ili nije uopšte moguća. Profesor Marvin Minski (Minsky) sa Masačusetskog Instituta za tehnologiju piše: „Naš cilj je proširiti načine kojima kompjuteri mogu reagovati sa realnim svetom: posebno razviti bolje senzorne i motorne uređaje, kao i programe za upravljanje njima. Ove „oči i ruke“ treba konačno da budu sposobne za obavljanje inteligentnih radnji. Međutim, već je dovoljno teško osposobiti ih da rade stvari koje ljudi čine lako“.

Tehnički izveštaj profesora Džona Makartija (John McCarty) sa Stenford univerziteta donosi sledeću definiciju: „Veštačka inteligencija je eksperimentalno i teorijsko proučavanje percepcionih i intelektualnih procesa koristeći kompjutere. Njen konačni cilj jeste dovoljno dobro razumevanje ovih procesa da bi se kompjuteri osposobili da opažaju, shvataju i deluju na načine koji su sada dostupni samo ljudskim bićima“.

Verbalni simboli

Koža i kinestetički proprioceptori poseduju promenljivu geometriju koja pri pokretima telu prolazi kroz niz približno tačno određenih položaja. U kontaktu s predmetom, promene stanja čula daju informacije o obliku i položaju i stoga prepoznavanje dodirom pretpostavlja kretanje dodirnog organa duž predmeta. Međutim integracija opažanja i stvarna percepcija događa se u centralnom nervnom sistemu. Čulo je samo neka vrsta mernog instrumenta.

Kako čulo meri? Senzorni nervni putevi vode od završetka nerava u koži do korteksa, projektujući oblik ljudskog tela u promenljivoj razmeri. Mogli bi se zapitati: da li se opipani predmeti projektuju u kori velikog mozga, aktivirajući skup neurona, neuklidsku sliku predmeta? Naivno pitanje, kažu pristalice hipoteze da mozak radi koristeći specifične apstraktne simbole. Najvažniju ulogu, tvrde oni, imaju verbalni simboli, smatrajući govorni i pisani jezik za najvišu kategoriju izražavanja intelekta.

loškog sistema. Kriterijum za prepoznavanje je bio verbalni opis predmeta. Rezultate eksperimenata je trebalo primeniti na moguća poboljšanja u zameni ljudskih udova veštačkim, kao i za povećanje autonomije robota u industriji i podvodnim radovima.

Napuljski eksperiment

Fiziologija daje približne podatke o dodirnom kapacitetu šake. Oko 300 nervnih završetaka u svakom kvadratnom milimetru jagodice prsta osećaju prag pritiska oko 2 gr/mm², razlikuju dve tačke na rastojanju oko 2,3 mm i detektuju promenu rastojanja između kažiprsta i palca od oko 1,5 mm.

Današnja poluprovodnička tehnologija skoro da je u stanju da postigne navedenu gustinu senzora. Međutim, zbog konstruktivnih ograničenja, u napuljskom projektu je upotrebljen taktilni organ, sličan prstu, sa svega 33 senzora ravnomerno raspoređenih na poluloptastom vrhu. Pokretanje prsta u prostoru, da bi se premet opi-

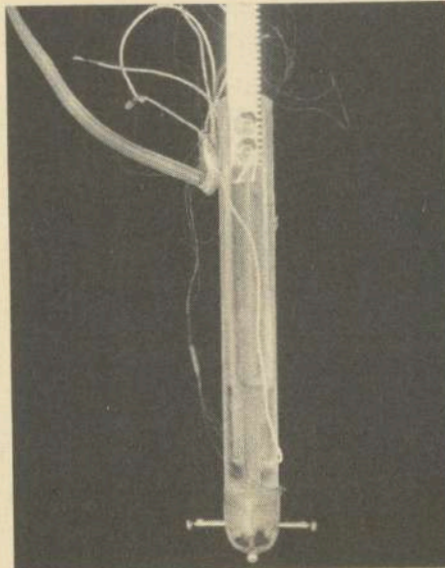
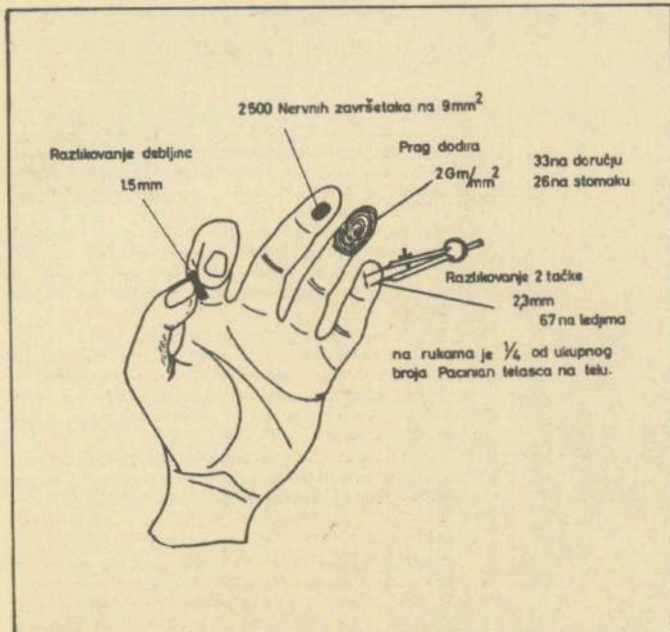
pao, vršeno je pomoću servomotoru kojima je upravljao kompjuter.

Za suštinu ovog prilaza broj prstiju je bio irelevantan, pošto je sa gledišta informacija sekvencijalno dodirivanje u pet (ili više) tačaka jednim prstom jednako vredno istovremenom dodiru sa pet (ili, u slučaju robota, proizvoljnim brojem) prstiju, pod uslovom da predmet miruje.

asocirane numeričke vrednosti — „1“ za istiniti, a „0“ za lažni iskaz. Tako je dobijen numerički opis predmeta koji omogućuje kompjutersku percepciju. Istinitost iskaza se određuje verovatnoćom prisustva neke osobine, što se utvrđuje opipavanjem predmeta i kompjuterskom obradom podataka iz dodirnog organa.

Program kompjutera koristi matematičke metode kao što su

zbog njene jednostavnosti, koliko zbog reputacije da se teško transformiše u druge vidove. Da bi se dobio logički model kocke, odabran je sledeći niz karakterističnih iskaza: A — postoji dodir između prsta i predmeta; B — površina je zakrivljena; C — površina je ravna; D — bočne ivice su paralelne; E — bočne ivice se spajaju u jednoj tački; F — postoje tri para paralelnih strana; G —



Taktilni organ sličan prstu korišćen u napuljskom eksperimentu: Sistem mikroprekidača za detekciju dodira

Dodirni kapaciteti ljudske šake: U veštačkoj reprodukciji biološke funkcije koristi se analogija sa prirodnim senzorima

Ciljevi manipulacije su mnogi i različiti i stoga nije lako otkriti opšte principe hvatanja. Međutim, sigurno je da treba najpre poznavati oblik i položaj objekta kojim se manipuliše. Opažanje robota treba da posluži za upravljanje dodirnim organom, za prepoznavanje oblika i, u sadejstvu s vizuelnim sistemom, za poboljšanje informativnog sadržaja optičke slike predmeta. U napuljskom eksperimentu prostorni servosistem je obezbeđivao da se dodirni organ kreće duž konture predmeta po programiranom pravilu. Dodirni senzori su beležili koordinate svake dodirnutе tačke i nagib tangencijalne ravni u toj tački i slali podatke kompjuteru, koji ih je „on-line“ (odmah) koristio za upravljanje servosistemom. Matematički model predmeta koji je kompjuter zapamtio u svojoj memoriji bio je poliedar opisan oko opipanog predmeta.

PREDMET NIJE HEKSAEDAR



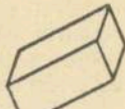
PREDMET JE KOCKA



PREDMET JE KOCKA



PREDMET JE KOSOUGLI PARALELOPIPED



Prepoznavanje geometrijskih oblika dodirnom: Odgovori kompjutera usmereni na klasifikaciju kocke među drugim predmetima

račun iskaza (propozicija) i račun predikata, gde se svakodnevni jezik transformiše u simbolički jezik matematike. Verbalni opis predmeta se predstavlja nizom jedinica i nula, tzv. binarnom relacijom, koja upotrebom svega dva znaka nazvanih bit (binary digit — osnovna jedinica za količinu informacija), daje mogućnost numeričkog opisivanja bilo kojeg predmeta.

Prepoznavanje kocke

Napuljski eksperiment je u praktičnom delu krenuo od kocke kao probnog predmeta za prepoznavanje — ne toliko

rastojanja susednih temana su jednaka.

Direktnim opipavanjem kocki različitih veličina i položaja pomoću veštačkog prsta, i kompjuterskom obradom numeričkih modela, dobijani su odgovori simbolički predstavljeni relacijom iskaza: A●B●C●D●E●F●G = predmet je kocka. Tačka između iskaza kao znak množenja predstavlja logičko „i“, a crta iznad znači logičku negaciju „ne“ — da određena osobina ne postoji. Preveden na „uobičajeni“ jezik, gornji izraz daje poznatu definiciju: „Kocka je telo ograničeno sa šest jednakih kvadrata“, podrazumevajući da znamo šta je kvadrat.

Opis složenijih predmeta je znatno komplikovaniji. Već je pomenuto da je kompjuter programiran da predmete opaža kao poliedre koji ih obuhvataju. Prepoznavanje se postiže poređenjem sa ranije naučnim poliedrima u memoriji kompjutera.

Teško je reći da li sve ovo ima neke bliže veze sa biološkom percepcijom U svakom slučaju, razum mašina ne treba shvatiti kao zamenu za prirodni razum, već samo kao proširenje mogućnosti, kapaciteta i brzine ljudskog uma.

Nebojša Ivančević, dipl. inž.

andromeda broj 2

Za čitaoce „Galaksije“
jedinštveni almanah
za naučnu fantastiku
po povlašćenju ceni od 100 dinara

Detaljnije obaveštenje na strani 51

Hemijska formula života

Britanski nobelovac dr Fred Sejdžer (Sanger) uspeo je sa svojim saradnicima u laboratoriji Medicinskog istraživačkog saveta u Kembridžu da prvi put dešifruje i ispiše celokupnu hemijsku strukturu jednog živog stvorenja. Istraživani uzorak bio je virus „Fi-iks-174“ (Phi-X-174) dug manje od milionitog dela centimetra, koji živi u bakteriji ešerihija koji (escherichia coli), obično prisutnoj u crevima čoveka.

Virus „Fi-iks-174“ sastoji se od samo devet gena — jedinica koje rukovode nasleđem „saopštavajući“ ćelijama šta da proizvode i reprodukuju — a njegova hemijska formula, izražena jezikom kompjutera, duga je 15 metara. Veruje se da bi genetska šifra ljudskih ćelija, izražena na isti način, zahtevala papir dug oko 16.000 kilometara.

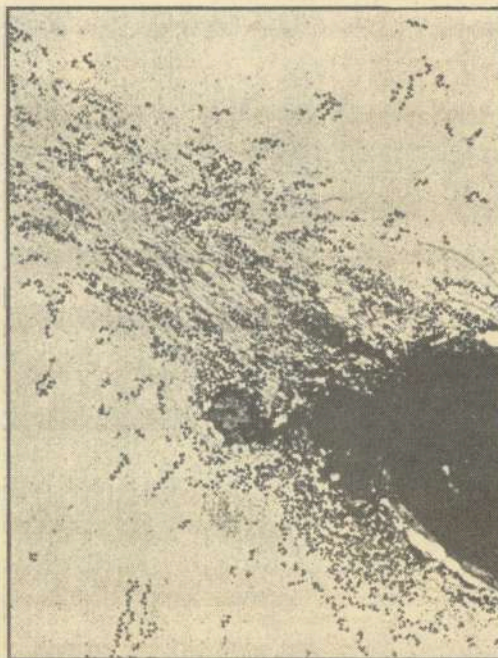
Novi metod otkrivanja

Geni se sastoje od dezoksiribonukleinske kiseline (skraćeno: DNK), koja je u stvari dugi končić načinjen od četiri vrste hemijskih podjedinica (nukleotida). Red ovih nukleotida u končiću rukovodi instrukcijama za „izgradnju“ organizma. Dr Sejdžer i njegovi saradnici upotrebili su potpuno nov metod za otkrivanje reda ovih nukleotida. Grupa je zabeležila 5.375 nukleotida, koji su potpuno ispunili dve i po stranice poznatog naučnog časopisa „Nature“, gde su objavljeni rezultati istraživanja. Novim metodom, kako kaže dr Sejdžer, moguće je popisati 100 nukleotida za svega nekoliko dana, dok je ranije za pedesetak njih bilo potrebno više meseci.

Dezoksiribonukleinska kiselina određuje oblik i funkciju gena, koji imaju sasvim različite uloge. Kada je reč o virusu „Fi-iks-174“, njih četiri (obeleženi kao A, B, C i D) kontrolišu stvaranje nove dezoksiribonukleinske kiseline. Peti gen, nazvan E, proizvodi hemikaliju koja probija zid ćelije u kojoj virus živi. Ovo zvuči prilično jednostavno, ali Sejdžerov tim je otkrio i nešto što ga je začudilo: geni ne samo da se ukrštaju, već su neki sadržani u drugima.

„Čitanje“ genetskih reči

Ako je E unutar D, kako se informacija koju oni sadrže izdvaja pravilno? Teško je zamisliti ogrlicu na kojoj se kuglice preklapaju; ali ako bi to bilo moguće, pa ako bi svaka kuglica bila slovo, kako da se pročitaju razne reči koje one sačinjavaju? Naučnici tim je utvrdio da to zavisi od mesta na kojem počinjete čitanje — u ovom slučaju nukleotida. Ako se počne na jednom mestu, DNK govori jednu stvar. Ako se počne na drugom — sasvim različitu. Naučnici, na žalost, nisu uspeli da otkriju kako gen „zna“ na kom mestu da započne čitanje.



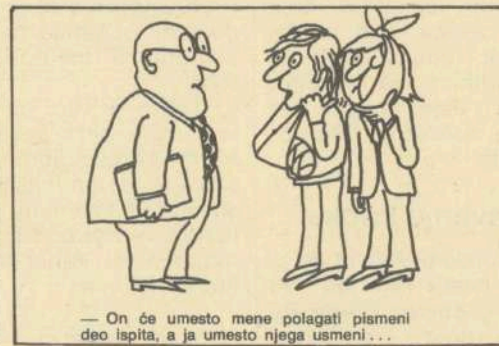
Bakterija za genetički inženjering: Ešerihija koji ima oko 9000 gena

Časopis „New Scientist“ piše povodom Sejdžerovog otkrića: „Otkriveni red u DNK sadrži potpuna uputstva za sve ono što virus radi. Na žalost, mi ni izbliza ne možemo odgonetnuti te poruke kao što to čini ćelija-domaćin. Znamo reći, ali ne poznajemo sintaksu“.

Tako se virus, organizam toliko jednostavan da se može razmnožavati samo u živoj ćeliji, pokazao neverovatno složenim. I pored toga, dr Sejdžer i njegov tim uspeli su da svedu nešto od ove složenosti života na razumljivu hemiju — sveli su život na hemijsku formulu.

Mišljenja naših stručnjaka

Stručnjaci ističu da će ovo otkriće imati dugoročan uticaj na molekularnu biologiju, medicinu i druge nauke. Mada je analiza gena sisara još uvek daleka budućnost, veruje se da će genetske širine bakterije ešerihije



— On će umesto mene polagati pismeni deo ispita, a ja umesto njega usmeni...

Prvi veštački gen

Rad na sintetizovanju gena, pod rukovodstvom dr Habinta Korane, započeo je 1967. godine, a 1970. prvi put su sintetizovani odrezak dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) iz 85 parova nukleotida. Činilo se da je prvi gen „konstruisan“. Pretpostavljalo se da je dovoljno staviti ga u ćeliju, pa da se na veštačkoj matrici sintetizuje molekul transportne ribonukleinske kiseline (tRNK), koji će početi normalno da funkcioniše. Međutim, pokazalo se da je taj sintetički gen biološki apsolutno neaktivan.

Ubrzo se razjasnilo da je jedan od uzroka neuspela činjenica da se u ćeliji najpre sintetizuje tRNK-prethodnica, koja se sastoji od 126 nukleotida i da, zatim, specijalni ferment odseca deo molekula-prethodnice da bi se ona tek posle toga pretvorila u radni — živi molekul.

Grupa naučnika oko Korane odlučila se za postupnost u stvaranju te prethodnice gena, a zatim sintetizovala odgovarajući odrezak DNK iz 126 parova nukleotida. Međutim, ni taj gen još nije bio biološki aktivan.

Postalo je jasno da veštački gen ne može da funkcioniše u ćeliji, ako nije snabdeven regulatorskim „uređajima“ — promotorom, koji lansira sintezu tRNK i terminatorom, koji može da prekine sintezu. Bili su neophodni specijalni, veoma vispreni metodi da bi se odredila postupnost tih regulacionih oblasti. Pokazalo se da promotor sadrži 59 parova nukleotida, a terminator 21 par. Tek posle toga mogao je da se sintetizuje kompletni gen s promotorom i terminatorom.

Da ćelija ne bi raspoznala „uljeza“, dr Korana je odlučio da ne dozvoli genu da šeta sam po njoj, nego da ga „ušije“ u DNK same ćelije. Sintetizovanom genu je na oba kraja dodao po jednu kratku, lepljivu nit. Upravo takvi krajevi nastaju u DNK kada se na delove iseče ferment restriktaza.

Ali, bakterija-domaćin ni tada još nije htela da primi tuđi gen. Istraživači su počeli da padaju u očajanje. Zar posle deset godina očajničkog rada pod elektronskim mikroskopima i svih mogućih pokušaja da dožive neuspeh?

Ipak, rešili su da se bore. Nisu „ušili“ gen u DNK crevnog bacila, nego u DNK jednog od virusa koji se razmnožava na toj bakteriji. I tek tada su istraživači bili nagrađeni za svoju fantastičnu upornost: kada su crevni bacil zarazili virusom u čijem se genu nalazio i veštački gen, bacil je počeo da sintetizuje tRNK, kodiran u veštačkom genu!

nija koli (koja ima oko 9.000 gena) biti uradene za nekoliko godina.

Novim genetskim metodima biće moguće „isecanje“ lanca čovekovih gena i njihovo ubacivanje u bakterije, gde bi se razmnožavali. Primenom metoda doktora Sejdžera i njegove grupe verovatno će se jednog dana otkriti i hemijska struktura ljudskih gena.

Naši stručnjaci kažu da nisu iznenađeni ovim otkrićem. Akademik prof. dr Dušan Kanazir izjavio je tim povodom da su slična otkrića već objavljena. Naime, američki stručnjak Korana sintetizovao je prošle godine prvi veštački gen, a nauka već poznaje šifre segmenata nekih gena.

Vreme i zdravlje

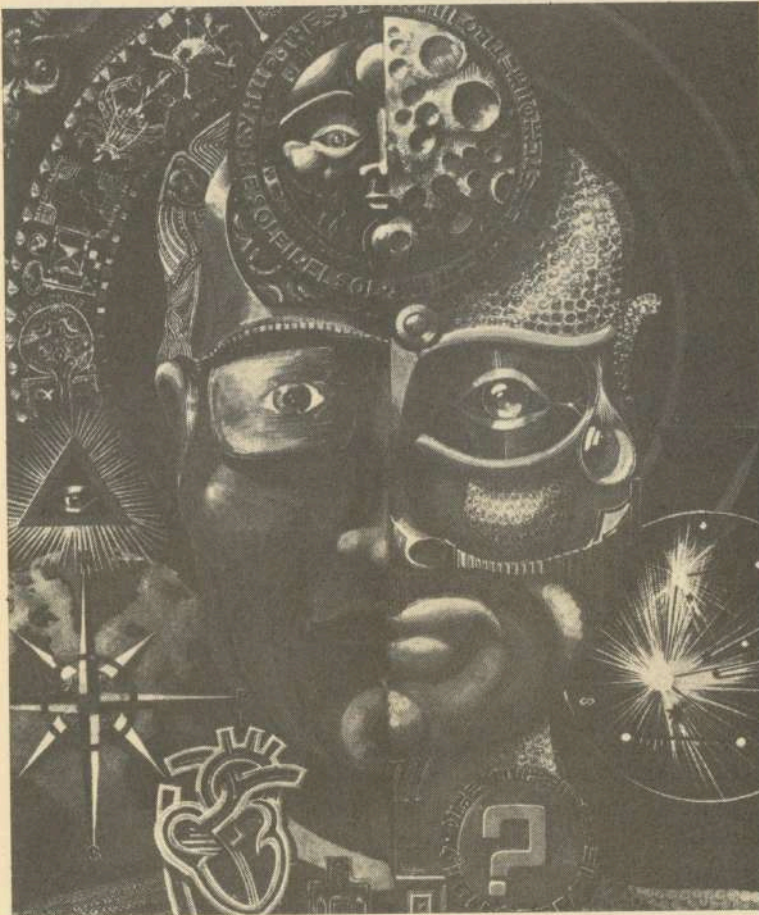
U toku svog života čovek se neprestano nalazi pod uticajem bioloških ritmova — satnih, dnevnih, mesečnih, sezonskih... Oni često određuju njegovo raspoloženje, radnu sposobnost, naklonosti, pa čak i zdravlje. Zbog toga su istraživanja bioritmova doprinela mnogim saznanjima o funkcionisanju živih organizama. Tako je nastala hronobiologija — nova grana biomedicine. Članak je pisan prema podacima iz sovjetskog lista „Izvestija“ i časopisa „Tehnika i nauka“.

Biološke ritmove u živim organizmima prvi put je registrovao francuski naučnik de Meran 1729. godine. Vremenom, ta osmatranja bila su obogaćena novim podacima. Ipak, sve doskora ona nisu dobila ozbiljnu naučnu ocenu. Tek dvadesetih godina ovog veka započela su stvarna naučna istraživanja bioritmova.

Cirkadni sistem čoveka

Danas je poznato da je ritmičnost raznih fizioloških funkcija imanentna svakom biološkom sistemu, nezavisno od nivoa njegove organizacije. Hronobiologija je, prema tome, dužna da izučava aparat koji registruje vreme u svim biološkim sistemima. Taj problem je veoma složen, ali ima ogroman praktički značaj. Zbog toga se za tu granu biomedicine danas interesuju lekari, avijatičari, vočari, ihtiolozi, genetičari, biofizičari, imunolozi, farmaceuti, astronomi...

Američki naučnik prof. F. Halberg, predsednik Međunarodne asocijacije hronobiologa, razvio je takozvani cirkadni sistem čoveka. Na specijalnom hronogramu prikazane su dnevne promene gotovo svih funkcija zdravog organizma. Taj sistem ima veoma veliki značaj pri oceni zdravstvenog stanja čoveka, naročito pri određivanju dijagnoze. Na primer, ako lekar pregleda pacijenta ujutro, onda se sve njegove analize upoređuju s normama karakterističnim za jutro, a ako postavlja dijagnozu noću, onda rezultat upoređuje s nor-



mama koje su karakteristične za noćne časove.

Izučavanje bioritmova organizma pomaže ne samo dijagnostici, nego i pravilnom određivanju i uzimanju lekova u toku dana i noći. Na primer, ustanovljeno je da nadbubrežne žlezde najaktivnije funkcionišu od 3 do 8 časova ujutro, pa prema tome — po nalogu lekara — odgovarajuće hormonske preparate treba davati u skladu s tim pokazateljima.

Slična zapažanja registrovana su i kod obolelih od čira u želucu i na dvanaestopalačnom crevu. Ti bolesnici bi trebalo da jedu i noću, jer je upravo u to vreme zapažena najoptimalnija reakcija na hranu.

Dosadašnji eksperimenti i svakodnevna praksa pružaju mnogo interesantnih podataka o dejstvu lekova na organizam u različito vreme dana i noći. Evo primera iz oblasti eksperimentalne onkologije: kod miševa je otkriven dnevni ritam razmnožavanja ćelija raka na jednjaku. Tumor je najaktivnije ra-

stao u jutarnjim časovima, a najslabije — uveče i noću. Sovjetski istraživači su zbog toga jednoj grupi miševa obolelih od raka davali antikancerogene preparate u 5 časova ujutro, to jest u vreme pre maksimuma rašćenja kancerogenih ćelija, a drugoj grupi u 17 časova. Pokazalo se da je lekoviti efekat pri jutarnjem davanju lekova bio dva puta jači.

Problemi desinhronoze

Stanje u kome je narušena sinhronost funkcija u čovekovom organizmu, može se osmotriti pri transkontinentalnim letovima u pravcu istok-zapad i obrnuto. Letovi sa severa na jug i obrnuto, pri istim brzinama leta aviona, ne ispoljavaju nikakvo dejstvo na organizam i ne izazivaju u njemu promene.

Narušavanje sinhronizacije fizioloških funkcija pri transkontinentalnim letovima — nazvano desinhronoza — proučava i medicina, budući da or-

ganizam u tom stanju izvesno vreme nastavlja da funkcioniše po starom, a zatim postepeno počinje da se privikava na novi „raspored“ dana i noći: dolazi do nove sinhronizacije biološkog vremena s lokalnim. To prilagođavanje, međutim, može kod nekih ljudi da potraje i do dve nedelje. Zbog toga se desinhronoza, naročito posle dugih letova, mora uzimati u obzir pri održavanju međunarodnih savetovanja na kojima se odlučuje o važnim pitanjima. Američki naučnici preporučuju da se na takvim savetovanjima ne donose odluke prvih dana posle putovanja: za one koji lete pravcem zapad — istok u jutarnjim časovima, a za one koji lete u zapadnom pravcu — u večernjim časovima.

„Časovnici“ u ćelijama

Eksperimenti američkog naučnika Č. Ereta (Errett) pokazuju da u mehanizmu bioloških časovnika učestvuju nukleinske kiseline. Svoja istraživanja Eret je vršio na osnovu biohemijske i biofizičke prirode ćelija i pri tom došao do zaključka da osnovu procesa računanja vremena u ćeliji predstavljaju dugački molekuli dezoksiribonukleinske kiseline (DNK), koje je on nazvao „hronomi“. Na razilazećim nitima spirale DNK stvara se informaciona ribonukleinska kiselina (RNK). Istovremeno, u ćeliji se odvija niz interaktivnih hemijskih reakcija, tako da se uzajamni odnos brzina tih reakcija može tretirati kao funkcionisanje regulacionog časovnog mehanizma. U tom procesu, kao precizni mehanizmi za računanje vremena nastaju postupne reakcije. Njihova stroga postupnost dopušta tačno proticanje, to jest računanje vremena.

U vezi s biološkim časovnicima načinjeno je još jedno interesantno otkriće: sniženje temperature tela za 1—2°C može da produži život životinja (i čoveka) za 20—25 odsto. Naime, izmena temperature tela izaziva prestrojavanje fizioloških ritmova organizma. O tome svedoči, na primer, činjenica da kod oboljenja koja su praćena povišenom temperaturom, biološki časovnici čovečjeg organizma počinju da „brzaju“...

Nesumnjivo je da će dalje istraživanje problema regulisanja temperature čovečjeg tela doprineti i proširenju mogućnosti upravljanja biološkim ritmovima njegovog organizma i opštem podizanju nivoa njegovog zdravstvenog stanja.

Poreklo govora

Jezik i govor su oduvek smatrani glavnom karakteristikom koja ljude odvađa od životinja. Jezik je obično povezivan s bitnim odlikama ljudske prirode kao što su inteligencija, misao, socijalizacija i mogućnost posedovanja i prenošenja znanja. Problem porekla jezika je, u načelu, izvan nadležnosti lingvistâ. Izučavanje poznatih jezika kao najstarijih ili matičnih jezika, ne pokazuje kako je ljudski govor, koji je postojao više hiljada godina, nastao i usavršavao se.

Pa ipak, učinjen je pokušaj da se odrede fiziološki, psihološki i socijalni uslovi koji su omogućili čoveku da „progovori“. Valja se setiti Marksa: „Ljudi su naučili da teorijski razlikuju od svih ostalih spoljašnje objekte koji služe za zadovoljavanje njihovih potreba. Na izvesnom stepenu razvitka, kad su se razvile potrebe ljudi i oblici aktivnosti, zahvaljujući kojima su ljudi zadovoljavali svoje potrebe, oni su počeli davati imena svim klasama objekata koje su vlastitim iskustvom već mogli razlikovati od ostaloga spoljašnjeg sveta. S druge strane, saglasnost u zajedničkom radu zahtevala je razmenu informacija koja nije mogla biti ustanovljena bez artikulisana govora. Bitno je bilo što je glas-gest supstituisan nekom govornom kombinacijom“.

Pre nešto više od godinu dana, njujorška Akademija nauka sazvala je konferenciju posvećenu poreklu i evoluciji jezika i govora. Kao što se moglo i očekivati, na tom skupu su do izražaja došli, pored lingvisti, i antropolozi, psiholozi i proučavaoci ljudskog mozga.

„Prirodni jezik“

Lingvista Hans Arsléf (Aarslëff) s Prinstonškog univerziteta dao je istorijski pregled glavnih teza i argumenata kojima su dosad objašnjavani poreklo jezika i njegove veze s prirodom ljudskog roda. Prema



Tri faktora u poreklu govora:
Psiholog Džulijan Džefns

njemu, jedan od prvih poznatih ogleda s jezikom opisao je Herodot pre otprilike dve i po hiljade godina. Neki egipatski kralj, u želji da utvrdi koji je narod najstariji na Zemlji, dao je da se dva deteta odmah po rođenju izdvoje i liše svake mogućnosti da čuju bilo kakav govor. Eksperiment je počivao na zamisli da će deca, prepuštena sama sebi, pre ili posle progovoriti, i tako otkriti „najstariji jezik na svetu“. Kralj se razočarao. Prva reč koju su deca izgovorila bila je na frigijskom jeziku, što je kralja uverilo da su najstariji narod na svetu Frižani, a ne Egipćani.

Sličnih ogleda bilo je čak i u 18. veku. Međutim, u to vreme je pretežno mišljenje da takvi eksperimenti ne vode nikuda. Pažnja je okrenuta prema deci koja su, ostavljena, rasla pored životinja. (Jedan skorašnji film načinjen je na temu Divljug dečaka iz Averona). Ali, ni ta traganja nisu urodila plodom; nit-vodilja do „prirodnog jezika“ nije se mogla naći.

Drugi prilaz jeziku sugerisali su, kako kaže Arsléf, Stari zavet i jevrejski misticizam. *Postanje* sadrži dva važna lingvistička iskaza: Adamovo imenovanje životinja, i vavilonsku zbrku. Do 17. veka, Adam je smatran za neprevaziđenog mislioca i etimologa. Kazivanje o vavilonskoj kuli i jezičkom galimatijasu trebalo je da obeshrabri svako traganje za prvobit-

nim elementima prevavilonskog ili adamovskog jezika, ali... to se nije dogodilo. Razmišljanju u pojmovima adamovske teorije jezika suprotstavio se Džon Lok (John Locke), tvrdeći da znanje ne može da se pruža s onu stranu iskustva.

Tokom minulog stoleća, vera je, ne jednom, zabranjivala studije porekla jezika, rekao je Arsléf. Pošto se smatralo da je jezik dar božji, svaki onaj ko bi govorio o evoluciji a ne o božanskom poreklu jezika ispadao je — jeretik. Tek posle Darvina, proučavanje jezika i njegovog porekla počelo je da se ponovo konstituiše: ovog puta, pre kao nauka nego kao filozofija.

Čomski i „svojstvo P“

Na sastanku njujorške Akademije detaljno je raspravljano o prirodnim ljudskim jezicima, o logičkoj raznovrsnosti njihovoj, o prirodi jezika i protojezikâ (uključujući i jedan spekulativni sveopšti protogovor kasnog paleolita). Izražena je nada da će objašnjenje tih opštosti pružiti kakav-takav uvid u funkcionisanje ljudskog uma. Noam Čomski (Noam Chomsky) sa Masačusetskog tehnološkog instituta izneo je pretpostavku o postojanju specifičnog gramatičkog svojstva — nazvao ga je „svojstvom P“ — kao nečega što je zajedničko svim gramatikama, i što preduslovljava učenje. Ukoliko bi „svojstvo P“ bilo pronađeno, možda bi to predstavljalo dokaz da je sposobnost za ljudski jezik genetički određena, kao što je to slučaj s telesnim organima.

Pošto je lingvistika još uvek dosta spekulativna i apstraktna, četvorodnevni skup je najveći deo vremena odvojio za raspravu o tekućim istraživanjima na području paleontologije, arheologije, geologije, antropologije, biologije, ponašanja životinja, nauke o mozgu i psihologije.

Emil Menzel i Marša Džonson (Menzel, Marcia Johnson) s njujorškog Državnog univerziteta diskutovali su o sposobnosti ljudi i životinja da stvara-

ju, tumače i pamte verbalne i neverbalne znake. Prema ovim istraživačima, pomenuta sposobnost sugerise da ljudi i životinje raspolazu, u osnovi, sličnom organizacijom opažanja i spoznaje. Ispod „duboke strukture“ ljudskog jezika i čovekove misli leže, navodno, „još dublje“ strukture koje dvonožac deli sa drugim vrstama, a upravo na tim sklopovima, tvrde istraživači, počivaju „naše jezičke sposobnosti“.

Gde, kada i kako se začela čovekova sposobnost da govori? Neke od najvažnijih odgovora na ta pitanja kadra je da pruži arheologija. Antropolog Ešli Montegju (Ashley Montagu), na primer, smatra da bi detaljno proučavanje izrade alata verovatno dalo ključ za razumevanje spoznajnih procesa u prvih ljudi, kao i porekla i evolucije jezika i govora. Njegova teza jeste: da je govor ponikao u procesu pravljenja alata; a njegova tvrdnja — da raznolikost alata koje je načinio australopithecus navodi na misao o sposobnosti saobraćanja na ravni apstrakcije koja zahteva opštilo poput govora.

Na konferenciji njujorške Akademije nauka, Montegju je objasnio kako su se govor i izrada alata verovatno spregli u razvoju lova na krupnu divljač... koji će biti utoliko uspešniji ukoliko su lovci u stanju da se verbalno sporazumevaju o promenama u računici i strategiji. Ta tri činioca — govor, izrada alata i lov na krupnu divljač — verovatno su se formirala pod dejstvom odnosa trosmerne povratne sprege, što je doprinelo razvoju svakog od njih ponaosob.

Na pomolu: oplonologija

Da bi proverio takvu jednu teoriju, Montegju je pozvao učesnike skupa na „naučno proučavanje alata“ u okviru nove discipline koja bi se mogla nazvati *oplonologija* (prema grčkom oplon-alatka ili oruđe).

Ako je pretpostavka u vezi između izrade alata i govora

tačna, onda je blizu pameti da je govor u nekom svom obliku mogao nastati pre milion ili, čak, pre dva miliona godina.

S druge strane, prinston-skom psihologu Džulijanu Džejnsu (Julian Jaynes) čini se da govor nije bio potreban pri prenošenju s kolena na koleno takvih rudimentarnih veština kao što su izrada i korišćenje jednostavnih alatki. Govor je, štaviše, u tome mogao biti čak i smetnja. „Gotovo da je nemoguće rečima opisati oblikovanje kremenja u proste kame-ne sekače i ručne sekire“, rekao je Džejns. „Ta radnja je prenošena isključivo podražavanjem na isti onaj način na koji šimpanzi prenose dosetku hvatanja mrava pomoću stabljike od loze spuštene u otvor mravinjaka... U našoj sopstvenoj kulturi, ostaje otvoreno pitanje da li je jezik uopšte potreban pri prenošenju takvih veština kao što su plivanje i vožnja na biciklu“.

Džejns ima svoju teoriju o tome kako se jezik razvio; ona uključuje elemente učenja o evoluciji, teorije učenja, procesa ponašanja, moždane strukture i okolinskih ili ekoloških činilaca. Kada se jezik razvio? Da bi se moglo odgovoriti na ovo i sva druga pitanja skupčana s evolucijom govora i jezika, u obzir valja uzeti, prema Džejnsu, tri faktora: vrednost govora za opstanak, povezane obrasce ponašanja, i strukturu mozga.

Mi naivno pretpostavljamo da je govor uvek blagotvoran. Ova pretpostavka je, međutim, veoma problematična. Ako je vrsta potpuno prilagođena svojoj ekološkoj niši, moglo bi se možda pokazati da je iznenada stečena sposobnost za opštenje sintaktičke prirode — pogubna! Ukoliko se saobraća glasom, ovaj može privući neprijatelja. Znaci rukama mogu dovesti njihove korisnike u opasnu situaciju. No, važnije od toga jeste činjenica da bi jedan novi oblik opštenja mogao oduzeti od urođenih signalnih mehanizama koji su uspešno delovali na socijalno organizovanje unutar vrste.

Hotimični znakovi

Džejnsov zaključak: ljudski jezik se razvio onda kad je jedan deo ljudskog roda bio nateran u nove ekološke niše na koje nije bio potpuno prilagođen. Jedna crta toliko zajednička unutar vrste kao što je jezik, uz to neurološki veoma precizno zasnovana, morala se razviti u eri kada je imala veliku i trajnu vrednost u pogledu ljudskog opstanka.

U obzir se moraju uzeti i obrasci ponašanja. Sposobnost upotrebe i organizovanja reči u rečenice morala je dovesti do korenitih promena u ponašanju. Treba dozvati u pomoć teoriju učenja. Ako je čovek u stanju da u isto vreme posmatra neki predmet i da ga ime- nuje, on će smoci snage za usredsređenje koje bi inače izostalo. Dete koje zna nazive

bilo četvrto ledeno doba (prva dva on eliminiše zato što je većina hominida tada živela u Africi, a treće — iz nešto sup-tilnijih razloga), koje je počeo pre 70.000 godina, dostiglo najhladniji „vrh“ pre 35.000 godina, i prestalo pre deset milenijuma. Gde se jezik najpre razvio? Po svojoj prilici, u severnoj umerenoj zoni, u pojasu od Francuske i Španije, preko



boja, ove će verovatno bolje pamtili, prepoznavati i koristiti nego dete koje te nazive ne zna. Prema tome, rekao je Džejns, „razvoj jezika će dovesti do posledica u ponašanju čija artefakta možemo otkriti arheološki“.

Što se tiče strukture mozga, stvari nisu tako jednostavne. Džejns je priznao da valjanost njegovih pogleda možda zavisi od odlivaka šupljina u lubanjama neandertalaca koje tek treba otkriti. Na osnovu takvih odlivaka dali bi se proceniti veličina i oblik mozga koji su te šupljine nekad ispunjavali.

Tako dramatično dostignuće kao što je govor moralo se vremenski podudariti sa značajnim ekološkim promenama koje su izmamile korenite promene u ponašanju. Prema prinston-skom psihologu, to bi

Evrope, Severne Afrike, Bliškog istoka i Azije, a odatle se širio na jug.

Desilo se to pod izuzetnim ekološkim pritiscima, koji su u hotimičnom davanju signala doveli do prelaska s kanala vizuelnih znakova na kanal auditivno-vokalni. S velikim migracijama iz Afrike u severna podneblja, rekao je Džejns, vizuelni signali su izgubili u dejstvenosti; u mračnim pećinama i noćnom lovu nisu bili ni od kakve koristi; ruke je valjalo upotrebljavati za važnije stvari. U tim uslovima, slučajni glasovni signali preuzeli su ulogu hotimičnih znakova, koja je dotle pripadala isključivo signalima. Nastupila je duga evolucija u ovoj vrsti opštenja; ona je trajala sve do kraja srednjeg pleistocena i nailaska četvrtog ledenog doba.

Poređenje teorija

U to vreme, naši preci su možda bili već pripremljeni za govor. Prvi pravi elementi govora, sugerisao je Džejns, bili su završeci hotimičnih krikova koji su se, u početku, razlikovali prosto po jačini, a koji su se kasnije diferencirali. Zamislimo pećinskog čoveka kako viče *Aiiii!* na pojavu sabljastog tigra. Jačina takvog signala bi verovatno prirodno odgovarala veličini opasnosti — možda, završnom fonemom. Neki tigar u daljini verovatno bi izazvao krik mnogo manjeg intenziteta, i razvio drugačiji završetak, recimo, jedno mnogo opuštenije *Auuu*. Ti završeci bi, dakle, postali prve bliže odrednice za pojmove *blizu* i *daleko*. A sledeći korak ka jeziku sintakse predstavljalo bi odvajanje tih završetaka od nekog određeno- g krika i njihovo pripajanje drugima... s istom naznakom.

Doba bližih odrednica je u Evropi trajalo, prema Džejns-ovoj proceni, do pre 48.000 godina. Nastupilo je doba zapovedi, a tek zatim razvili su se upitni i odredni krici. Vreme bližih odrednica koincidiralo je s razdobljem izrađivanja složenijih alatki, vreme imenica (naziva životinja) — s crtanjem životinja na zidovima pećina. Usledila su lična imena. Čitav taj proces oblikovanja govora i sintakse mogao je potrajati, kaže ova hipoteza, svega 70.000 godina.

Na kraju, Džejns upoređuje svoju teoriju s teorijama drugih: „Glavne odlike modela kojeg sam ja izložio stoje u suprotnosti s većinom ranijih predloga o poreklu jezika. Sve prethodne teorije su ga situirale istorijski bar milion godina unazad, a kao lokaciju njegovog porekla navodili Afriku... Svi raniji modeli naglašavaju da su najpre došle imenice. Ali centralna odlika ovde izložene teorije jeste da su priloške ne samo prethodili svemu drugom, nego su, neizbežno, i morali da prethode, sve dok se nisu stabilizovali u naredbe pre nego što su mogli da se „stalože“ u imenice.“

U zaključku svojih razmatranja, Džejns upozorava da on daje sliku samo u najširim mogućim potezima, i napominje da je ono što on opisuje samo jedan idealni odnosno radni model, koji može da ima razne varijante. Namera je bila, kaže on, da se isprovocira jedan novi način razmišljanja o razvitku jezika i govora.



kovom organizmu takode teku procesi oksidacije masti — lipidâ. Neki naučnici smatraju da oni povlače za sobom stvaranje slobodnih radikala i da su u vezi sa starenjem organizma. U jednoj od fizičko-hemijskih hipoteza, koja se tiče starenja, pretpostavlja se da je upravo razvitak i postepeno jačanje oksidnih reakcija koje vode nagomilavanju slobodnih radikala — uzrok poremećaja normalne delatnosti organizma.

koja su u toku dve godine vršena na miševima, pokazala su da se intenzitet antioksidacione aktivnosti lipida jetre smanjuje kod svih životinja uporedo s njihovom starošću — ali postepeno; drugim rečima, pojačavaju se procesi oksidacije lipidâ.

Antioksidaciona sposobnost se ne gubi samo prilikom starenja. Primećeno je da se isti simptomi pojavljuju i usled pojačane radijacije, stresa i trovanja organizma.

Biologija

Drozofili protiv vazdušnih pirata

Na svim većim aerodromima već godinama deluju skupi elektronski uređaji, pomoću kojih organi bezbednosti nastoje da otkriju krijumčare droga i naoružane vaz-

Limnologija

Fenomen Velikog gorkog jezera

Suecki kanal prolazi kroz najuži i najniži deo Suecke prevlake. Na tom putu preseca nekoliko jezera, a među njima i Veliko gorko jezero. Nedavno su ronjoci, koji su tamo radili, primetili čudnu pojavu: kada su hteli da zagnjuri na dno, voda im se suprotstavila kočeći gnjurenje, a neka nepoznata sila nastojala je da ih izbacila na površinu. Naučnici su uzeli uzorke vode s tog „tajanstvenog“ mesta. Ustanovilo se da je prekid plovidbe brodova kroz Kanal od 1967. do 1974. godine, kada su zbog rata Kanal i njegove ustave bile u kvaru, veoma smanjio cirkulaciju vode u Velikom gorkom jezeru. Voda je bila nepomična i zasićena solima iz slojeva peska, gipsa i soli od kojih se sastojalo dno. Zbog toga se u njemu stvorio sloj veoma guste vode debljine od dva metra, koji je postao svojevrsna barijera između površine i dna jezera. Taj gusti sloj izbacivao je ronjocima prema površini. Sada, kad je u Sueckom kanalu uspostavljen normalan saobraćaj, sadržina soli u Velikom gorkom jezeru postepeno će se vratiti na normalan nivo.

Astronautika

Novac ruši lansirne rampe

Petorica specijalista za rušenja pri 27. inženjerijskom bataljonu armije SAD postavili su krajem prošle godine plastični eksploziv oko tornja na lansiranom poligonu broj 14 u Kejp Kanaveralu (Cape Canaveral), ali je ručicom električnog detonatora pritisnuo — novac.

Lansirni toranj sa poligona 14, sa koga su započeti svi letovi projekta „Mercuri“ (Mercury) uključujući i prvi orbitalni let američkog svemirskog broda sa ljudskom posadom i koji pamti stronaute Glenna (Glenn), Karpentera (Carpenter), Širu (Schirra) i Kupera (Cooper), proglašen je nedavno „opasnim“ po susedne zgrade i magacine. Kako bi opravka tornja oštećenog zbog vremena i upotrebom koštala oko 500.000 dolara a njegovo godišnje održavanje oko 100.000 dolara, Komanda vojnog vazduhoplovstva odlučila je da ga na ovaj, pomalo specifičan, način demontira i umesto njega postavi daleko manje skupu spomen-ploču. Samo dva dana kasnije, 3. decembra 1976., ista sudbina zadesila je i lansirni toranj na poligonu broj 12, a skoro „demontiranje“ preči i broju 19, lansirnom mestu letilica projekta „Džemini“ (Gemini).

Antropologija

Kolevka čovečanstva

R. E. Benveniste i G. J. Todoro, virusolozi iz Nacionalnog instituta za istraživanje raka u SAD, došli su na osnovu biohemijskih istraživanja do iznenađujućeg zaključka da je kolevka čovečanstva Azija, a ne Afrika — kao što su do sad svi istraživači prošlosti smatrali. Do nove teorije, dvojica naučnika došla su na osnovu istraživanja dezoksiribonukleinske kiseline (DNK) ljudi i majmuna.

Benveniste i Todoro tvrde da su DNK (inače osnovni nosioci naslednih osobina svih živih bića) savremenog čoveka i DNK azijskih majmuna mnogo sličnije nego što je to slučaj kod afričkih vrsta. Iz toga oni zaključuju da se čovek, po svemu sudeći, razvio pre 14 miliona godina iz njemu najbližeg ogranka primata u Aziji, a da se zatim — posle 11 miliona godina — prebacio u Afriku.

Antropolozi se za sada drže rezervisano prema novoj teoriji.

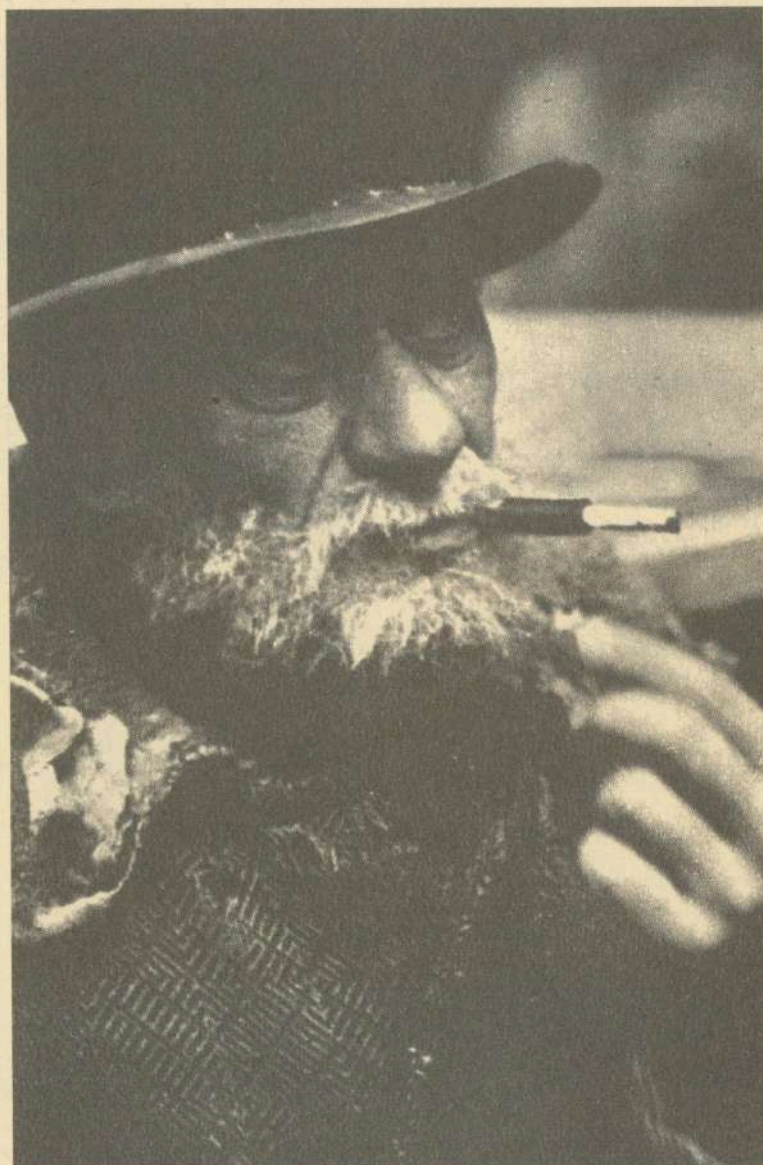
Gerontologija

Lek protiv starenja?

Buter se vremenom prekriva žutim slojem, u kojem prevladaju proizvodi masnih oksida. Zbog toga je neophodno da se čuva u frižideru, gde niska temperatura usporava oksidacione procese, odnosno „starenje“ butera. U čove-

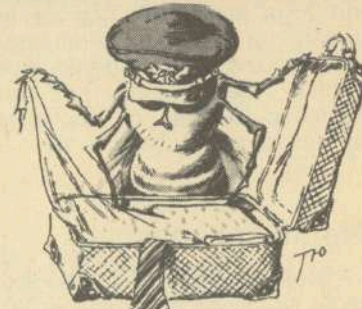
U organizmu su prisutne naročite materije koje su sposobne da se suprotstave procesima oksidacije; to su antioksidanti. Antioksidaciona aktivnost lipidâ u organizmu je nepostojana veličina. Nivo njene aktivnosti zavisi od mnogih faktora: ishrane, godina starosti, životnih uslova...

Kakvu vezu ima promena antioksidacione aktivnosti lipidâ, sa procesima starenja? Istraživanja,



Pri pojačanoj dozi radijacije brže se snižava antioksidaciona aktivnost, dok se uvođenjem radiozaštitnih sredstava povećava nivo te aktivnosti i s njim i procenat preživelih životinja s kojima se eksperimentisalo. U želji da kod životinja stvore stres, naučnici su držali miševe 18 dana na temperaturi od nula stepeni. Već drugog dana njihova antioksidaciona aktivnost počela je naglo da opada. Međutim, kad im je ubrizgan antioksidant, obrambena sposobnost organizma upadljivo se povisila.

Ukoliko razvoj radijacione bolesti, mnogih stanja stresa i trovanja može da bude usporen, a u nekim slučajevima i sprečen pomoću materija koje povećavaju nivo antioksidacione aktivnosti masnoća, postoji nada da se iste materije mogu iskoristiti i u stvaranju preparata koji će usporavati procese starenja.



dušne pirate. Sudeći po pisanju štampe, to im ne uspeva uvek.

Takva situacija nametnula je potrebu korišćenja dresiranih pasa, koji eksploziv i narkotike otkrivaju svojim istančanim čulom mirisa. Svakako, psi predstavljaju dobre pomoćnike u tom specifičnom poslu; međutim, za te zadatke mogu se efikasno koristiti i — insekti, koji su u stanju da razlikuju fanta-

stično male koncentracije mirisa određenih materija.

Kanadski istraživač R. Rajt (Wright) predložio je da se ta sposobnost insekata iskoristi u radu organa bezbednosti. Njegov predlog zasniiva se na uspesima japanskog genetičara T. Kikučija, koji je pre nekoliko godina odgajao mutante voćne mušice drozofil, koji privlače potpuno određeni mirisi.

Ekperimenti Kikučija bili su očigledni i veoma upečatljivi. On je

uspeo da odabere i odgaji čak i takve mutante drozofila, koje privlači 19 hemijskih jedinjenja neprijatnih za ostale mušice. Specijalno odgajenu populaciju drozofila privlači, na primer, marihuana, a jednu drugu vrstu — miris eksploziva TNT. Osetljivost živih detektora je toliko velika da bi kontrola krijumčarenih droga i eksploziva ubuduće mogla da bude mnogo jednostavnija i efikasnija.

Medicina

Gojaznost i metabolizam

U doba antibiotika, presađivanja srca i operacija laserskim zracima, savremena medicina o fenomenu gojaznosti zna pouzdano samo dve stvari: da preterana telesna težina može imati veoma ozbiljne posledice po zdravlje, po-

ka gojaznosti i njene sve učestalije pojave u savremenom društvu. Najnovija istraživanja pokazuju da razlozi ne leže u konzumiranju preteranih količina hrane, već da ih verovatno treba tražiti u izvesnoj genetskoj predispoziciji. Činjenica da pojedinci ostaju vitki i pored enormnih količina hrane dok se drugi preterano goje i pri sasvim umerenoj ishrani, kao i izvesne pojave koje su zapažene kod blizanaca i beba, u prvi plan ističu razlike



Fiziologija

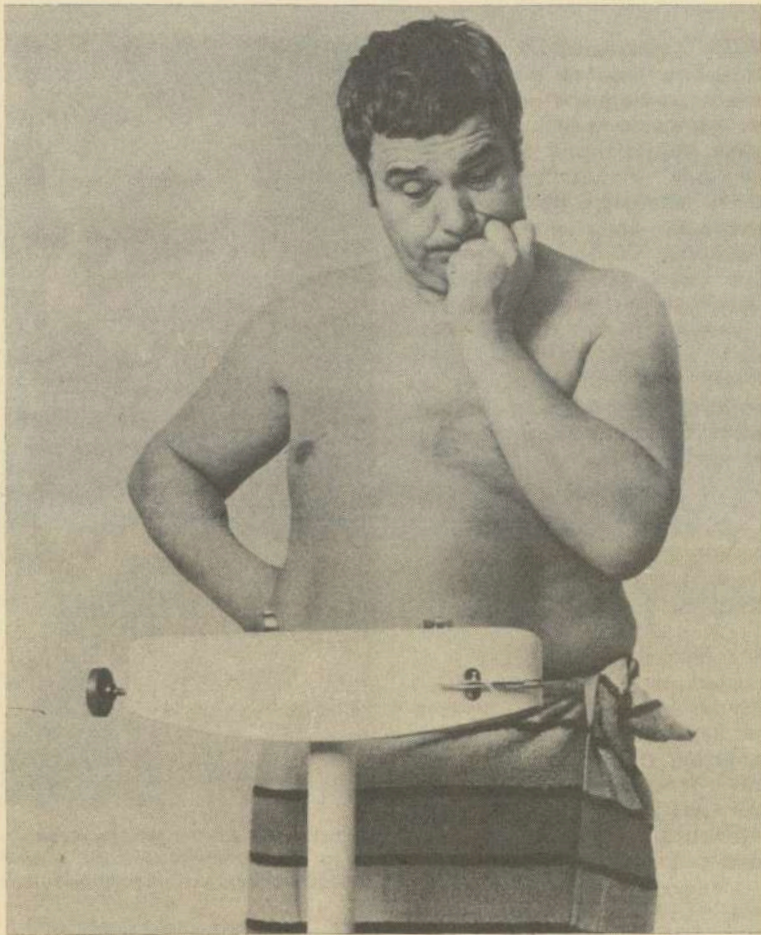
Rekordi pingvina

Profesor Dž. Kujmen sa Skripsovog instituta za okeanografiju (SAD) završio je osmogodišnja terenska istraživanja u Antarktiku, u toku kojih je proučavao sistem pingvina i mehanizam koji im omogućuje da se dugo zadržavaju pod vodom.

Carski pingvin (*Aptenodytes torsteri*) predstavljao je osnovni objekat istraživanja prof. Kujmena i njegovih saradnika. Ta ptica, visine 120 cm i težine do 45 kg izranjala je iz morskih dubina do površine vode brzinom od 120 m/min, što zahteva veoma savršen sistem regulacije pritiska u njenom organizmu. Najduže je mogla da roni pod vodom 18 minuta, što premašuje sve rekorde ostalih morskih pticaronilaca.

Maksimalna dubina ronjenja, koju su istraživači u početku mogli da registruju, dostizala je svega 40 metara. Pretpostavljajući da je to izuzetno malo i da je ta dubina ronjenja posledica pojedinačne angažovanosti pingvina, istraživači su se premestili u rejon rta Krzje, gde se nalazi jedno od najvećih jata pingvina. Tu su ptice ronile u jatima i do 50 jedinki.

Istraživači su tamo opremili 25 pingvina instrumentima za registrovanje dubine ronjenja i tako došli do novih rezultata: roneći u grupama, carski pingvini dostizali su dubinu do 260 metara (!) Radi poređenja, navedimo da maksimalna dubina ronjenja čoveka u akvalangu dostiže 132 metra.



seбно kod muškaraca, i da je broj debelih osoba u stalnom porastu. O svemu ostalom, posebno o razlozima i mehanizmu ove pojave kao i o uzrocima upadljivih individualnih razlika, za sada se samo nagada.

Prema klasičnoj definiciji, gojaznost je odnos između težine izražene u kilogramima kvadrata visine izražene u metrima, pri čemu donji prag kod muškaraca iznosi 27,5 a kod žena 27,0. Osobe kod kojih indeks gojaznosti znatnije premaša ovu granicu sklone su dijabetesu, srčanim oboljenjima, osteoartritisu, bubrežnim bolestima i postoperativnim komplikacijama. Koliko god da se do sada pokazao kao najprihvatljiviji, ni ovaj matematički „model“ nije uvek precizan; kod izuzetno muskuloznih osoba vrednost indeksa po pravilu premaša utvrđenu granicu mada se o pojavi gojaznosti ne može ni govoriti. Još su nepreciznije razne deskriptivne definicije, pogotovo kada se uzme u obzir da raspored masnih naslaga znatno varira u zavisnosti od pripadnosti određenoj rasnoj ili etničkoj grupi.

Ostavlajući po strani razna sporedna pitanja, kao glavni problem nameće se utvrđivanje uzro-

u metabolizmu kod pojedinih osoba. Osobe sklone gojenju u potpunosti koriste svu unetu hranu na taj način što u ćelijama masnog tkiva gomilaju sve količine koje im nisu trenutno potrebne, dok kod vitkih osoba sav višak hrane sagoreva neposredno nakon unošenja u organizam. Ovaj proces, po svemu sudeći, zavisi prevashodno od razlika u hormonalnom metabolizmu, a samo sekundarno od telesne aktivnosti. Prema nekim novijim shvatanjima, telesna aktivnost sama po sebi ne smanjuje bitno naslage masnog tkiva, ali, kombinovana sa odgovarajućom dijetom, može da dovede do izvesnih promena u metabolizmu.

Sa stanovišta prosečnog čoveka, gojaznost se javlja više kao estetski nego medicinski problem. Bez obzira na genetsku predispoziciju i metabolizam, određene dijete koje u dovoljnoj meri smanjuju količinu unete hrane daju pozitivne rezultate (gladovanje je svakako najefikasnije ali može biti i veoma opasno po zdravlje). Uklanjanje suvišnih kilograma ima pored čisto estetskog i zdravstveni učinak, jer se time smanjuje mogućnost podleganja određenim oboljenjima i povećava opšta otpornost organizma.

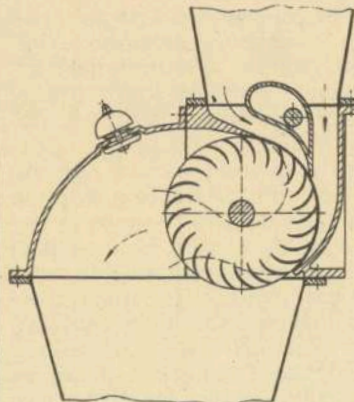
Energetika

Male efikasne hidroelektrane

Već u relativno gusto naseljenoj Evropi, troškovi za transport i distribuciju električne energije dostižu 70 odsto od ukupnih troškova, dok samo oko 30 odsto otpada na stvarnu proizvodnju elektroenergije. Zbog toga je razumljivo što stručnjaci teže da se u manje naseljenim regionima na primer, u zemljama u razvoju više nego do sada koriste manje i autonomne elektrane.

Pogodan generator za male hidroelektrane od 5 do 700 kilovata predstavlja — prema časopisu „Umschau in Wissenschaft und Technik“ — protočna turbina za korišćenje manjih i srednjih voda. Kod te turbine vodena struja protiče kroz lopatice rotora turbine najpre spolja ka unutrašnjosti (videti sluku), a zatim, po što prođe kroz unutrašnjost rotora, iznutra ka spoljašnjosti.

Protočna turbina se, u odnosu na druge tipove turbina,



odlikuje velikim mogućnostima prilagođavanja na različite količine voda, kao i povoljnim koeficijentom iskorišćenja. Ovome treba dodati i jednostavnost u načinu funkcionisanja, montaži, opsluživanju i održavanju, kao i dug vek trajanja.

Falsifikovani dinosaurusi

Među mnogobrojnim naučnim knjigama koje se objavljuju u svetu, povremeno se srećemo sa senzacionalnim publikacijama koje donose arheološke „dokaze“ o našim precima, čija su saznanja navodno prevazilazila iskustva savremenih naučnika. Do sada, to su uvek bile vešte podvale ili prozirni falsifikati. O jednom takvom egzemplarnom „otkriću“ govori Žan-Pjer Adam (Jean-Pierre Adam), stručnjak za antičku arhitekturu, u februarском broju časopisa „Science et vie“.

Svima su poznate smeđe hipoteze o Atlantidi ili izgradnji Keopsove piramide, ali te nostalgicne zablude ne mogu se ni porediti sa talasom „naučnih“ dela koja nas zapljuskuju poslednjih godina. U tom savremenom okultizmu prednjače kvazi-arheolozi, koji valjda smatraju da praistorijski i antički periodi — zbog vremenske udaljenosti — dopuštaju manipulacije koje se ne mogu lako pobiti.

Jedno „otkriće“ privuklo je našu pažnju ne samo zbog svoje drske mistifikacije, već i zbog činjenice da ga je šira publika — što se na žalost ne događa prvi put — lakoverno prihvatila.

Rađanje jedne prevare

Knjiga „Zagonetka Anda“ Roberta Šarua (Robert Charroux: L'Enigme des Andes) izazvala je dosta prikaza u štampi, što nije čudno jer govori o neobičnom otkriću u oblasti Ika (Peru). Reč je o kamenovima na čijoj su površini — prema jednom novinskom prikazu — uklesane „preistorijske životinje, ljudi u borbi sa predeluvijalnim monstrumima, mape iščezlih kontinenata, prikazi nečuvenih hirurških operacija“. Rober Šaru objašnjava kako se 1973. godine pridružio dr Kabreru (Čabrera) koji je u regionu Ika sakupljao, još od 1961, neobične kamenove. Na nekim su prikazani samo ljudi ili životinje, a na drugima scene koje mogu da konkurišu kadrovima nekog lošeg naučno-fantastičnog filma.



Obmana lovaca na dinosauruse: Jedan skroman oblatak poslužio im je da prikažu „transplantaciju“ u oblasti srca. Anestezija kroz usta i preciznost anatomskih delova ukazuju na veliku arheološku prevaru

Tu su gotovo svi dinosaurusi iz sekundarne ere — uverava nas autor „Zagonetke Anda“ i navodi, recimo, brahiosaure i pteranodone, koje inače deli 30 miliona godina! A ne zbuñuje ga ni činjenica da nas od kraja perioda krede — epohe kada su nestali dinosaurusi — odvaja 70 miliona godina.

Podsetimo se da najstariji američki čovek, tipa homosa-piens, ima samo četiri miliona godina. Dakle, morali bismo da prihvatimo vezu da je fauna sekundarne ere u Južnoj Americi neobjašnjivo preživela desetina miliona godina i dočekala pojavu visoko civilizovanih stanovnika Ika! Štaviše, homo sapiens i veliki reptili sekundarne ere sreli su se samo u srednjem Peruu, i to na prostoru od nekoliko hektara u blizini seoceta Okukaže. Daleka prošlost prikazana je veoma pitoreskno, pa vidimo — na isklesanim kamenovima — kako hrabri stanovnici Ika, naoružani sekirama i noževima, jure diplodokuse, reptile duge po 25 m. Bili su ne samo dobri

lovci, već i spretni hirurzi pa su vršili transplantacije u oblasti srca i mozga. Onima koji te tvrdnje prihvataju s nevericom Šaru poručuje: „Donosimo sve dokaze!“

Nekropola u Okukaži

Povratimo dah i pogledajmo šta je stvarno otkriveno u Peruu. Godine 1952. francuski arheolog Anri Rešlen, (Henry Reichlen), dok je istraživao neke lokalitete u toj zemlji, upoznao je jednog hakera koji mu je ponudio primerke graviranih komada šljunka. Hakero je naziv za domoročana koji se bavi tajnim iskopavanjima i svoje nalaze prodaje turistima i arheolozima. Kamenovi koji su ponudeni Rešlenu poticali su iz doline Okukaže, u kojoj se nalazilo rodno selo hakera. Francuski arheolog nije provećavao poreklo iskopine i, sprečen drugim poslovima, vratio se u oblast Ika tek 12 godina kasnije (1964). Bio je podstaknut pričama da se u cirkulaciji nalaze mnogi kamenovi iz Okukaže, koji predstavljaju lažne arheološke nalaze.

U toku naredne dve godine on je više puta posetio tu oblast i utvrdio da se tu doista nalazi jedna nekropola iz kulture Parakasa, s početka naše ere. Nekadašnji stanovnici doline ukopavali su svoje mrtve u pesak, katkad oblažući raku drvetom; mnogi grobovi održali su se do naših dana i u njima se mogu naći keramika i obluci (iz korita reke Ika) dekorisani uglavnom antropomorfnim šarama. To su gotovo uvek kamenovi jajastog oblika, dakle, po formi podsećaju na čoveka i druga živa bića.

Nekropolu su prvi otkrili stanovnici regiona. Oni su brzo shvatili da mogu izvući korist ako svoje iskopine ilegalno komercijalizuju. Ne treba im mnogo na tome zameriti, jer žive u velikoj oskudici zbog puštinjskog karaktera cele oblasti. Originala nije bilo dovoljno, pa su odmah počeli — to se dogodilo pre 15 godina — da proizvode lažne kamenove, čija je cena zavisila od dimenzija i dekora. Naravno, iz straha da ne padnu pod udar zakona, svoje poslove su obavili velom tajne.

U početku prodavale su se kopije originalnih kamenova iz nekropole. Međutim, banalnost crteža odbijala je mnoge kupce: skromni Indijanci iz Okukaže ipak nisu mogli biti vešti prevaranti. Tada su na scenu stupili bivši učenici Likovne akademije iz Lime, koji su se smestili u grad Ika. Dovoljni su im bili pogodni komadi šljunka, koje su seljaci lako nalazili, i nekoliko originalnih uzoraka, tek da imaju opštu predstavu o rukotvorinama starijih sedelaca. Koristili su, kao alat, dleto, sekač, čak i — zubarsku bušilicu. Obradeni i veštački patinirani kamenovi su prelazili u ruke domaćih hakerosa koji su ih skrivali u svoje udžerice ili zakopavali u baštama, u očekivanju kupaca... Među njima se našao i dr Kabrera, koji je kompletirao bogatu kolekciju. Da bi mu ugodili, umetnici su klesali na licu mesta neke veoma velike kamenove: tako je stvoren „autentičan“ ambijent.

Laboratorijske analize

Mada je cela mistifikacija sa belucima iz Ika veoma prozirna, izvršeno je — zahvaljujući arheologu Rešlenu — i naučno proveravanje, kako antičkih tako i lažnih kamenova. I jedni i drugi su, kao što se pretpostavljalo, iz korita reke Ika. Međutim, optičke i hemijske analize nedvosmisleno su ukazale na upotrebu različitog alata, pravu i lažnu patinu, različitu starost erozivnog dejstva itd.

Ako ostavimo po strani laboratorijske rezultate, bilo bi dovoljno da se podsetimo da je prekolumbovska arheologija tako bogata i indikativna da isključuje sve nedoumice u pogledu porekla nekropole u Iki i svega onoga što se u njoj našlo.

Najstariji tragovi poznatih civilizacija u Južnoj Americi, koje su karakterišu upotrebom keramike, ukazuju na epohu

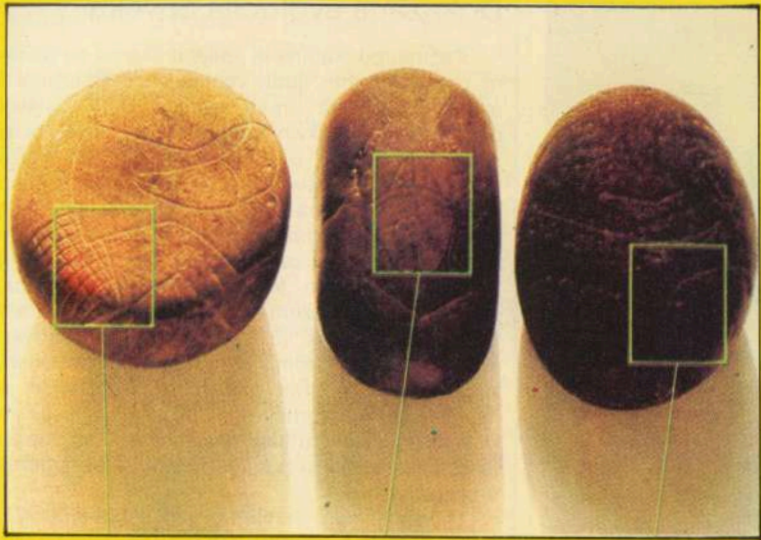
pripadaju 8—12 veku), Čimu i kratkotrajna kultura Inka — jedina velika politička jedinica južnoameričkog kontinenta iz prekolumbovskog doba.

Dodajmo još da je antička peruanska medicina dostigla nivo sličan onome u staroj Grčkoj. Primitivna trepanacija (bušenje lobanje vrstom svrdla) i amputacije udova bile su jedine hirurške intervencije, o če-

Okeanologija

Eksploatacija podmorskih bogatstava

Neptunovo blago



Naivni falsifikati i istinski arheološki nalazi: Tri kamena prikazana na slici potiču iz sela Okukaže. Onaj na desnoj strani, tamnije boje, nađen je u jednom grobu iz epohe Parkasa (početak naše ere); ima antropomorfne šare i njegova autentičnost je nesumnjiva. Druga dva kamena su falsifikati: njihova boja je svetlija, uprkos — na srednjem kamenu — veštačkoj patini; njihovi uklesani crteži su neveshta imitacija originalnih i karakterišu ih suvišni detalji.



Svežina gravira zapaža se po razlici u tonu boja između ravne površine i osnovne zarezane (koja je svetlija); reske i čiste linije ukazuju na noviji datum klesanja (nema elemenata starenja)

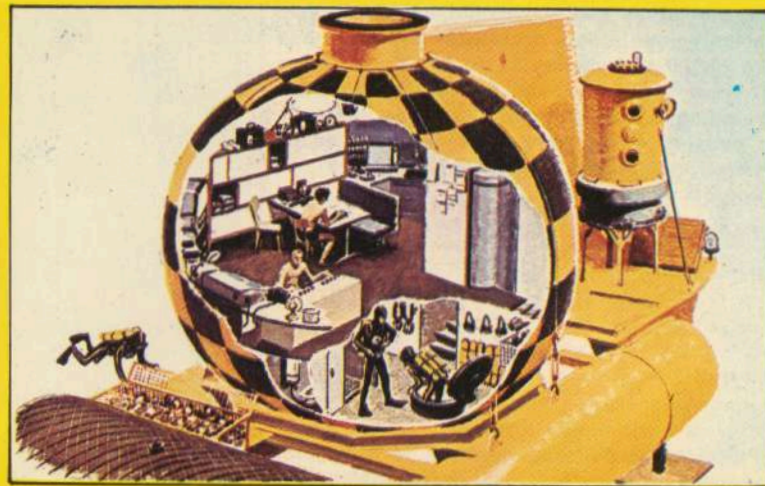
Na ovom veštački ispatiniranom kamenu izgravirani delovi su lakše apsorbovali specijalni premaz, pa izgledaju — paradoksalno — tamniji

Na ovom originalu, tragovi starenja na graviranim i ravnim površinama su identični; iste su proporcije alveola, isti je ton boje

zvanu Puron — 2000 godina pre naše ere. U sledećoj fazi, od 1500. do 900. godine, zvanog Ajalpan, ljudi žive pretežno u kućama od naboja, grupisanim u malim selima, a grnčarija (loptaste vaze sa antropomorfnim ukrasima) burno se razvija i umire. Urbanizacija se javlja u prvom milenijumu naše ere, a kultura Parkasa (ona iz Ika) odgovara rimskoj epohi. Zatim su došle epohe Naca i Mohika pa Tiahuanako (čija velika arhitektonska ostvarenja

mu svedoče ne samo tragovi na skeletima, već i jedna trepanirana mumija (muzej u Utkukambi) i svrdla od „čampija“ (legura zlata, srebra i bakra). Poznate su takođe mešavine trava koje su se koristile kao analgetička sredstva.

Pored tolikih arheoloških i drugih nalaza iz prekolumbovske ere, nije potrebno da nam Rober Šaru preti „dokazima“ o borbi žitelja Ika i dinosaurus. Njegova zagonetka Anda uopšte ne postoji.



Jedno od najznačajnijih ispitivanja čovekovih sposobnosti da opstane pod vodom radi obavljanja naučnih istraživanja i eksploatacije blaga: Presek podmorskog staništa u kojem je Žak-Iv Kusto (Jacques-Yves Coustea) s pet saradnika proveo 21 dan oktobra 1965.

Po mišljenju naučnika, samo na dnu Tihog okeana nagomilano je najmanje 1,5 trilion tona metalnih konkreција — crnih „kr-tola“ koje se sastoje od kobalta, bakra, mangana i nikla — onih metala za kojima gladuje savremena industrija čitavog sveta. Mada o načinu nastajanja tih konkreција naučnici imaju različita mišljenja, neosporno je da to ogromno bogatstvo, poput svojevr-snog čilima, prekriva dno okeana. Ali, isto je tako neosporno da se do tog bogatstva ne može lako doći.

Konkreције se nalaze na dubini 3—5 kilometara centralnog dela Pacifika, na jugu i istoku od Havajskih ostrva. Većina naučnika smatra da one nastaju dejstvom bakterija, koje iz okeanske vode apsorbuju rastvorene metale, a zatim ih talože i nagomilavaju u vidu tih konkreција na okeansko dno. Izračunato je da se svake godine tako nagomila oko 10 miliona tona dragocenih i koncentrisanih metala.

Kako doći do tog ogromnog Neptunovog blaga? Stručnjaci predlažu tri projekta: pneumatski, hidraulički i bagerski metod.

U prvom slučaju bi se ogroman usisivač, vezan cevovodom s brodom, vukao po okeanskom dnu, uvlačio konkrecije i dopremao ih u brod. Kod primene hidrauličkog metoda, radi stvaranja uzlaznog mlaza upumpavala bi se voda zajedno s konkrecijama, s tim što pumpe treba raspoređivati ili na dnu, ili iznad dna okeana. Ovaj sistem je već razrađen, pošto se već davno primenjuje pri dobijanju uglja i nafte. U trećem sistemu koristio bi se bagerski sistem s velikim kofama na svakih tridesetak metara ekskavatorskog lanca.

Podaci o uporednoj efikasnosti ta tri sistema još nisu objavljeni. Osnovni kriterijum predstavlja produktivnost, i to uz mogućnost primene većeg broja brodova čiji rad se ne bi zajamno ometao.

Uporedo s ispitivanjima produktivnosti tih projekata, u SAD se istražuju i metodi izvlačenja dragocenih metala iz konkreција. Proračuni pokazuju da bi ukupna cena industrijskog sistema, uključujući i brodove i komplekse kopnenih instalacija za ekstrahiranje metala iz konkreција, dostizala sumu od 300 do 600 miliona dolara.

Svet kraškog podzemlja

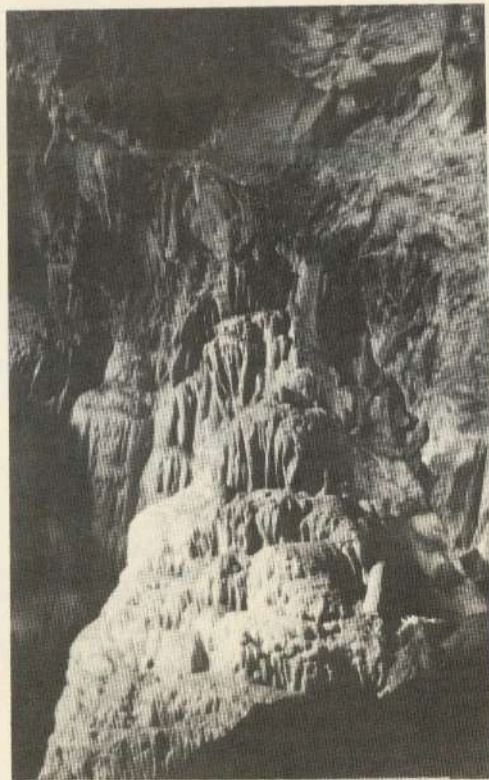
Jugoslavija se može pohvaliti velikim brojem pećina i jama. Jedni pretpostavljaju da ih ima oko 20.000, a drugi čak 30 do 40 hiljada. O tom kraškom podzemlju, kao i o rezultatima naše speleologije i srodnih naučnih grana, prikupila je podatke ekipa ciklusa TV emisija „Izazov pećina“, redakcije naučnog programa TV Beograd.

U svim krajevima Jugoslavije, s izuzetkom Panonske nizije, nailazimo na pećine i jame. Nije čudo što su upravo u našoj zemlji počela prva speleološka istraživanja, jer je do sada registrovano i istraženo oko 10.000 speleoloških objekata, po čemu smo prvi u Evropi. Bolje su ispitani tereni u Sloveniji, Hrvatskoj i Srbiji, dok su ostali — kras ogromnog Dinarskog prostora Crne Gore, Bosne i Hercegovine — vrlo malo istraženi. Najviše istraženih pećina je u Sloveniji (4.200) i u Hrvatskoj (4.000), u Srbiji je poznato oko 700, u Makedniji svega 160. Zato nisu nerealna predviđanja da je broj pećina i jama u Jugoslaviji znatno veći, da nam je poznata samo trećina, a možda i četvrtina ovog velikog prirodnog bogatstva. Najzad na takve pretpostavke nas upućuje i činjenica da svake godine speleolozi otkrivaju potpuno nepoznate špilje. U ovom napisu će biti reči o pećinama u Hrvatskoj i Sloveniji, pošto smo u januarskom broju pisali o sličnim objektima u Srbiji.

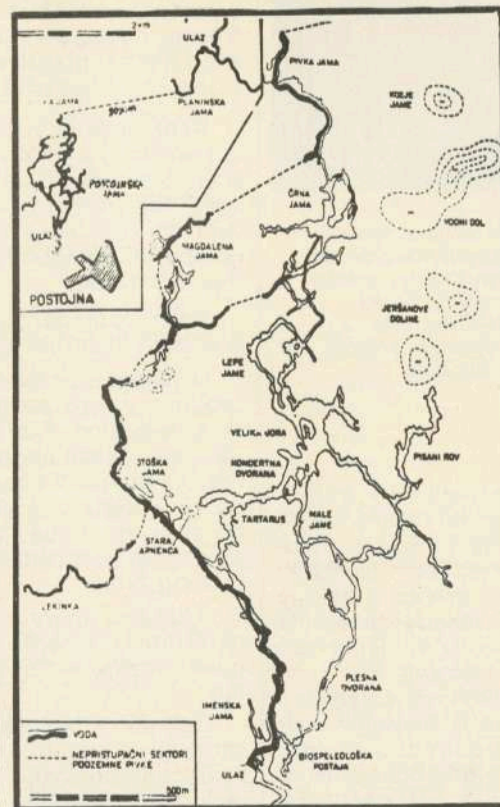
Tragovi praistorije

Od deset hiljada registrovanih pećina i jama u Jugoslaviji, samo je 27 uređeno i pristupačno turistima, dok se za sve ostale može reći da su nepristupačne i nepoznate. U tim pećinama, koje posećuju gotovo isključivo speleolozi-istraživači, česta su otkrića skeleta praistorijskih životinja.

Svaki od ovih nalaza je, na izvestan način, prava zagonetka. Kako su se ove životinje našle tu, ispod zemlje? Da li su postale žrtve obruvavanja tla, neke davne kataklizme, ili su ih tu uneli praistorijski lovci, koji su možda izvesno vreme boravili u pećini? Da bi se to utvrdilo, neophodno su potrebna paleontološka i arheološka istraživanja. Ipak, zahvaljujući istraživanjima u nekim pećinama, može se sa sigurnošću tvrditi da je u njima boravio pračovjek. Na primer, u pećini pod Kalom kod Nebrežine (Slovenija) nađeni su delovi 63 skeleta pećinskog medveda. Iz jedne lobanje, probijene na temenu, još štrči kameni šiljak kojim je životinja ubijena. U istoj pećini pronađena je i lopatica čoveka. Jedno od prvih većih paleolitskih nalazišta otkriveno je i u pećini Veternica, kraj Zagreba. Pored više ognjišta, raznog oruđa od kamena i kostiju, ovde su sačuvani ostaci od preko 700 pećinskih medveda (70 celih lobanja i 200 donjih vilica).



Kamena lepota podzemlja: U špiljama se mogu naći najlepši oblici pećinskog nakita



Kolevka biospeleologije: Shematski prikaz Postojnske jame

Dokazana evolucija čoveka

Pećine, podkapine ili špilje u kojima su nađeni ostaci fosilnih ljudi, veoma su malobrojne i svaka predstavlja pravu retkost. U Jugoslaviji postoji desetak takvih lokaliteta, od kojih se onaj u pećini Vindija, u Hrvatskom Zagorju, može ubrojiti među prave naučne senzacije. Ostaci fosilnih ljudi pronađeni u pećini menjaju neka dosadašnja saznanja o evoluciji čoveka na tlu Jugoslavije, pa i cele Evrope. Pećina Vindija nalazi se 9,5 km severozapadno od Ivanca, nedaleko od Varaždina, na jugozapadnoj strani Križnjakovog vrha (379 m), koji je pokriven šumom. Ulaz u pećinu polukružno je zasvođen, visok oko 3, a širok oko 15 m. Tlo pećine je manje-više horizontalno i pokriveno debelim kvartarnim sedimentima (naslagama) u kojima su tokom poslednje tri godine nađeni delovi lobanja praistorijskih ljudi.

U Vindiji su i ranije, u više navrata (1935, 1949. i 1961.) vršena arheološka istraživanja manjeg obima, kojima je rukovodio prof. dr S. Vuković. Ali, tek kada su 1974, 1975. i naročito 1976. obavljena opsežna, sistematska, kvartargeološka, paleontološka i paleolitska ispitivanja, koja sada vodi prof. dr Mirko Malez, došlo se do izvanrednih otkrića. Istraživanja su vršena na predpećinskom terenu, zatim u području ulaza i početnog dela pećine. Kvartarne naslage su prokopane u dubinu do 8 m, a u unutrašnjost dosežu do 15 m od sadašnjeg pećinskog ulaza. Skupljeno je mnogo kostiju i zuba gornjepleistocenskih životinja (fauna ledenog doba), kao što su: pećinski medved, pećinski lav, bizon, severnoevropski los, mamut... Ovi ostaci potiču, kao se pretpostavlja, prevashodno od lovačkog plena paleolitskih stanovnika pećine.

U svim istraženim pleistocenskim naslagama pećine Vindija otkriveno je mnogo paleolitskih artefakata: kameni vrhovi strela, kameni noževi, kamene sekire i uopšte delovi oružja i oruđa praistorijskih ljudi. U Vindiji je pronađen i veći broj paleoantropoloških nalaza, koji se na osnovu učenih anatomskih karakteristika i odnosa proporcija mogu podeliti na one što pripadaju neandertalcima (iz donjih, dubljih slojeva) i one koji pripadaju naprednom fosilnom čoveku (hominidima), nađenim u gornjim slojevima. Naročito je značajno što su između ovih slojeva nađeni fosilni ostaci lobanja s karakteristikama „prelaznog tipa“ između neandertalaca i hominida. Prema tome, nalazi prof. Maleza, koji dokazuju da je baš tu, na našem tlu, u Vindiji evolucija čoveka „uhvaćena na delu“, predstavljaju jedinstveno otkriće na području cele Evrope.

Život u podzemlju

Naše pećine nisu samo „muzeji“ pleistocenskih životinja, već i staništa živih fosila (čovečja ribica), ako i veoma retkih životinjskih vrsta, predstavnika pećinske faune. U prošlosti, nije se verovalo da je moguć život u podzemlju — tamo gde nema ni svetla ni hrane. Zato, kada je Luka Čeč, pećinski vodič u Postojnskoj jami, pronašao

početkom prošlog veka prvog pećinskog insekta, njegovo otkriće predstavljalo je pravo iznenađenje. Međutim, pošto je odmah zatim Šmit, koji je opisao ovog insekta i dao mu latinsko ime *Leptodirus hochenvarti*, pronašao i prve pećinske predstavnike raznih životinjskih vrsta: rake, pauke, pseudoškorpije, muve, iznenađenje se pretvorilo u značajno otkriće. Tada je počelo pravo hodočašće biologa iz cele Evrope u Postojansku jamu, da bi se upoznali s tom novom vrstom faune. U isto vreme, započeta su i opsežna naučna istraživanja.

Ako se za Postojansku jamu s pravom može reći da je kolevka biospeleologije, jer su u njoj nađeni prvi predstavnici podzemne faune, za pećinu Vjetrenicu, na Popovom polju, može se tvrditi da je pravi eldorado za biospeleologe zbog svoje izvanredno zanimljive i bogate faune. U ovoj pećini, koja je dobila ime po tome što iz nje neprestano duva veoma jak vetar, mogu se naći najraznovrsniji oblici podzemnog života, inače veoma retki ili gotovo nepoznati van njenog kamenog svoda — mnoge vrste insekata, stonoga, pauka, pseudoškorpija... Naročito su interesantni oni oblici koji žive u vodi: minijturni rakovi od dva-tri santimetra ili pećinske kozice. Zanimljivo je da se ove životinje hrane isključivo blatom, ilovačom. Imaju sporo varenje, spor metabolizam. Zato im nije potrebno mnogo hrane. To su sve veoma sitne životinje, od nekoliko milimetara do najviše nekoliko centimetara; one duge tri-četiri centimetra speleobiolozi smatraju velikim.

Dragocen svet pećinskih životinja sve češće je na udaru određenih ekoloških promena. Tako je, na primer, prof. dr Boris Ske, jedan od naših vodećih stručnjaka u ovoj oblasti, proučavajući faunu pećina na obodu Popovog polja, zahvaćenu određenim promenama u vezi sa hidrotehničkim radovima, ustanovio da su donedavno velike

mase crva cevkara marifugije, koje su stolećima živile i razmnožavale se u pećini Crnulja, danas gotovo potpuno izumrle zbog sve manje količine vode koja sada neredovno dotiče u ovaj ponor posle hidrotehničkih radova.

Starost pećina

Geološki sastav Zemlje govori da su se kraške pojave, znači i kraške pećine, razvijale u različitim geološkim epohama. Ipak, najbogatije su se ovi podzemni prostori razvijali na prelazu iz



Stalna meta istraživača: Proučavanje pećinskog života privlači u našu zemlju biospeleologe iz celog sveta

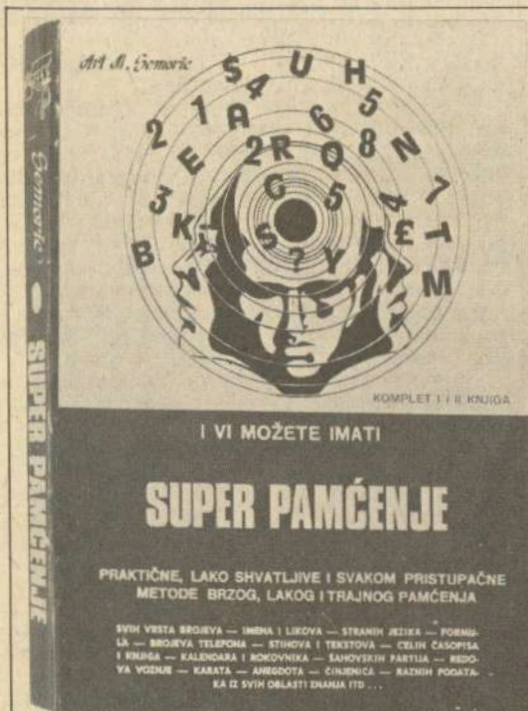
holocena u pleistocen, to jest iz ledenog u poledeno doba, što vremenski doseže približno milion godina unazad — objašnjava dr Rado Gospodarič, jedan od naših vodećih istraživača u ovoj oblasti.

— I u podzemnom pećinskom sistemu Postojne možemo utvrditi da se upravo u to doba

(ledeno i poledeno) nastale najbogatije kraške pojave: podzemni oblici pećinskog nakita, sige i druge lepote podzemlja. U vodenim rovovima primećujemo kako ponornica Pivka ponire i svojom mehaničkom snagom oblikuje dugi rov nanoseći naplavine. U suvim rovovima, iznad ovih, razvijaju se drugačiji procesi. Površinska, atmosferska voda kaplje sa tavanice (stropa), oblikujući lepe kapnike, a zatim se na tlu hodnika ujedinjuje u potočice, odnoseći starije nanose u niže prostore. Kada voda spere nanose, to se raspukne, kapnici se lome, hodnici i rovovi raspadaju. U Postojnskoj pećini nailazimo na veoma bogate oblike i pojave ovakvih polomljenih kapnika, koje specijalno proučavamo. Posebno želimo da utvrdimo da li na rušenje kapnika utiču i mnogobrojni potresi u ovim krajevima — naglašava dr Gospodarič. — Proces oblikovanja vodenog rova, kao i oblikovanje suvih rovova, za ljudski vek su neuhvatljivi, jer su se razvijali tokom čitavog jednog geološkog doba. Ipak, specijalnim speleološkim i geološkim metodama utvrđujemo koje su pojave starije, a koje mlađe. Na osnovu mnogih istraživačkih studija, došli smo do zaključka da su u poslednjih 10.000 godina klimatski uslovi na površini i okolini pećine bili pogodni za širenje podzemnih rovova i nastajanje bogatog nakita.

Nije nimalo jednostavno ni lako odgovoriti na mnoga otvorena pitanja o nastanku pećina, njihovoj istoriji, stvaranju svih tih zanimljivih oblika podzemnog kraškog reljefa. Teško je s neophodnom sigurnošću tvrditi šta se to događalo pre nekoliko stotina hiljada, pola miliona, pa čak i milion godina, koliko se pretpostavlja da su stari hodnici i kanali u Postojnskoj, pa i drugim našim pećinama. Ipak, naučnici veruju da se na neka pitanja o zbivanjima i u tako dalekoj prošlosti, mogu naći pouzdani odgovori.

Ilja Slani



Ne postoje „dobra“ i „loša“ pamćenja, nego samo pamćenja formirana dobrim ili lošim metodama i navikama. Po svome potencijalu, pamćenje je uvek dobro, čak i fenomenalno, ali usled **nepravilnog korišćenja** može davati slabe rezultate i ispoljavati se kao „slabo pamćenje“.

I VI MOŽETE IMATI SUPER PAMĆENJE ako primenite specijalne tehnike pamćenja izložene u knjigama pod zajedničkim naslovom: „**I VI MOŽETE IMATI SUPER PAMĆENJE**“, jer one sadrže kod bezbroj ljudi i u mnogim zemljama proverene i dugogodišnjim iskustvom potvrđene

PRAKTIČNE, LAKO SHVATLJIVE I SVAKOM PRISTUPAČNE METODE BRZOG, LAKOG I TRAJNOG PAMĆENJA

Ova knjiga vam otkriva **tajnu fenomenalnih pamćenja prošlosti i sadašnjosti**, jer Vam pokazuje **KAKO** i Vi možete ostvariti **ista dostignuća i steći izvanredno pamćenje**.

„**I VI MOŽETE IMATI SUPER PAMĆENJE**“ je PROGRAMIRANI PRIRUČNIK napisan lakim, popularnim i zanimljivim stilom, sa mnogo ilustracija, nastao iz prakse i namenjen praksi. Iz njega ćete saznati ne samo **KOJE** sve uspehe možete postići svojim pamćenjem, nego i **KAKO** ih možete ostvariti. Pomoću auto-testova u priručniku možete odrediti ne samo jačinu Vašeg sadašnjeg pamćenja, nego i velike uspehe koje ćete postići njegovom proradom u povećanju Vaše memorije.

Priručnik se sastoji od dve knjige: **I. knjiga:**

„**METODE I TEHNIKE SA PRIMENOM**“ (202 strane) i **II. knjiga:** „**PRAKTIČNA PRIME-NA NA RAZNE OBLASTI**“ (226 strana). Ove knjige će Vam omogućiti da svoju memoriju opremite najefikasnijim metodama i tehnikama i time najmanje **UTROSTRUČITE Vašu postojeću moć pamćenja** bez obzira na godine starosti, obrazovanje ili sadašnju slabost Vešeg pamćenja. Primenom izloženih tehnika sistematskog pamćenja moći ćete **brzo, lako i trajno pamtiti sve vrste podataka i znanja u bilo kojoj oblasti**.

Cena Din. 80.— po knjizi. **Komplet (obe knjige zajedno) — Din. 140.—** (Za inostranstvo dvostruko). Naručite na adresu: „**TEHNIKA PAMĆENJA**“ G. P. P. 070, 11030 BEOGRAD. Plaćanje po prijemu (inostranstvo takođe).

GARANCIJA: NEZADOVOLJNIM ČITAOČIMA VRAĆAMO NOVAC, AKO NEOSTEČENU KNJIGU VRATE U ROKU OD TRI DANA NAKON PRIJEMA!

Vaše pamćenje - most ka uspehu

Veliki nagradni kviz
„Galaksije“
pod pokroviteljstvom JAT-a
Voditelj kviza: Milan Knežević

Teleskop Velikom Selu

6. kolo

Došli smo i do poslednjeg kola pitanja u našem nagradnom kvizu. Vaš odziv bio je iznad svih očekivanja: za svako kolo pristizalo je preko 4.000 kupona. Prijatno iznenađeni takvim prijemom, odlučili smo da našu nagradnu igru nastavimo i proširimo. U tom smislu pripremamo velika i lepa iznenađenja, o čemu ćemo pisati u sledećem broju.

Za ovo kolo pripremili smo 37 vrednih nagrada. U idućem broju objavićemo imena dobitnika nagrada 5. kola. Rok za slanje kupona broj 6 je 20. jun.

Odgovori na pitanja 4. kola

1) Edvard Rusjan bio je prvi pilot i prva žrtva jugoslovenskog vazduhoplovstva.

2) Gotovo sve antologije književnosti ubrajaju Žila Verna u red najznačajnijih autora naučno-fantastičnih romana.

3) Raketno modelarstvo je sportsko-tehnička delatnost mladih zasnovana na izradi minijaturnih modela i maketa raketa i raketoplana.

4) Midvejska bitka, jedna od najvećih bitaka u istoriji vazduhoplovstva, odigrala se od 3. do 6. juna 1942. godine, prilikom pokušaja Japanaca da zauzmu ostrva na Tihom okeanu.

5) Istorijski let čoveka u vasionu ostvario je Jurij Gagarin kosmičkim brodom „Vostok“.

6) Domaći turistički aranžmani JAT-a nazivaju se zajedničkim imenom „Vazdušni most“.

Dakle, tačni odgovori su: b, b, c, b, c i b.



Imena dobitnika 4. kola izvikla je, u prisustvu članova žirija, daktilograf Nada Divjak

Dobitnici nagrada u četvrtom kolu

Prvu nagradu, JAT-ov paket-aranžman AIRLIFT-a u jednu evropsku zemlju ili grad po izboru dobitnika. U obzir dolaze: Istanbul, Tunis, Grčka, Malta, London, Italija i Pariz.

Putovanjem na jednoj od redovnih putničkih linija JAT-a nagrađeni su: Emir Delić, Redže Porobića 25, 74221 Odžak; Zoran Stanojčić, Zarka Zrenjanina 18c, 26000 Pančevo; Dragutin Popović, Lole Ribara 46, 32000 Čačak; Srećko Miletić, Kušlanova 50 A, 41000 Zagreb i Slađana Zikić, Ivana Milutinovića 4, 19341 Grljan.

BIGZ-ovu „Popularnu enciklopediju“ dobio je Ivica Lipak, Stubička 23, Ivanec, 41211 Zaprešić.

Godišnju pretplatu na „Galaksiju“ dobili su: Marica Rušec, Zdenka Turkovića 2, 55340 Kutjevo; Zoran Cvetanović, Mije Milenkovića 21, 16210 Vlasotince; Miodrag Žikić, Mali Izvor, 19340 Minićevo; TOMISLAV ZARIĆ, Šekspirova 6/VI, 21000 Novi Sad; Bogdan Veljić, Bulevar JNA 58, 35230 Čuprija; Tomislav Šeme, TRŽAŠKA 39/III, 61000 Ljubljana; Bordaš Karolj, Jože Atila 17, 24340 St. Moravica; Faruk Rovčanin, 37. divizije 315, 31333 Priboj n/L; Tomas Tauber, V. Stepe 300, 11040 Beograd; i Marko Ilićević, Čeluga, Stari Bar, 81354 Bar.

Almanah naučne fantastike „Andromeda“ broj 2 dobili su: Marta Dikić, Bulevar revolucije 2,

78000 Banja Luka; Vesna Šimunić 6, 42000 Varaždin; Siniša Mitrović, Moše Pijade 20/12, 16000 Leskovac; Ema Kalajdževića, Rudi Čajavec kula 6/10, aerodrom, 91000 Skoplje; i Bratislav Timić, Rade Miljković 31/1, 35000 Svetozarevo.

Maketa aviona DC-9 pripala je Mlomiću Miletiću, N. fronta 77, 18430 Kuršumljija; maketu aviona BOING-707 dobio je Radivoje Ristić, OŠ „Ivan Milutinović“, Veliko Selo, 11060 Beograd; a maketu aviona BOING-727 dobio je Bogo Košmerl, Jamova 70, 61000 Ljubljana.

Jat-ove putne torbe dobili su: Veronika Kukla, Preradovićeve 19/a, 24000 Subotica; Predrag Plašić, IV Crnogorska 44, 36103 Kraljevo; Nikolija Gavrić-Valentić, S. Hasanovića 60, 75360 Orašje; Goran Jovanović, Đure Đakovića 31, 71330 Vareš; Nadica Dimitrijević, Knežički put 114, 11300 Petrovac; Boris Zorko, Turševa 23, 62000 Maribor; Vukan Dubočanin, Rebrovac 5/a, 78000 Banja Luka; Tomislav Bognar, Strahalov prilaz 2, 41020 Zagreb; Ljubica Nađ, Stan-ka Paunovića 28, 18000 Niš i Predrag Stevanović, Oktobarske revolucije 36/3, 19210 Bor.

Komplet knjiga Biblioteka XX vek BIGZ-a dobio je Vladimir Losen, Trakošćanska 9, 42000 Varaždin.

Specijalna nagrada, kompletna biblioteka „Praktična knjiga“ u izdanju BIGZ-a pripala je Eleni Aceskoj, D. Veluša 20/1, 38000 Priština.

Svim dobitnicima nagrade će biti uručene poštom, dok će dobitnici nagradnih putovanja biti detaljnije obavješteni pismom.

Kolektivne nagrade

Odgovore na pitanja iz četvrtog kola našeg nagradnog kviza kolektivno su poslale samo dve škole: Raketni klub „Galeb“ pri Osnovnoj školi „Ivan Milutinović“ iz Velikog Sela kod Beograda — 39 kupona s tačnim odgovorima; i Astronomska sekcija Osnovne škole „Božena Slukan“ iz Varaždina — 17 kupona s tačnim odgovorima. Prema propozicijama kviza, naša velika kolektivna nagrada — astronomske teleskop „Iskra—Vege“ pripao je OŠ „Ivan Milutinović“ iz Velikog Sela. Učitelju Milošević Živojinu, kao organizatoru kolektivnog učešća u kvizu, pripala je vredna nagrada — G.F.V. Hegel: „Nauka logike“.

Nagrade u 6. kolu kviza

Glavne nagrade

— Jedan JAT-ov paket-aranžman u okviru AIRLIFT-a u jednu evropsku zemlju ili grad po izboru dobitnika. U obzir dolaze: Istanbul, Tunis, Grčka, Malta, London, Italija i Pariz.

— Pet povratnih avionskih karata (za petoricu dobitnika) na jednoj redovnoj putničkoj relaciji JAT-a u našoj zemlji, po izboru dobitnika.

— Primerak BIGZ-ove „Popularne enciklopedije“

Utešne nagrade

— Deset godišnjih pretplata na „Galaksiju“

— Pet primeraka almanaha „Andromeda“ broj 2

— Tri makete JAT-ovih aviona: DC-9, BOING-707 i BOING-727

— Deset JAT-ovih putnih torbi

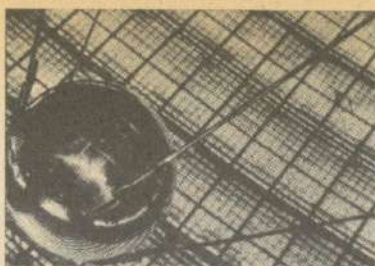
— Komplet knjiga Biblioteka XX vek BIGZ-a

Specijalna nagrada

— U svakom kolu BIGZ nagrađuje jednu čitateljku „Galaksije“ koja učestvuje u kvizu kompletnom bibliotekom „Praktična knjiga“ u šest tomova

Riznica znanja: „Popularna enciklopedija“ BIGZ-a

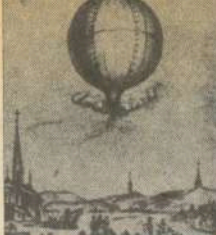
Pitanje broj 1



Pre dvadeset godina je „Sputnik—1“, mali predmet loptastog oblika, sa skromnim radio-uređajima i naučnom aparaturom, ušao u istoriju kao simbol novog doba čovečanstva, kao prekretnica u iskonskom robovanju dotada nesavladivim zakonima sile teže naše planete. Rano izjutra, s kosmodroma u Sovjetskom Savezu, pod zaštitnom kapom na vrhu rakete-nosača, krenuo je prvi veštački Zemljin satelit da u praksi potvrdi naporan rad velikog broja naučnika i stručnjaka i složene tehničke proračune o kosmičkom letu i načinu njegovog ostvarivanja. Bilo je to:

- a) 3. novembra 1957.
- b) 4. oktobra 1957.
- c) 27. avgusta 1957.

Pitanje broj 2



Posle nekoliko uspešnih eksperimenata s papirnim balonima punjenim toplim vazduhom, 5. juna 1783. godine u francuskom gradiću Anoneju zakazan je prvi javni eksperiment. Na poljani se okupila velika masa sveta i radoznilo posmatrala kako se punjen toplim vazduhom nadima balon od platna i hartije i obrazuje pravilnu loptu. Osmorica ljudi koji su jedva držali balon, istovremeno su pustila konopce. Naočigled prisutnih balon je naglo poleteo uvis, da bi se popeo do visine od oko 2.000 metara. Uspeh je bio potpun. Ljudi koji su posmatrali let prvog balona stajali su bez daha. Konstruktori prvog balona bila su braća:

- a) Mongolfije
- b) Rober
- c) Limijer

Pitanje broj 3



Jedno od prvih velikih istraživanja vasiona i okolnog prostora pomoću automatskih letelica bilo je snimanje nevidljive strane Meseca. Fotografije automatskih istraživača iz porodice „Luna“, „Lunar orbiter“ i „Zond“ pokazale su da je nevidljiva strana Meseca, isto kao i vidljiva, izborana kraterima. Na osnovu snimljenih fotografija napravljena je karta nevidljive strane meseca i tri kratera su dobila imena po velikim jugoslovenskim naučnicima. Krater Tesla, prečnika 26 km, dobio je ime po našem genijalnom pronalazaču Nikoli Tesli; krater Milanković, prečnika 34 km, nazvan je po našem velikom matematičaru Milutinu Milankoviću; najveći među njima, krater prečnika 77 km, nosi ime našeg velikana geofizike:

- a) Andrije Mohorovičića
- b) Pavla Savića
- c) Radivoja Kašanina

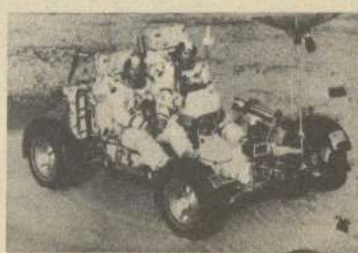
Pitanje broj 4



Krajem decembra 1912. godine, u toku prvog balkanskog rata, osnovana je naša prva vazduhoplovna jedinica, koja je imala deset aviona i šest pilota. Marta 1913. godine, nad opsednutim Skadrom izvršeni su prvi borbeni letovi. Oni su doneli dragocene podatke o jačini i rasporedu neprijateljskih snaga i tako u mnogome pomogli vojnim komadantima da kasnije izvrše pripreme za napad na najosetljivija mesta turske odbrane. Prilikom prvih izviđačkih letova poginuo je jedan pilot-narednik i tako postao prva žrtva jugoslovenskog vojnog vazduhoplovstva. On se zvaog:

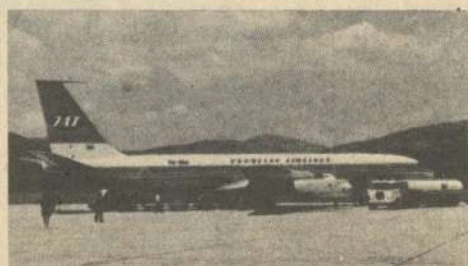
- a) Miloš Žunić
- b) Boško Petrović
- c) Mihajlo Petrović

Pitanje broj 5



Automatske stanice prikupile su mnogo podataka o uslovima u vasionom prostoru, neposrednoj okolini Meseca i njegovoj površini i tako, kao prva predhodnica, pripremile spuštanje vasionkih brodova s ljudskom posadom na tlo Meseca. Godine 1969, 21. jula, na površini Meseca kročio je prvi čovek, astronaut Nil Armstrong. Nekoliko trenutaka kasnije njemu se pridružio Edvin Oldrin. Nakon završetka ove istorijske misije vasionkog broda „Apolo—11“ na Mesec se spustilo još nekoliko kosmičkih brodova iz programa „Apolo“, tako da ukupan broj ljudi koji su do danas boravili na nama najbližem nebeskom telu iznosi:

- a) dvanaest
- b) jedanaest
- c) četrnaest



Pitanje broj 6

Bezbedan i moderan vazdušni saobraćaj zahteva neprekidna ulaganja materijalnih sredstava u sve strukture vazduhoplovnih službi. Veliku pomoć u ostvarivanju plana razvoja JAT-a šezdesetih godina predstavljala je posebno modernizacija celokupne infrastrukture. U periodu od 1959. do 1965. godine pušteno je u saobraćaj sedam novih aerodroma. Danas se u okviru JAT sistema nalazi i pet aerodroma. Jedan od njih je aerodrom:

- a) Ljubljana
- b) Pula
- c) Tivat

Propozicije kviza

1. U svakom broju „Galaksija“ donosi 6 pitanja i na svako pitanje nude se 3 alternativna odgovora, od kojih je samo jedan tačan. Svoje odgovore treba da upišete u odgovarajući prostor na nagradnom kuponu. Žiri će u obzir za izvlačenje nagrada uzeti samo kupone s punim imenom, prezimenom i adresom.

2. Kupone s odgovorima, isključivo zalepljene na dopisnicama, slati na adresu: GALAKSIJA — BIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd — s naznakom „ZA KVIZ“

3. Rok za slanje nagradnih kupona je dvadeseti dan u mesecu. Naknadno prispeli kuponi neće se uzimati u obzir za izvlačenje nagrada.

4. Izvlačenje nagrada je javno i obavljaće se svakog meseca. Vreme i mesto žrebanja naknadno će odrediti stručni žiri.

5. U izvlačenju za glavne nagrade učestvuju samo kuponi sa svih 6 tačnih odgovora. U obzir za ostale nagrade dolaze svi prispeli kuponi s više od 4 tačna odgovora (računajući i kupone koji u glavnom izvlačenju nisu dobili nagradu).

6. O regularnosti nagradne igre brine se stručni žiri u sastavu: Akademik prof. dr inž. **Miroslav Nenadović**, predsednik Jugoslovenskog aerokosmonautičkog društva, predsednik žirija, Dipl. inž. **Milivoj Jugin**, stručni saradnik „Galaksije“, **Vinko Šale**, predstavnik Jugoslovenskog aerotransporta, **Esad Jakupović**, urednik „Galaksije“, **Milan Knežević**, saradnik „Galaksije“.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
----	----	----	----	----	----

NAGRADNI KUPON 6

IME I PREZIME.....

ULICA I BROJ.....

POŠTANSKI BROJ I MESTO.....

ZANIMANJE.....



Lovci dalekog severa

Severne oblasti Kanade i Aljaske pokazuju veliku raznovrsnost ne samo u reljefu već i u biljnom i životinjskom svetu. Guste šume na istočnim obalama kontinenta prelaze, kako se ide ka zapadu, u gole tundre Aljaske. Od Labradora do Beringovog mora ovo je zemlja severnog jelena i karibua, mošusnog govečeta i polarnog medveda, morževa i kitova. Zime su duge i oštre, uslovi za opstanak teški i oskudni. Takva je zemlja na čijem krajnjem severu vlada surova arktička klima, postojbina Eskima.

Eskimi su, bez sumnje, jedna od najinteresantnijih ljudskih grupa na Zemlji. U životnim uslovima koji zahtevaju izuzetnu dovitljivost i besprimernu hrabrost i izdržljivost da bi se održao goli život, Eskimi su uspeli ne samo da opstanu već i da se iznenađujuće dobro prilagode velikim hladnoćama, beskrajnim zimskim noćima i svim nepogodnostima surovog arktičkog podneblja.

Snalažljivi, strpljivi i hrabri

Snalažljivost i bistrina Eskima, njihova izuzetna prilagodljivost prirodnoj sredini i način života, čija je osnovna karakteristika vedrina i funkcionalnost, uslovili su da se eskimska kultura proširi znatno preko etničkih i jezičkih granica ove grupe. Nju su dobrim delom prihvatili severna plemena velike grupe Atabaska, delimično Algonkvini, a pojedini elementi sreću se i kod Indijanaca sa severozapadne obale Pacifika. Delovi jezičke grupe Atabaska koji se nisu mogli prilagoditi surovim uslovima života emigrirali su na jugozapad američkog kontinenta i tamo oformili dva poznata indijanska plemena: Apaše i Navahoe.

Snalažljivost i inventivnost Eskima najbolje se ogleda u brojnim izumima karakterističnim za njihovu kulturu, od kojih su najznačajniji harpun, kajak, naočari za sneg, pseće saonice, stona uljana lampa i karakteristična kuća od snega, poznata pod imenom iglo. Kajak, koji zapravo predstavlja kožom obloženi kanu, potpuno je za-



tvoren, što veslaču omogućava da po svakom vremenu plovi bez bojazni da će se utopiti, pa čak i skvasiti prilikom eventualnog prevrtanja. Jednim veštim pokretom vesla prevrnuti kajak brzo se vraća u normalan položaj.

Kao lovci, Eskimi su vrlo hrabri i strpljivi. U velikim otvorenim čamcima presvučenim kožom, umijacima, oni se neustrašivo otiskuju na otvoreno more u potrazi za kitovima i morževima. Prilikom lova služe se harpunima, čija upotreba zahteva da se lovac potpuno približi ovim opasnim životinjama, a samo rukovanje iziskuje izuzetnu preciznost i veštinu. Da bi izbegli gubitak lovine, koja pogođena harpunom uvek zaroni velikom brzinom, Eskimi na harpun vezuju dugačko uže na čijem je kraju pričvršćen plovak. Pomoću njega oni zatim prate kretanje životinje sve dok ne iznemogne ili dok je ne savladaju novim pogocima.

Zajedništvo iznad svega

Na sličan način love se i foke, koje zbog svog načina života pružaju lovcu izvesne prednosti. Eskim će u svome

čamcu pokušati da se približi foki dok se sunča na ledenoj santi i da je pogodi harpunom dok, iznenađena, pokušava da zaroni. Od ovoga se primetno razlikuje lov na foke kroz rupu na ledu. Životinje obično imaju nekoliko rupa kroz koje dišu, a koje su od pogleda kopnenih životinja i ljudi sakrivene nanosima snega. Mada za to najčešće koriste pse, Eskimi su u stanju da i sami otkriju ove rupe u ledu, da bi zatim satima, pa i danima, strpljivo čekali kraj njih da se foka pojavi.

Nešto novija tehnika koristi se u lovu na polarne medvede i vukove. Zašiljeni komadi kosti ili rožne materije iz gornje čeljusti kita saviju se i ubacuju u grudvice smrznute kitove masti. Ovako pripremljen mamac ostavlja se zatim na stazi kojom prolazi medved ili vuk. Kada životinja proguta grudvicu, salo se usled toplote u stomaku istopi a kost ispravi i svojim oštrim vrhovima iseče creva ili želudac, što dovodi do smrti.

Eskimska sela predstavljaju zapravo staništa lovačkih grupa. Po pravilu, u njima nema ni poglavice, ni bilo koje druge vrste uprave, a ljudi žive prema pravilima ponašanja utvrđenim kroz generacije, pravilima koja prvenstveno insistiraju na za-

jedništvu i saradnji. Mada najčešće lovi sam, Eskim svoj plen deli sa svim žiteljima sela, jer se jednog dana može desiti da i on bude loše sreće i ništa ne ulovi. Zajedništvo kod Eskima je do te mere razvijeno da među sobom dele sve — oruđe, odeću, hranu, pse, pa čak i žene. Normalna je pojava da domaćin svome gostu ponudi suprugu za tu noć, čime mu ne samo iskazuje poštovanje već ističe i svoju velikodušnost.

Strah od zlih duhova

Kako bilo, ustupanje žene gostuni u kom slučaju ne narušava niti slabi moralne norme. Odanost u braku očekuje se od obe strane, a koji je zaljubljen u tuđu ženu češće će se odlučiti na ubistvo muža nego na preljubu. U zgodnom momentu sa leđa će napasti svoga suparnika (Eskimi se nikad ne bore licem u lice) i probosti ga nožem. Posle toga, ljubavnici obično beže i traže utočište u nekom drugom selu. Rodbina ubijenog često priprema osvetu, no ona samo sporadično dovodi do širih krvavih obračuna u selu.

Eskimska religija je dosta amorfnja i, uopšteno govoreći, sastoji se od verovanja u grupu opasnih i morbidnih duhova koje je najbolje izbegavati po svaku cenu. Oni donose samo probleme, nesreću, bolest i smrt. Šamani, eskimski vraći, igraju dosta veliku ulogu u društvenom životu naseobine. Pored toga što se veruje da mogu da predkažu događaje, šamani su i lekari. Po njihovom shvatanju lečenje bolesnika svodi se na uklanjanje uzročnika bolesti, a to postižu i na taj način što iz tela pacijenta vade iverje od drveta ili kosti, koje su njega zabolili „sami zli duhovi“ ili neki čarobnjak.

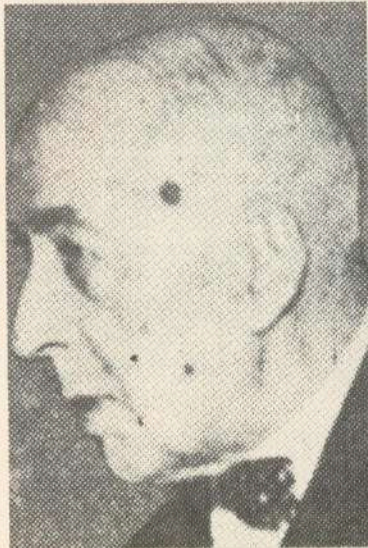
Eskimi su zagonetan narod. Premda žive pod najtežim uslovima i mada su njihove religiozne predstave najmaglovitije, od svih naroda koji žive na našoj planeti upravo su oni najvedrij. Njihov način života, ponašanje i shvatanja predstavljaju izraziti primer praktične primene filozofije „jesti, piti i biti veseo, jer ćemo sutra ionako umreti“.

Piredio M. Vuković

Geologija
Milankovićeve teorija
o cikličnim promenama
klime

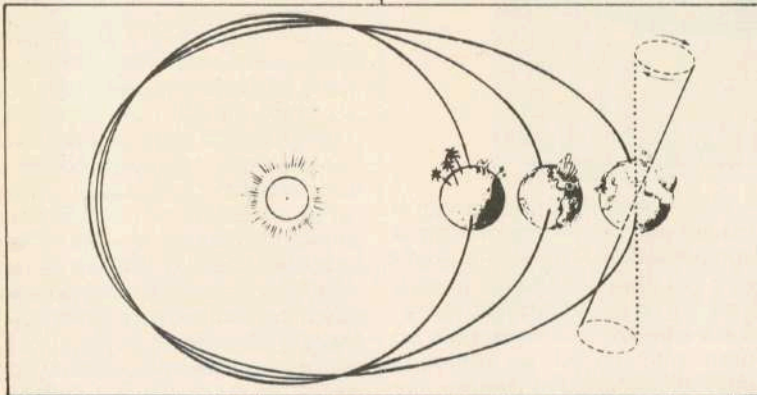
Ledena doba

U februarском broju „Galaksije“ (str. 24/25) objavljen je članak prof. dr Branka Lalovića o potvrdi Milankovićeve teorije o cikličnosti ledenih doba. U međuvremenu, strana štampa je donosila nove informacije u toj temi (francuski časopis „Science et vie“, američki „Science World“ i drugi). Engleski „New Scientist“ objavio je članak iz pera svog predašnjeg urednika Najdzela Koldera (Nigel Calder) u kojem se govori o najznačajnijim momentima istraživanja koja su dovela do definitivnog prihvatanja nekad osporavane hipoteze.

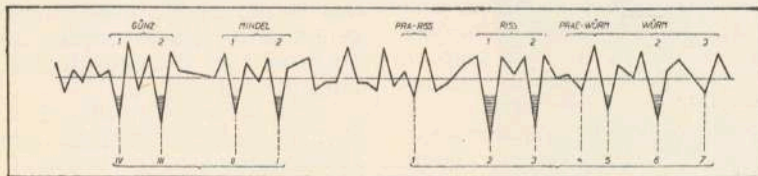


Potvrđena teorija o cikličnoj smeni ledenih doba: Milutin Milanković (1879—1952)

Od više naučnih teorija koje su pretendovale da objasne pojavu i nestanak ledenih doba u toku geološke istorije naše pla-



Nebeska mehanika kao uzrok širenja i smanjivanja glacijacije: Pojednostavljeni prikaz klimatskih promena usled kolebanja Zemljine ose rotacije, koja se više ili manje naginje tokom 41.000 godina; usled precesije, koničnog kretanja Zemljine ose oko okomice na ekliptičku ravan, s periodom od 25.000 godina; i usled promena ekcentriciteta tokom 95.000 godina, od kvazikružne do eliptične orbite



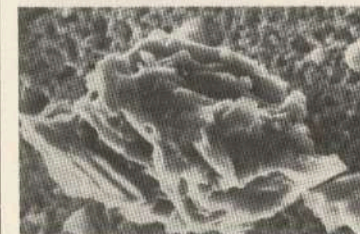
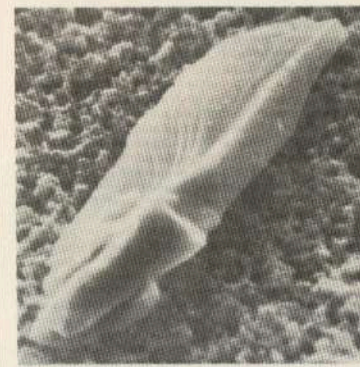
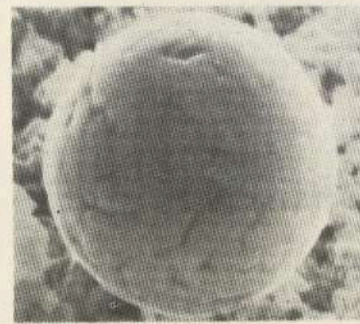
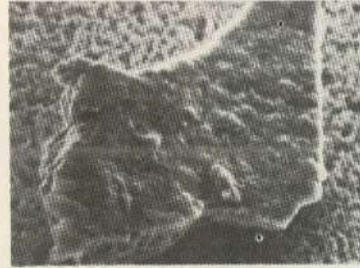
Osam ledenih doba u kvartaru: Jedna od krivulja zasnovanih na Milankovićevim krivama osunčavanja pokazuje osam velikih „zubaca“

nete, hipoteza profesora Milankovića pokazala se kao jedina ispravna. Ogromne ledene mase nisu prouzrokovali ni klizajući led, ni vulkanske erupcije, ni oblaci kosmičke prašine — nego promene nagiba Zemlje i njene orbite oko Sunca. Kao rezultat ovih promena javljao se različiti intenzitet osunčavanja

na severnoj hemisferi u toku letnjih perioda, što je i uticalo na pojavu i nestanak ledenog pokrivača.

Milankovićev trijumf

Teorija profesora Milankovića, koja se bazirala na njegovim proračunima položaja Zemlje u odnosu na Sunce u toku



Čestice prašine, pod skanirajućim elektronskim mikroskopom, govore o klimi u vreme kad su pale na zapadni Antarktiki: Gvožđe u sivkastoj prašini (gore; povećanje 1.800 puta) verovatno je dospelo s Transantarktičkih planina pre 5.000 godina, za vreme toplog perioda na nižem ledenom pokrivaču; okrugla čestica (povećanje 5.500) verovatno je deo gvozdenog meteora koji je pre 10.000 do 14.000 godina ušao u atmosferu; dve staklaste čestice (dole; povećanje 3.000, odnosno 1.900) ukazuju na vulkanski period pre 15.000 do 18.000 godina.

kvartara, odnosno poslednjih 600.000 godina, a koju je bezrezervno podržao i slavni Alfred Wegener, bila je u jednom periodu podvrgnuta kritici. Zamerke koje su joj upućivane bazirale su se na ispitivanjima pomoću radioaktivnog izotopa ugljenika C—14 i na rezultatima dobijenim izvesnim termičkim ispitivanjima morskog dna. Mada su rezultati koje ova dva metoda daju pouzdani samo u određenim granicama, dugo vremena nad Milankovićevom teorijom nadvijala se senka sumnje, sve dok najsavremenija istraživanja klima skih prilika u geološkoj prošlosti Zemlje nisu dala podatke koji su se izvanredno slagali s astronomskim ciklusima.

Prvi koraci učinjeni su 1955. godine, kada se započelo sa ispitivanjima fosila u naslagama na dnu okeana. Ispitujući fosile foraminifera iz pojedinih slojeva, Čezare Emilijani (Cesare Emiliani) ustanovio je iznenađujuće pravilno ciklično ponavljanje sadržaja teškog kiseonika O—18 u njima. Ovu pojavu Emiliani je objasnio kao direktan uticaj velikih promena koje su se odigrale u životnoj sredini foraminifera, pri čemu je već procenat teškog kiseonika povezao s hladnijim periodima, i obrnuto. Pa ipak, bilo je potrebno više od deset godina da naučnici počnu da prihvataju rezultate bazirane na proučavanju izotopa u fosilima morskih organizama.

Do preokreta je došlo krajem šezdesetih godina, kada je nepobitno utvrđeno da je do poslednje promene Zemljinog magnetizma došlo pre oko 700.000 godina, u toku kojih se smenilo osam glacijala. Kako se do identičnih rezultata došlo ispitivanjima uzoraka slojeva s dna mora i uzoraka slojeva zemlje iz lesnih područja Čehoslovačke, potvrđeno je potpuno slaganje između okeanskih i kopnenih slojeva, a ujedno je dobijena i prva pouzdana vremenska skala za ispitivanje fosilnih ostataka uz uzoraka s dna okeana. Daljnim razvojem istraživačke tehnike, početkom sedamdesetih godina, hipoteza profesora Milankovića postajala je sve verovatnija i bliža svom konačnom trijumfu.

Pouzđani rezultati

Nekako u to vreme grupa engleskih i američkih naučnika, koju su sačinjavali Džems Hejs (James Hays), Džon Imbri (John Imbrie) i Nikolas Šeklton (Nichlas Shackleton), usavršila je metodu kiseonikovog izotopa O—18 i pristupila obimnim i detaljnim istraživanjima velikog broja uzoraka fosila iz različitih slojeva morskog dna. Njihov

Ledena doba

rad bazirao se na činjenici da se ledeni pokrivač sastojao od snega nastalog isparavanjem vode iz mora i okeana. Molekuli vode koji sadrže atome teškog kiseonika isparavaju sporije od običnih, te tako ledeni pokrivač „izvlači“ obične molekule iz morske vode, i ostavlja je obo-

odabiranja, odlučili za nekoliko uzoraka iz južnog dela Indijskog okeana, uzetih istočno od ostrva Kergulen. Jedan od uzoraka pokrivač je period od oko 300.000 godina unazad, dok je „vrh“ drugog bio uništen, ali je deo datiran između 100.000 i 450.000 godina unazad odlično sačuvan. Kombinovanjem ova dva uzorka mogli su se dobiti pouzdani rezultati za proteklih gotovo pola miliona godina.

zahvaljujući jednoj vrsti radiolarija čije prisustvo nije zabeleženo u toku interglacijala, ali su veoma zastupljene u hladnoj vodi ledenih doba.

Izmenjeni uslovi

Za ispitivanje uzoraka, čija je dužina sa svim slojevima za poslednjih pola miliona godina iznosila oko 15 metara, korišćena su tri klimatska indikatora,

interglacijala ili međuledenog doba. Istina, Milanković u svojim proračunima ostavlja prilično utešan podatak da će narednih 26.100 godina leta biti sve toplija, ali istraživanja pomenute grupe naučnika daju znatno sumornije prognoze. Povoljni uslovi koji su pre 18.000 godina doveli do prestanka virmuskog ledenog doba danas su potpuno izmenjeni.

Milanković i paleoantropologija

Nagib i ekscentricitet Zemlje su umanjeni, a precesija ravnodnevnčkih tačaka dovodi do najvećeg približenja Suncu u zimskom periodu, tokom januara. Što ledeni pokrivač nije već znatno prekoračio svoju današnju granicu uzrok je samo specifičan raspored kontinentalne mase oko Arktika, koji je Zemlju učinio osetljivom i na male promene intenziteta sunčeve svetlosti u toku leta na severnoj hemisferi. No, temperatura mora na južnoj polulopti kao da ide ispred grenlandskog leda. U toku poslednjeg ledenog doba iznosila je 8°C — uznemirujuće blizu vrednosti iz perioda virmuske glacijale. Po svemu sudeći, pred nama stoji 60.000 godina „nepovoljne orbitalne geometrije“.

Teorija profesora Milankovića o cikličnosti ledenih doba našla je svoje značajno mesto i u antropologiji, posebno u onom njenom delu koji se bavi nastankom i razvojem čovekovih predaka. Definisanje i precizno vremensko utvrđivanje pojedinih etapa u geološkoj prošlosti Zemlje važno je za datiranje pojedinih nalaza, kao i za utvrđivanje uslova pod kojima je naš predak živeo.

Tako je, recimo, ustanovljeno da se magdalenska kultura, poznata po svojim izuzetnim dostignućima u pećinskom slikarstvu i rezbarstvu na kostima i rogovima severnog jelena, razvijala u surovim uslovima poslednjeg ledenog doba — Virmma. Grubo uzevši, kvartar, čije se ukupno trajanje procenjuje na približno 600.000 godina, može se podeliti na:

a) prvo ledeno doba, Finc (Funz), koje je trajalo oko 60.000 godina;

b) prvo međuledeno doba, Oinc-Mindel, koje je trajalo 60.000 godina;

c) drugo ledeno doba, Mindel, koje je trajalo 60.000 godina;

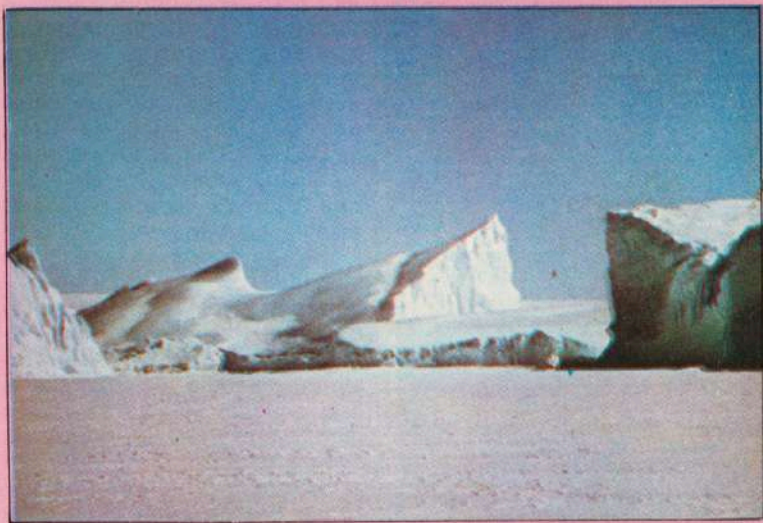
d) drugo međuledeno doba, Mindel-Ris (Riss), koje je trajalo 180.000 godina;

e) treće ledeno doba, Ris, koje je trajalo 60.000 godina;

f) treće međuledeno doba, Ris-Virm (Würm), koje je trajalo 60.000 godina;



Ciklično smenjivanje ledenih doba: Crtež Zemlje pre 15 miliona (desno) i pre 50.000 godina, za vreme poslednjeg ledenog doba, kada je led pokrivač prostrane oblasti severne Evrope, Azije i Amerike



Klimatske promene zabeležene u ledu: Antarktik predstavlja značajan izvor podataka o temperaturnim varijacijama u prošlosti

gačenu molekulima s teškim kiseonikom. Fosili životinja zadržali su u sebi tragove ovog kiseonikovog izotopa, a samim tim sačuvali su i podatke o ledenom pokrivaču Zemljine kore.

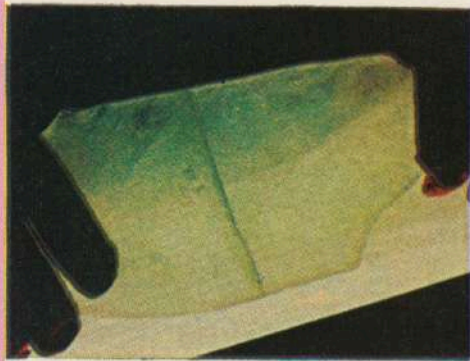
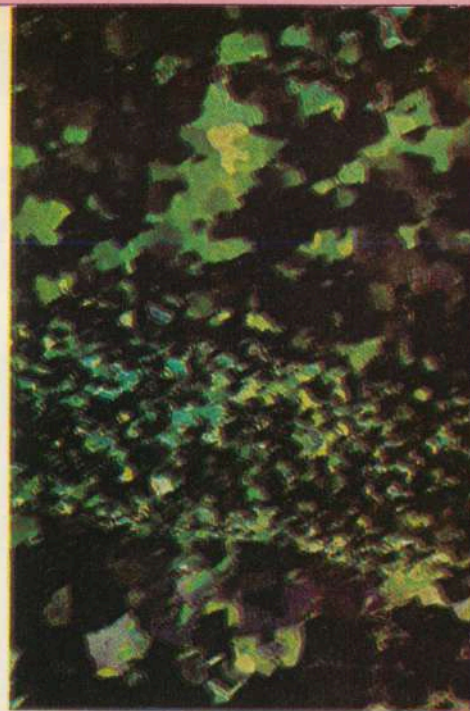
Pomenutim naučnicima stajale su na raspolaganju hiljade uzoraka morskog dna, između kojih su se oni, nakon pažljivog

Njihova prednost bila je i u tome što su sadržavali veliki broj fosila i bili podignuti s velike dubine, daleko od svakog kontinenta, što je omogućavalo da se dobiju podaci ne samo o ledenim pokrivačima na severnoj hemisferi već i o lokalnoj temperaturi vodene površine. Dobijanje ovih poslednjih podataka moglo se ostvariti

koji su postavljani na rastojanjima od po 10 centimetara. Kada su izvršene sve potrebne analize i pripreme, dobijeni podaci dati su na kompjutersku obradu. Posle svih provera koje su preduzete da bi se otklonila mogućnost pojave harmonika ili drugih neželjenih efekata, signal koji je dao kompjuter u potpunosti se poklopio s krivom profesora Milankovića. Na taj način, Milankovićeve hipoteze uspešno je prošla najteži i najvažniji ispit: klimatske prilike, očuvane u geološkim nalazima, prošle su kroz potpuno iste cikluse, uz dovoljno dobro slaganje u vremenu kao i promene u nagibu (precesija) i ekscentritetu orbite Zemlje. Ovakvo slaganje dovoljno je da se uspostavi uzročno — posledična veza između dve pojave, i da se definitivno i dokumentovano potvrdi da su promene u orbitalnoj geometriji Zemlje osnovni uzrok cikličnosti ledenih doba u kvartaru.

Mi danas živimo u holocenu, periodu koji često nazivamo postglacijalnom, no kojem — kako po Milankovićevoj teoriji tako i po najnovijim istraživanjima — više odgovara pojam

Nova oruđa za rešavanje prastare zagonetke: 1. Laserom visokog intenziteta proučavaju se u Kopenhagenu čestice prašine u ledenom jezgri uzetom s Grenlanda, 2. u Hanoveru (SAD) proučava se na svetlosnoj tabli tanki uzorak uzet s dubine od 800 m iz antarktičkog leda, 3. deo istog uzorka, izlomljen trenjem, proćava se uvećan polarizovanom svetlošću, 4. dendrohronolizi s Univerziteta Arizona ispituju godove starog drveta (serija uzanih godova između strelica ukazuje na sušu koja je pogodila zapadni deo Novog Meksika krajem 13. veka), 5. isti naučnici ispituju pod stereomikroskopom tanki uzorak jednog drveta, gde širina godova ukazuje na temperature koje su vladale u vreme njihovog nastanka, 6. kompjuterska obrada podataka o širini godova stabala u raznim oblastima omogućuje da se nacrtaj kolor mapa temperatura u SAD u jesen 1815. godine



g) četvrto ledeno doba, Virm, koje je trajalo 100.000 godina, i

h) holocen ili postledeno doba, koje traje poslednjih 18.000 godina.

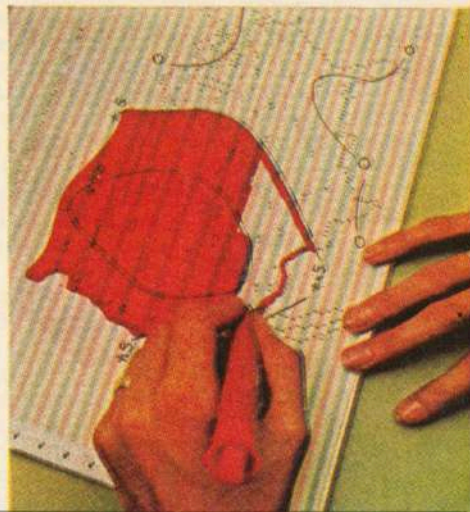
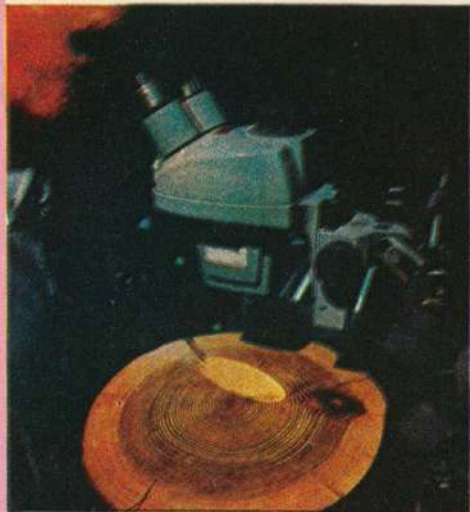
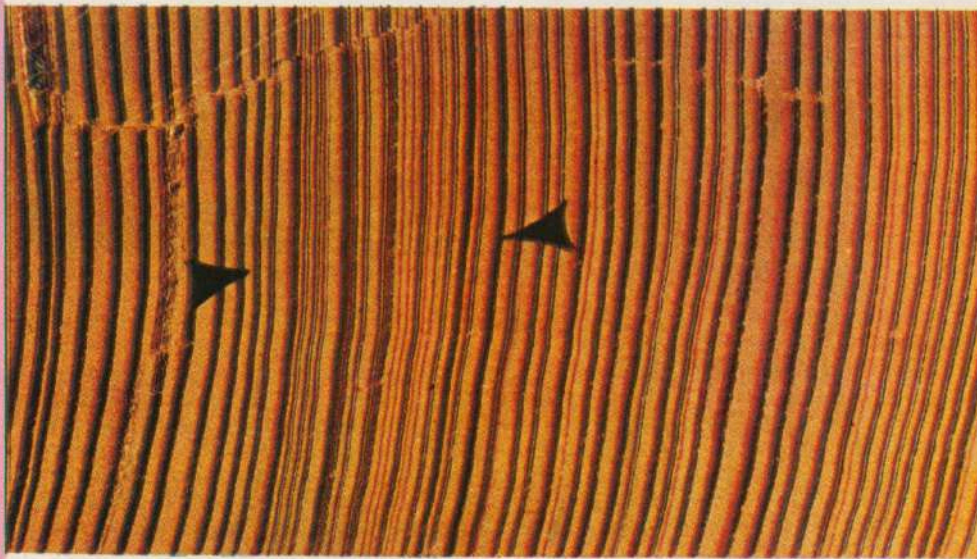
(Zbog svog značaja, Milankovićeva teorija predstavlja, na primer, sastavni deo kursa antropologije studija etnologije na filozofskom fakultetu u Beogradu).

Legenda o potopu

Biblijska legenda o velikom potopu nije samo biblijska; gotovo da nema naroda na našoj planeti koji kroz svoja predanja nije očuvao uspomenu na sličan događaj. Milankovićeva teorija i istraživanja koja su vršena u vezi s njom izgleda da su u stanju da konačno daju naučno objašnjenje ovog svet-skog mita, mita koji se sreće čak i kod Indijanaca iz pustinjskih oblasti američkog jugozapada.

Na osnovu ispitivanja koje je izvršio nad uzorcima s morskog dna u Meksičkom zalivu, dr Čezare Emilijani tvrdi da koren svih predanja o velikom potopu leži u topljenju ledenog pokrivača krajem poslednje, virmske glacijale. Ovaj proces, koji je lagano započeo pre oko 18.000 godina, dostigao je svoj vrhunac približno 10—12.000 godina unazad, a brzo topljenje leda prouzrokovalo je naglo dizanje nivoa okeana i velike poplave u priobalnim pojasevima, pa i dublje u unutrašnjosti.

Buduće klimatske promene mogu se predvideti sa sigurnošću. „Hoćemo li“, postavlja se pitanje u jednom nedavnom izveštaju Američke akademije nauka, „biti u stanju da prepoznamo prve faze uistinu značajnih klimatskih promena tek kada se one dogode?“. Promena od samo dva stepena Celzijusa u prosečnoj godišnjoj tempera-



turi vazduha mogla bi imati krupne efekte. Više temperature mogu dovesti do proširenja obradivih površina — pod uslovom da budu praćene povećanjem kišnih padavina. Toplota, međutim, može doneti sušno doba. Niže temperature mogu

proizvesti klimu koja bi bila vlažnija i nestabilnija — s olujama, poplavama i zaleđivanjem.

Proučavanja klime koja se danas obavljaju širom sveta, u velikoj meri inspirisana nepobitno dokazanom Milankovićevom teorijom o cikličnom sme-

njanju ledenih doba, nisu — kako je to rekao američki klimatolog Lorens Gejt (Lawrence Gates) — „samo stvar znatiželje. Jednostavno, mi ne možemo dozvoliti da nepripremljeni stignemo na prag klimatske katastrofe“.



Najdraži učitelj

I AJNŠTAJN I LENJIN I NJEGOŠ I TESLA IMALI SU SVOJE UČITELJE. NA UČITELJU POČIVAJU KULTURA I CIVILIZACIJA NARODA. NA UČITELJU JE BUDUĆNOST SVETA.

U radu ekipe akcije učestvuju predstavnici „Praktične žene“, Jutarnjeg programa Radio-Beograda, „Prosvetnog pregleda“, „Galaksije“, „Prosvjetnog lista“, „Prosvetnog radnika“, „Školskih novina“, „Prosvjetnog rada“, „Prosvetnog delaveca“, „Škendiće“ i „Nove misli“.

Akcija „Najdraži učitelj“ — pod pokroviteljstvom Kulturno-prosvetne zajednice Srbije i u organizaciji „Praktične žene“, Jutarnjeg programa Radio Beograda, „Prosvetnog pregleda“ i „Galaksije“ — privedi se završnom delu. Početkom juna, posle sastanka Odbora na kome će biti izabrani kandidati za užu listu, ekipa organizatora i pokrovitelja akcije, u saradnji sa svim prosvetnim listovima u Jugoslaviji, kreće u obilazak škola u kojima rade učitelji i nastavnici kandidovani za priznanje „Najdraži učitelj“.

U ovom broju zaključujemo sa objavljivanjem predloga upućenih organizatorima i pokrovitelju akcije. Najnoviji predlozi stigli su iz Kosovske Mitrovice, Đinovca, Vraništa (SAP Kosovo), Kutine i Starog Sela — Partizani.

Aljuš (Zećira) Krasnići, Đinovce, razredni učitelj matične škole „Migjeni“: „Učesnik NOR-a i jedan od pionira posleratne prosvete, — Aljuš Krasnići bio je premeštan zbog potrebe službe u najzabačenije krajeve Kosova: Zjum na Paštrik planini, Brodosavce na Šar planini, Mališevo, Orlate. Dugo godina radio je pod vrlo teškim uslovima, u selima bez prohodnih puteva, električne energije, starim i dotrajanim školskim zgradama, bez obezbeđene ishrane i pristojnog smeštaja. Uprkos tome, postizao je zapažene rezultate u nastavi i društvenom radu. Njegov-



Među najboljima u Bosni i Hercegovini: Učenici Osnovne škole u selu Mašići kod Bosanske Gradiške

vi učenici danas su profesori, inženjeri, lekari... Drug Krasnići je jedan od kreatora koordiniranog rada, kako u školi tako i van nje. Neumoran je borac za socijalističko vaspitanje i bratstvo i jedinstvo. Gde god je službovao, ostavljao je trajne uspomene: vodovode, električna osvetljenja, ograđena školska dvorišta, parkove i, pre svega, generacije osposobljene za dalje školovanje. Uprkos svemu ovome, ostao je skroman radnik koji svoje uspehe pripisuje uvek kolegama.“ Predlagači: Hisen Kabaši, predsednik Saveza sindikata i Sinan Hajdaraj, direktor osnovne škole „Migjeni“, uz saglasnost svih samoupravnih organa škole.

Neli Prvulović, Kosovska Mitrovica, učiteljica razredne nastave u osnovnoj školi „Jovan Popović“: „Inicijator je osnivanja grupe dobrovoljnih socijalnih radnika na čijem je čelu danas. Ova grupa brine se o starim i iznemoglim licima, očuvaju zdrave porodice, nezbrinutoj deci, vodi borbu protiv alkoholizma. Može se reći da je drugarica Prvulović jedna od najaktivnijih članova sekcije žena mesne zajednice „25 maj“. Organizator je mnogih korisnih društvenih akcija i najaktivniji saradnik osnovne

škole „Jovan Popović“ i mesne zajednice „25 maj“. Predlagač: Konferencija žena Mesne zajednice „25 maj“ na čelu sa Konferencijom SSRN, potpisnik Danica Krstić, predsednik Konferencije žena.

Sezair Maksuti, Vranište (Dragaš), učitelj razredne nastave: „... Deset godina radi u školi pre i posle podne. Vodi mnogo sekcija, i više puta škola je, zahvaljujući njemu, osvajala zavidne nagrade na takmičenju. Od 1970. predavao je skoro sve predmete jer se retko ko usudio da dođe na rad u ovo zabačeno mesto u vletima Šare... Ne mogu se nabrojati svi njegovi napori i akcije. Ostao je veran svojim mališanima s kojima je postigao zavidan uspeh u obrazovanju i vaspitanju... Sezair Maksuti uživa veliki ugled u selu, jer ga krase sve vrline marljivog radnika, dobrog učitelja i čoveka“. Predlagač: Imeri Fadilj, direktor osnovne škole „Vranište“ u ime članova Nastavničkog veća (odluka sednice veća od 12. III 1977.).

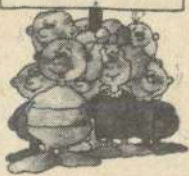
Barica Ferencaković, Kutina (SR Hrvatska): „Svoj prosvetiteljski put ugravirala je u slavonsko-podunavskom kraju: godinu dana u Paušincima, dvije godine u Baketincima, deset godina u Kešincima, če-

tiri u Ludbregu, osamnaest godina u Pakracu pri vježbaonici Učiteljske škole, a kasnije i Pedagoške akademije... Radni joj je put — poznati put svih pedagoških velikana: od teških radnih uvjeta u četvororazrednoj kombinaciji u malom selu, do najvećih uspeha u velikoj školi. Nikakva je priznanja nisu otrgnula iz razreda, ostala je vjerna svom uvjerenju, svojim mališanima... Društveno-

-politički angažirana u radu sa ženama i omladinom, pokretač i funkcioner društva naša djeca u svojoj sredini, aktivan realizator svake dječje javne manifestacije u mjestu, voditelj kazališta lutaka pri Učiteljskoj školi, član upravnih odbora, Prosvjetnog savjeta, dugogodišnji rukovodilac stručnog aktiva... Održala je stotine praktičnih i teoretskih predavanja za svoje kolege iz Pakraca, Daruvara, Lipika, Virovitice, Podravske Slatine i tko da zapamti sva imena mjesta kamo je pozvana od sindikalnih podružnica i nastavnčkih vjeća.“ Predlagač: Elvira Košanin, Kutina.

Mihajlo Gajić, Partizani, zaselak Staro Selo (SR Srbija), učitelj osnovne škole „Slavko Popović“: „Već dve decenije privržen je ovom selu. Organizator je svih akcija od opšteg interesa i odličan prosvetni radnik po oceni dece, roditelja i stručnih službi. Četvororazredna škola u Starom Selu doživela je s njim puni procvat. Škola je dobitnik III Republičke nagrade u akciji uređenje školske sredine i služi selu kao uzor i ponos. To je samo kratak prikaz Gajićevog uspeha u našem selu“. Predlagač: Ljubisav Ranković, Staro Selo-Partizani.

ŠKOLA
MESECA



U susretu sa učenicima i profesorima Industrijskog učilišta „Kole Nedelkovski“ u Titovom Velesu, saznali smo mnogo o veleškoj omladini koja dolazi sa svih strana iz okoline da se školuje i nade posao u industriji i drugim granama privrede. Omladinci prispeli „na nauke“ žele što pre da nadoknade znanje do koga nisu uspjeli da dosegnu učeći po školama u dalekim i često besputnim selima. Njihovi profesori, puni su ambicije da kroz usmereno obrazovanje podstaknu kod svojih učenika interesovanje za najnovija dostignuća u oblastima obuhvaćenim nastavnim programom kao i ljubav prema njihovom budućem pozivu.

To je, kako smo saznali od mladog profesora fizike **Trajana Bogeskog**, pravi motiv ulaska „Galaksije“ u impozantnom broju primeraka u ovu školu. Nezadovoljan verbalnom nastavom i znanjem „nabubanim“ iz udžbenika, a oduševljen načinom na koji naš časopis prati dostignuća nauke „Galaksija“ donosi dopunjeno gradivo koje se može podjednako koristiti u svim sekcijama. Trajan Bogeski nastoji da uputi učenike na „Galaksiju“ kao na dopunsku lektiru i razbije kod mnogih osećanje da su naučenom lekcijom iz udžbenika „zadovoljili svoju savest“. Odnos zasnovan samo na dužnosti i obavezi učenika prema školi profesor Bogeski nastoji da uzdigne do osećanja radoznalosti i potrebe za novim saznanjima („Čim pružiš učeniku mogućnost da njegovo interesovanje dođe do izražaja, osetiš da si kao pedagog na sigurnom tlu“).

Ono što nam je govorio Bogeski, potvrdili su sami učenici. Naši mladi čitaoci u Industrijskom učilištu „Kole Nedelkovski“ opčinjeni su mogućnošću čovekove mašte.

Kiril Iljoski (I₉ — elektro-smer) bio je impresioniran projektom izgradnje fabrike u vasioni. Nisu mu te fabrike dale mira. Ni sam ne zna koliko je tekstova iščitao u starim brojevima „Galaksije“, dok nije shvatio: autor članka o fabrikama u vasioni pisao je o realnosti. **Todor Jordanovski** (I₄ — keramika) rekao je da veruje ne

Industrijsko učilište „Kole Nedelkovski“ —

Škola - predvorje nauke



Industrijsko učilište „Kole Nedelkovski“ u Titovom Velesu nosi ime po naprednom makedonskom pesniku. Osnovano je pre rata kao zanatska škola. Zatim je prešlo u večernju zanatsku školu, pa u školu učenika u privredi, a 1965—66. formirane su paralelne industrijske škole za metalnu, tekstilnu i keramičku struku namenjene učenicima u privredi. Postepeno, škola je prerasla u samostalno industrijsko učilište. Danas ima šest smerova, pored pomenutih još elektro i ugostiteljski. Ove godine učenici prvog i drugog razreda dobijaju opšte obrazovanje uz blago usmeravanje u struci, a u trećem i četvrtom razredu polovina nastave se odvija u praksi. Obrazovanje je usmereno, izuzev maternjeg jezika, marksizama i fizičkog vaspitanja kao obaveznih predmeta. Škola je počela da radi sa šest, a danas ima 25 odeljenja, 807 učenika, 39 profesora i savremeno opremljene radionice.

samo u mogućnost izgradnje vasioniskih fabrika, nego i u vanzemaljske civilizacije „koje su neuporedivo razvijenije od naše“. Po njegovom mišljenju „gore je sve na dugme“.

Druga grupa učenika želela je da istakne prednost „Galaksije“ kao dopunske lektire u savlađivanju školskog gradiva. **Pandorka Miovska** (I₉ — tekstilni smer), član fizičke sekcije, služila se našim časopisom kao glavnom lektinom na sastavljanje referata o Nikoli Tesli. **Zo-**

„Školi meseca“ uručena „Nolitova“ biblioteka

Urednik „Galaksije“ uručio je učilištu „Kole Nedelkovski“ naučno-popularnu biblioteku Izdavačkog preduzeća „Nolit“, almanah naučne fantastike „Andromeda“ i ukoričeni komplet „Galaksije“ za 1976. godinu. Poklon je, u ime škole, primio direktor Nikola Saradenovski. „Ovaj gest Izdavačkog preduzeća „Nolit“ i redakcije „Galaksije“ — rekao je drug Saradenovski — „pozdravljam kao još jedan podsticaj mladim istraživačima i svim učenicima da sa još većim interesovanjem i poletom stiču nova znanja i tragaju za naučnom istinom“.

Shvatajući značaj naučnog vaspitanja i obrazovanja, „Nolit“ će i dalje školama u kojima se organizovano prati „Galaksija“ i koje predstavljamo u rubrici „Škola meseca“ poklanjati po jednu naučno-popularnu biblioteku. Poklon-biblioteka sadrži 17 knjiga u ukupnoj vrednosti od 1.020 dinara. Spisak knjiga ponovo ćemo objaviti u sledećem broju.

ran Radivojević (I₉ — elektro-smer) i **Trajanka Ignova** (I₉ — keramički smer) pripremili su, služeći se „Galaksijom“, referat za svoju sekciju o „crvenoj planeti“ i mogućnostima života na njoj. **Marjan Petkovski** (I₁₀ — elektro-smer) posebno prati u „Galaksiji“ naučnu fantastiku zato što ona „bazira na naučnim činjenicama“. **Stojče Atanasov** (I₁₀ — elektro-smer) čita „Galaksiju“ „od korica do korica“ i jedino što mu nedostaje jesu ukrštene reči iz fizike, poput onih koje povremeno objavljujemo iz matematike. Zajednički predlog svih učenika bio je: više slika pronalazača i velikana nauke, više ukrštenica, više arheologije.

I Boris Jeričkov, instruktor praktične nastave, pasionirani čitalac „Galaksije“, služi se našim časopisom u nastavi. **Ruska Buzalkovska**, diplomirani inženjer metalurgije, inače predavač tehnologije metala, takođe čita „Galaksiju“. Posebnu podršku profesori dobijaju od direktora **Nikole Saragenovskog**, velikog pristalice savremenog naučnog obrazovanja i vaspitanja. Kad smo se rastajali sa učenicima, direktor Saragenovski im se obratio: „Pred vama je budućnost. Ako shvatite ovo učilište kao predvorje nauke, ako učite i težite ka novim saznanjima, budućnost je vaša.“

Gordana Majstorović

ODLIKAŠI



Zagorka Nedelkova i Olgica Bogdanović

Zagorka Nedelkova (III₄ — keramički smer), odlikaš od prvog razreda, želi da postane keramičar-dekorater, a zatim da studira tehnologiju. Roditelji joj žive u selu Nežilovu. Otac je radnik, majka domaćica; ima dve sestre; takođe odlične učenice. U Velesu je sama, deli sobu s dvema drugaricama i plaća za nju 250 dinara mesečno. Sa preostalih 280 dinara od stipendije tj. zarade, koju joj isplaćuje fabrika, zadovoljava ostale potrebe za život. Najviše čita. Isto koliko tehnologiju, voli maternji jezik. Radi u školi, fabrici, osnovnoj organizaciji socijalističke omladine (sekretar je organizacije), očiju uprtih u budućnost: „Živim s nadom da ću obrnuti svet“. Rekli su nam da je Zagorka nesumnjivo najdruštenija među svim učenicima i učenicama ove škole.

Olgica Bogdanović (III₄ — keramički smer), „skroz odlična“, voli najviše matematiku i makedonski jezik. Njeni omiljeni pisci su Kole Nikolovski, Slavko Janevski i — autori tekstova u „Galaksiji“. I ona bi želela da postane keramičar-dekorater, produži školovanje u Arandelovcu, studira. Da bude „najbolji stručnjak za keramiku“. Voli svoju školu zato što u njoj ima prilike da stečeno znanje proveri u praksi („To mi najviše odgovara, jer hoću da se uverim u ono što učim“). Posebno ceni svoje predavače, naročito profesora Bogeskog, koji upućuje dake da čitaju i često ih podseća na reči jednog naučnika da je teorija najveća praksa.

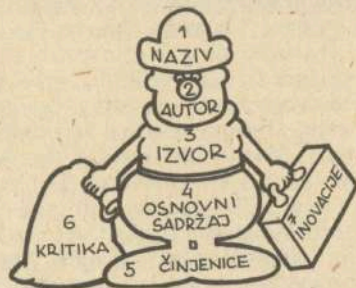
Veština brzog čitanja



Integralni algoritam

Naučno-tehnička literatura se svake godine uvećava za šezdeset miliona stranica. No, ni to nije granica. Procenjuje se da će obim informacija u vreme kada danas rođeno dete završi fakultet porasti četiri puta, a kada navrší 50 godina čitava trideset dva puta. Brzo čitanje je jedan od delotvornih načina da se savlada lavina informacija. Pod njim treba podrazumevati potpuno čitanje teksta, koje obezbeđuje potpuno usvajanje pročitanog, ali se ne ostvaruje tradicionalnim metodima. Veštinom brzog čitanja može ovladati svako ko želi da je nauči: dovoljno je imati malo istrajnosti u vežbanjima da bi se prednosti osetile već za nekoliko meseci. Na osnovu višegodišnjih posmatranja, program vežbanja koji ćemo, počev od ovog broja, objaviti u pet nastavaka povećava brzinu čitanja dva do tri puta, a usvajanje pročitanog za 30-40 odsto. Program prenosimo iz sovjetskog časopisa „Nedelja“

Pošto završite čitanje ovog pasusa, odvojite se za trenutak od časopisa i razmislite kako zapravo čitate. Nejasno pitanje? Evo još nekoliko koja mogu da pomognu: imate li program čitanja — šta čitate, kako čitate, šta odabrati iz teksta, gde zadržati pažnju i čitati lagano, a gde, naprotiv, možete, površno pogledavši, zaključiti da vam je tekst poznat. Navedena pitanja su veoma jednostavna, ali većina čitalaca čak i ne pomišlja da ih sebi postavi. Oni obično odgovaraju: čitam kako bude, bez razmišljanja o načinu. Čitam sve istom brzinom. Često se vraćam na nejasne reči i rečenice. Po završenom čitanju, po-



Redosled je zapisan u 7 blokova algoritma:

1. Naziv
2. Autor
3. Polazni podaci; izvor
4. Osnovna ideja; tema
5. Činjenice i brojke
6. Osobnosti razmatranih pojava, konstrukcija, kritički odnos prema pročitanom
7. Zaključci, nova saznanja

Prva četiri bloka ne treba objašnjavati. Peti blok označava izvlačenje podataka o brojkama i činjenicama.

novo sve pročitam da bih zapamtio potrebne činjenice. Ovo su primeri neorganizovanog i, po pravilu, nemarnog čitanja. Takvo čitanje je uvek sporo i neefikasno.

Brzo čitanje zahteva preciznu postupnost umnih radnji za vreme čitanja. Pravila izvođenja bilo koje operacije ili radnje nazivaju se algoritam. Integralni algoritam čitanja određuje redosled umnih radnji tokom čitanja teksta u celini.

Savremena lingvistika je ustanovila da u naučno-tehničkim tekstovima preobimnost dostiže i do 75 odsto. To znači da je u svakom naučnom ili tehničkom tekstu dovoljno pročitati samo četvrtinu obima da bi se usvojio njegov glavni sadržaj. Na žalost, većina čitalaca ne zapaža vezna i informativna mesta, i sve čita podjednako sporo.

Integralni algoritam čitanja uči kako u tekstu sagledati „zlatno jezgro“ — koncentrisati se samo na nova saznanja. Kako praktično usvojiti ovaj metod čitanja? PRE SVEGA, TREBA PROUČITI I ZAPAMTITI SVIH SEDAM BLOKOVA ALGORITMA I ZNATI SMISAO I SADRŽAJ SVAKOG OD NJIH. Zatim je potrebno zamisliti vizuelnu predstavu blokova algoritma, na primer, u vidu ormana za knjige sa 7 polica, ili zgrade sa sedam spratova, ili figure čoveka.

Na crtežu je prikazan primer vizuelne slike algoritma koju je nacrtao jedan od slušalaca kursa brzog čitanja. Vizuelna slika za vreme vežbanja treba uvek da bude pred očima. Crtež se može pričvrstiti ispred radnog stola, na radnom mestu ili u stanu. Zatim treba nastojati da se dobiju jasne vizuelne predstave i bez crteža.

Kako vežbati?

Tokom jedne sedmice treba čitati svakodnevno četiri različita članka, najbolje naučno-popularne tematike. Pri tome prva dva članka treba čitati lagano, pridržavajući se redosleda umnih radnji zapisanih u algoritmu. Kad završite čitanje, zatvorite oči, zamislite crtež vašeg algoritma i proverite sadržaj svake ćelije bloka. Tokom vežbanja, sve ćete lakše popunjavati blokove algoritma dok ne postignete puni automatizam umnih radnji.

Lekcija se može smatrati savladnom kada čitanje prema algoritmu teče slobodno, kada se zaboravi na njega i kada po završenom čitanju može da se odgovori na pitanja iz sadržaja teksta. Proces čitanja od haotičnog i neorganizovanog postaje celishodan i efikasan. Ali, to je tek prvi korak u ovladavanju tehnikom brzog čitanja.





Ogledi iz sinterovanja

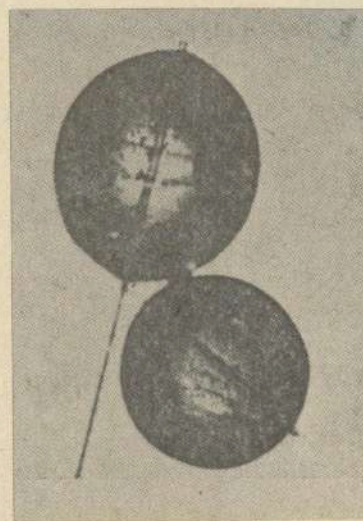
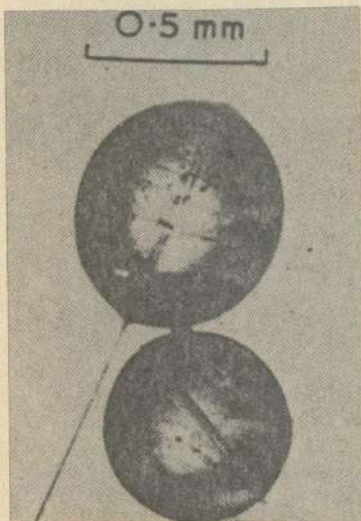
U prošlom broju „Galaksije“ iscrpno smo pisali o sinterovanju i novim materijalima koji se dobijaju ovim tehnološkim postupkom. U nauci, ponekad, nisu potrebni previše komplikovani eksperimenti da bi se otkrila priroda i najsloženije pojave. U suštinu sinterovanja, tog veoma važnog fizičkog procesa, može se pronic i sa nekoliko najelementarnijih ogleda.

Podimo od sledećeg zamišljenog ogleda: kada se neki prah ispresuje u tabletu, njena gustina će, zbog postojanja praznog prostora koji se nalazi između čestica, biti znatno manja od teorijske gustine osnovnog materijala. Tableta predstavlja „smešu“ dve komponente — osnovnog materijala i praznog prostora (pora). Ako se presovana tableta zagreva na povećanoj temperaturi, zatim ohladi i izmeri joj se gustina, uverićemo se da se ona (gustina) značajno povećala. To znači da su masa i zapremina osnovne komponente ostale nepromenjene, dok se zapremina druge faze (praznog prostora) umanjila, a time i zapremina ispreska.

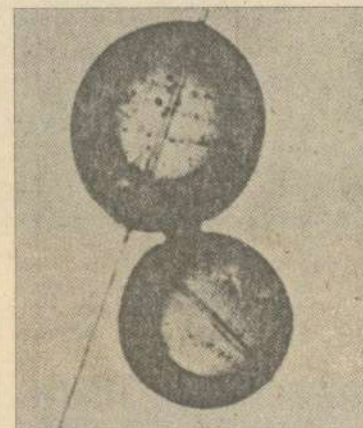
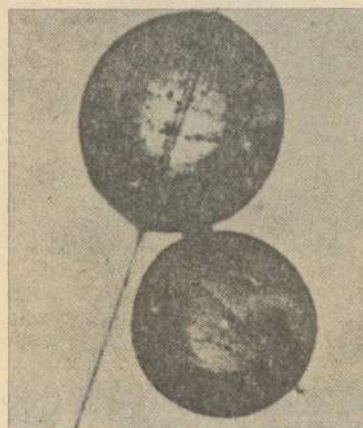
Centralno pitanje koje interesuje sve istraživače u ovoj oblasti je kako i zašto dolazi do sinterovanja, odnosno kako iščezava praznina koja se nalazi između nekoliko čestica. Možda je u ovom zamišljenom eksperimentu praznina „isparila“, „iskipela“, ili je, slično mehurovima u mineralnoj vodi, „isplivala“ na površinu ispreska. Nije isključeno da je u pitanju pojava koju nismo u stanju da predstavimo po analogiji s drugim poznatim pojavama.

Pokušajmo da postavimo tri ne suviše složena ogleda na osnovu kojih možemo da sagledamo osnovnu suštinu ovog procesa.

Za prvi eksperiment potrebno je od pahuljastog snega napraviti grudve različite veličine, što je moguće sfernijeg oblika, i učvrstiti ih za stativ. Da bi se promene lakše pratile, uporedo sa ispitivanim grudvama mogu se postaviti lenjir i časovnik. Pošto se eksperimenti izvode na sobnoj temperaturi, dakle iznad temperature topljenja snega, na dnu svake sfere pojavljuje se voda koja ne kaplje već ostaje u grudvi. Kada se cela zapremina grudve nakvasi vodom, poteći će prva kap da bi, potom,



Četiri stadijuma rasta vrata između dve sfere leda sinterovane na -5°C .



istekla cela grudva. Što je sfera manja, ranije će se pojaviti prva kap vode.

„Kopnjenje“ grudve snega dok ne istekne prva kap vode dešava se zahvaljujući procesu sinterovanja — grudva, odnosno porozna masa snega se zgušnjava, njena veličina se umanjuje i prazan prostor koji se nalazi između pahuljica snega nestaje. Ako se u trenutku kada se pore popune tečnošću, znači pre nego što istekne prva kap vode, grudva ohladi u frižideru ispod 0°C , dobiće se besporozno telo koje se samostalno obrazovalo iz početnog poroznog sistema.

Drugim ogledom približićemo se vrhunskim eksperimentatorima u oblasti sinterovanja koji su najveći broj zapažanja dobili baš ovom vrstom eksperimenata. Kao i u prethodnom ogledu, ni ovde nije potrebna značajnija oprema. Ovog puta radićemo s neporoznim sferama leda koje je najlakše dobiti kristalizacijom (zamrzavanjem) vode. Danas se, manje-više, u svim pro-

dućnicama mogu nabaviti plastični kalupi za dobijanje sfera leda. Punjenjem ovih kalupa vodom i držanjem određeno vreme u hladnjaku dobijaju se idealne sfere koje u letnjim mesecima služe za osveženje.

Potrebno je odabrati dve sfere i priljubiti ih jednu uz drugu. Najubedljiviji rezultati postižu se kada je prečnik sfere leda manji od 1 mm, ali u tom slučaju promene je potrebno kontrolisati pod mikroskopom. U ovom ogledu proces sinterovanja se ispituje na temperaturama ispod 0°C . Povećanjem temperature i vremena raste veličina formiranog vrata između sfera leda, što praktično označava napredovanje procesa sinterovanja. Slični metodi koriste se za određivanje gustine i starosti pojedinih naslaga leda, recimo na Grenlandu.

Treći ogled, kojim se već uveliko može učiti u eksperimentalno proučavanje procesa sinterovanja, zahteva sledeću osnovnu opremu:

električnu laboratorijsku peć s regulatorom za održavanje stalne temperature koja služi za grejanje uzoraka (opis samogradnje peći donećemo u sledećem broju), zatim kalup u koji se nanese prah nekog materijala kako bi ispresak dobio željeni oblik, laboratorijska presa koja služi za dobijanje ispreska i mikrometerski zavrtanj za određivanje dimenzija uzoraka. Za početak se može koristiti prah kuhinjske soli (NaCl) koji možete kupiti u svim proclavnicama. Prvo se kalup napuni prahom, a zatim se presuje pod pritiskom od recimo 1000 kg/cm^2 ($98,1 \text{ N/m}^2$). Gustina ispreska se određuje iz njegove mase i zapremine ($\rho = m/v$). Temperatura topljenja NaCl iznosi 800°C , odnosno 1073°K . Stoga ispitivanje procesa sinterovanja treba započeti na temperaturi oko 480°C ($0,6$ tačke topljenja). U ovom slučaju nije potrebna nikakva „zaštitna“ atmosfera: NaCl je stabilan i ne dešavaju se nikakve fazne promene grejanjem na vazduhu. Kada se radi sa metalnim sistemima, grejanje se uvek izvodi u „zaštitnoj“ atmosferi bilo vodoničnom, argona ili nekog drugog inertnog gasa, kako ne bi došlo do oksidacije metala.

Ispresak NaCl stavi se u zagrejanu peć i drži u intervalu između 15 i 480 minuta, kada se dešavaju najveće promene u sistemu. Nakon određenog vremena grejanja, nakon svakih 15, 30 ili 60 minuta, uzorak se vadi iz peći, i pošto se ohladi, određuje se njegova gustina. Povećanjem vremena zagrevanja na konstantnoj temperaturi raste gustina sinterovanog NaCl . Na sličan način, i sa porastom temperature za jednaka vremena raste gustina sinterovanog NaCl . Tako dobijeni rezultati mogu se uspešno koristiti u tehnologiji sinterovanih materijala za dobijanje određenih, unapred željenih osobina materijala.

U drugoj seriji eksperimenata mogu se dodavati male količine CaCl_2 i pratiti kako različite količine ove soli utiču na proces sinterovanja NaCl . U trećoj seriji može se dodavati NaF i pratiti šta se u tom slučaju dešava. I, naravno, kao i u svim istraživanjima, jedno rešenje donosi niz novih pitanja i zadataka.

Na bazi eksperimenata koji su bili postavljeni na sličan način, formulisani su opšti stavovi iz oblasti sinterovanja. Do procesa sinterovanja dolazi zbog prirodne težnje sistema za smanjenjem slobodne površinske energije. Pojava je u potpunosti analogna sa sferoidizacijom kapi tečnosti. Slično kao što kapi kiše koje se zadržavaju na lišću i travi isparavaju kada ogreje sunce, tako i u sinterovanju prazan prostor između čestica isparava na površinu uzorka, usled čega dolazi do sažimanja i povećavanja gustine.

UČILA ZA OSNOVCE



Prva pomisao vezana za biljku jeste da je ona udaljena od aktivnog života, onakvog kakav mi poznajemo. Njena egzistencija, vezana za jedno mesto, snažan je i upečatljiv kontrast životinjskom svetu koji je obdaren širokim spektrom čulnih sposobnosti, brzim refleksima i mnogim aktivnim organima. Ne tako davna ispitivanja pokazala su da biljke nisu baš toliko „bezoščajne i neme“ kako smo skloni da verujemo. Njihovo reagovanje ogleda se u promeni galvanjskih osobina.

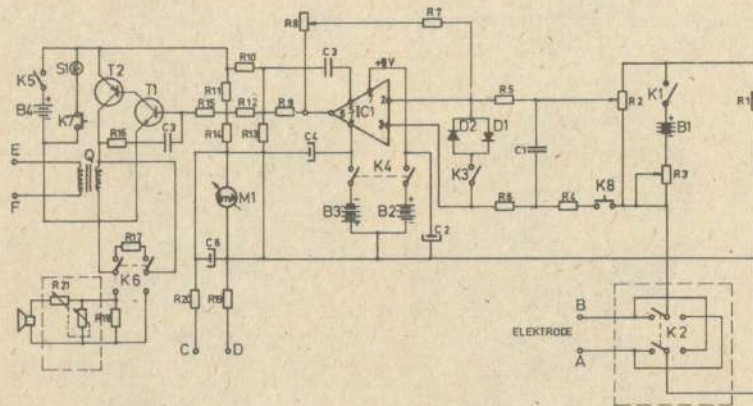
Najveći prodor u svet „biljnih čula“ postigao je Amerikanac Kliv Bakster (Clevie Backster). Ovaj vodeći stručnjak za „detektor laži“ uspeo je da utvrdi da biljke reaguju ne samo na fizičke podsticaje nego čak i na osećanja i raspoloženja svoga vlasnika. Većina Baksterovih rezultata ne može se eksperimentalno potvrditi pa, prema tome, i nema snagu naučnog dokaza. Međutim, tima nisu zatvorena sva vrata istraživanja ove vrste; svetlosne reakcije na vlagu i sušu, svetlost i mrak, buku, električnu struju, fizička oštećenja mogu se posmatrati i zabeležiti i jednostavnijim uređajima.

Kada se osetljivi jednosmerni voltmetar poveže između dva provodnika ubačena u živu granu (jedan u centar odrezanog kraja, drugi u kraj grane pri kori drveta), odsecanje grančica ili grana u bilo kojem delu biljke proizvodi iznenađujuću promenu otklona na instrumentu. Ako se nagori samo jedan jedini list, dolazi do zapanjujućeg efekta: jednosmerni napon, konstantne amplitude, odjednom pada na nulu, menja polaritet i opet zauzima pozitivnu poluperiodu. Objašnjenje ovoga efekta za sada ne postoji, ali on dokazuje „panični“ pokušaj odbrane. Karakteristično je da je period vremena nulte struje u početku veći, zatim se nekontrolisano menja, da bi se opet uspostavila jednosmerna komponenta. Očigledno, odbrana nije pomogla.

Detektor biljnih reakcija (sl. 1)

Biologija

Detektor biljnih reakcija



omogućuje dobar početak, ali za krajnje osetljive testove treba koristiti ultrasetljivi voltmetar s unutrašnjim otporom od 10^{10} oma i više. Detektor omogućuje vizuelnu (ampermetar i pisac) i zvučnu indikaciju biljnih reakcija. Iako uprošćen — prilagođen amaterima s manje iskustva i komponentama koje se mogu naći na našem tržištu — u detektoru su zastupljeni svi moduli znatno složenijeg uređaja iste primene i njime se mogu postići odlični rezultati. Shema detektora se može podeliti u tri operaciona dela: a) Vitstonov most s generatorom i uvodno-izvodnim polarizatorom; b) jednosmerni operacioni pojačavač; i c) tonski oscilator čija frekvencija varira s potencijalom koji generiše biljka.

Otpor lista biljke, vezanog za A i B, formira s otporima R_1 i oba dela R_2 Vitstonov most. Most se napaja baterijom B_1 , čiji se intenzitet kontroliše promenljivim otporom R_3 . Vrednost otpora R_1 i R_3 zavisi od vrste biljnog lista. Kada je list tanak i osetljiv, vrednost se mora povećati da bi se izbeglo preobudivanje. Uvodno-dovodni polarizatorski prekidač K_2 dozvoljava poništenje struje primenjene na list biljke. To je neophodno, jer list, kao živi organizam, teži polarizatorskom zasićenju i postepeno prestaje da funkcioniše kao organski otpornik.

Signal s Vitstonovog mosta, koji predstavlja reakciju biljke na određene stimulanse, pojačava se u

operacionom pojačavaču s integrisanim kolom IC 1. Kada je K_3 zatvoren, diode D_1 i D_2 ograničavaju ulazni napon i štite ulaz kola od velikih signala; kada je potrebna maksimalna osetljivost (nakon što miliampermetar M_1 pokaže „nulu“), K_3 treba isključiti. Pojačani signal se može registrovati na miliampermetru M_1 , a može se i „vratiti“ na registrator ako je potrebno kontinuirano beleženje (tačke C i D).

Izlazni signal, takođe, pobuđuje naponski kontrolisani tonski oscilator (T_1 i T_2 , C_5 i R_{16}) u kojem se pojačana reakcija biljke pretvara u učestanost koja se može čuti. U tačkama E i F priključuje se magnetofon za stalnu registraciju. Transformator Q_1 služi za prilagođenje izlazne otpornosti pojačavača za magnetofonski audio ulaz bez obzira na položaj prekidača K_6 . Snaga za tonski oscilator kontroliše se preklopnikom K_5 . Kontrola opsega (R_3 i R_2) bitna je ukoliko je zvučni signal ispod 20 Hz. Tada ga nije moguće čuti, a može proizvesti neželjen podsticaj za biljku.

Uređaj je neophodno raditi na štampanoj pločici, da bi se izvele što „hladnije“ veze i izbegle rezonantne smetnje od provodnika.

Kao izvor napajanja može poslužiti ili dobro filtrirani dvostruki ispravljač 9 V ili baterije. Uređaj treba ugraditi u metalnu oklop-kutiju, a sve komande i kontrole smestiti na prednju ploču.

Elektrode koje se vezuju za biljku (sl. 2) mogu biti bilo kojeg oblika i za njihovu izradu može poslužiti svaki metal (najbolje nerđajući čelik). Veličina elektroda se može odrediti eksperimentalnim putem, ali bi trebalo da budu manje od 2,5 cm u prečniku. Kada je otpornost lista velika, treba upotrebiti elektrodu većeg prečnika; tanki, vlažni i poluprozirni listovi zahtevaju, zbog male otpornosti, manje elektrode. Veze između elektroda i uređaja treba ostvariti pomoću oklopljenog kablovskog voda. Ako se u Vitstonovom mostu koristi vrednost otpornika navedena u shemi, otpor između elektroda ne bi trebalo da premaši vrednost 250 kilooma.

Pri vezivanju elektroda za list treba ostvariti dobar kontakt, ali list se pri tom ne sme oštetiti. Kod uključivanja K_1 napajanje Vitstonovog mosta se ograničava potencijometrom R_3 . Posle pobuđivanja mosta treba uključiti prekidač K_4 kojim se pobuđuje niskonaponski pojačavač. Potencijometar R_2 treba podešiti tako da miliampermetar M_1 pokazuje „nulu“. Ova „nula“ mora biti ponovo podešiva kada je biljka u nestimulisanim uslovima. Promena u visini tona, kao i na indikaciji M_1 , dešava se tek kada je stanje biljke ugroženo. Zato treba biti oprezan, i zbog biljke i zbog uspeha eksperimenta, i veličinu stimulansa određivati od slučaja do slučaja. Regulacijom na R_8 može biti podešen prag osetljivosti pojačavača.

Strpljivost i ponavljanje su jedan od najbitnijih faktora za uspeh eksperimenta. Biljku na kojoj se vrše ogledi treba adaptirati na određenu sredinu, na primer ugao u sobi. Sredina mora biti tiha da bi se mogao adekvatno primeniti određeni stimulan. Kada se biljka neprekidno stimuliše, kada je teško nagorena ili isečena, neredovno zalivana, brzo se zamori. U zavisnosti od hemijskog sastava biljke, količine vlage u listovima i stabljici, uvenuli primerak je manje nego obično provodnik karbonskog tipa i nikakav galvanjski odgovor ne treba očekivati. Ukratko, treba biti nežan i dozvoliti biljkama da se oporave pre nego što se s jednog ogleda pređe na drugi.

U nauci je poznato preko 350.000 biljnih vrsta. Za sada nije utvrđeno koja je grupa biljaka galvanjski superiornija — s kojom se mogu postići najubedljiviji rezultati — i ovakva istraživanja povezana su s nizom poteškoća. Međutim, sva ispitivanja na živim organizmima su uzbudljiva i često nagrađena lepotom uspeha.

Mudžahid Kurtović, dipl. inž.

SPECIFIKACIJA MATERIJALA

- B1, B2 i B3 — baterije 9V
- B4 — baterija 1,5V
- K1 — prekidač za napajanje „W“ mosta
- K2 — prekidač za depolarizaciju (dupli)
- K3 — prekidač za zaštitu IC kola
- K4 — prekidač za napajanje pojačavača
- K5 — prekidač kontrole tonskog oscilatora
- K6 — kanalni prekidač (dupli)
- K7 — prekidač — taster za upisivanje registra
- K8 — prekidač — taster stimulacije
- A, B — priključak elektroda
- C, D — priključak pisaca
- E, F — priključak magnetofona
- M1 — miliampermetar, 1 mA
- IC 1 — integrisano kolo A μ 741, IL 741 (RIZ)

- T1 — tranzistor n-p-n (BC 107 — BC 109)
- T2 — tranzistor p-n-p (BC 177, BC 212-214, BC 308)
- D1, D2 — diode
- Q — izlazni transformator odnosa 250/8 Ω —200 mW
- S1 — sijalica 2,2V
- Z — zvučnik 0,5—1W/3—4 Ω
- R1 — 75—215 k Ω
- R2 — 300 k Ω potencijometar
- R3 — 10 k Ω potencijometar
- R4 — 100 k Ω
- R5 — 1 k Ω
- R6 — 1 k Ω
- R7 — 240 k Ω
- R8 — 1 M Ω
- R9 — 82 Ω
- R10 — 470 k Ω
- R11 — 470 k Ω

- R12 — 3,3 k Ω
- R13 — 10 k Ω
- R14 — 4,7 k Ω
- R15 — 1 k Ω
- R16 — 100 Ω
- R17 — 3,5 Ω
- R18 — 10 Ω
- R19 — 100 Ω
- R20 — 100 Ω
- R21 — 8 Ω
- C1 — 0,47 μ F
- C2 — 50 μ F / elektrolit. kond.
- C3 — 220 pF
- C4 — 50 μ F / elektrolit. kond.
- C5 — 0,005 μ F
- C6 — 0,1 μ F / elektrolit. kond.



Palma za sve

Kokosova palma je zaista univerzalna biljka: njen sok utoljuje žeđ, a svojim vitaminskim i drugim hranjivim sastojcima i glad žitelja Tanzanije. Koprta (unutrašnji omotač) daje dragoceno maslo, ljuska joj se koristi za proizvodnju čumura, a vlakna za izradu konopca i raznih mreža. Listovi palme služe kao krovni materijal, a stabla se koriste u građevinarstvu. Sve komponente kokosove palme nalaze primenu i u industriji. Vlada Tanzanije poklanja poslednjih godina pažnju uvođenju novih vrsta palmi. Njeni selekcionari smatraju da budućnost pripada hibridu dveju vrsta: „afričkoj visokoj“ i „malajskog patuljastoju“. Dok divlja palma daje 15 oraha, a njena kultivisana vrsta 45, novi hibrid daje 80 oraha.



Muzika kamenog doba

Čovek kamenog doba pokazivao je, izgleda, živo interesovanje za muziku i muzičke instrumente. Lopatica mamuta i irvasov rog služili su kao „tambura“ i „udaraljke“, izbušena butna kost mamuta za „muzičku“ rezonancu, dok su „kastanjete“ i čegrtaljke izrezivane od mamutove vilične kosti. Ovi muzički instrumenti, stari oko 20.000 godina, otkriveni su u jednoj paleolitskoj lokaciji kod Mezina (Ukrajina) i pripisuju se kulturi kromanjonskog čoveka. Dekorisani su okerom (ilovača s primesama oksida gvožđa) i mogli su se koristiti za muzičku pratnju prilikom ritualnih igara.

Takvu hipotezu o pomenutim iskopinama saopštio je sovjetski naučnik Sergej Bibikov, dopisni član ukrajinske Akademije nauka. Njegovu tezu su podržali jedan lekar (M. A. Rubežanski) i jedan specijalist za balistiku (M. V. Berger), dokazujući da stepen istrošenosti



kostiju nije samo rezultat prohuja-log vremena već i habanja. Ako je tvrđenje Bibikova tačno, onda su ovi instrumenti bar za deset milenijuma stariji od onih koje smo do-sad poznavali.

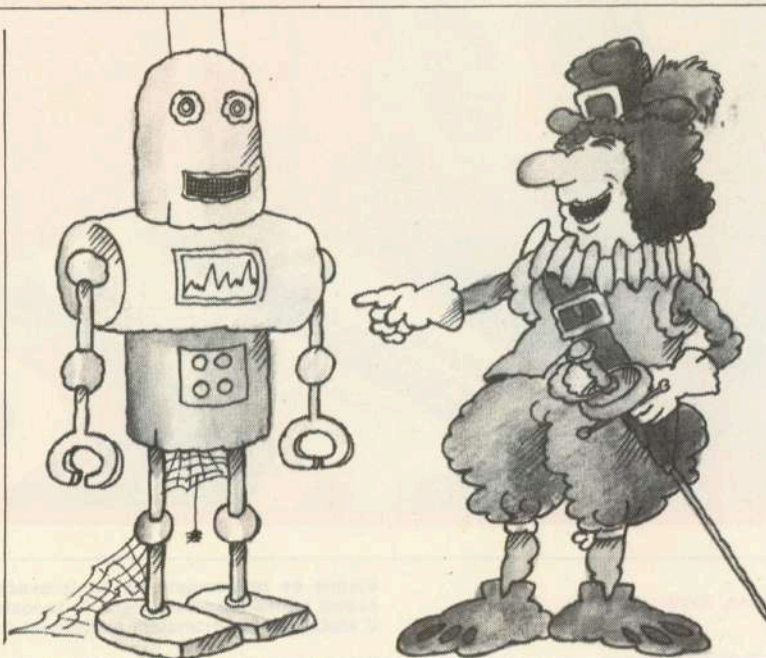


Primljen u jato

— Najveće uzbuđenje sam doživeo kada sam u toku leta dospeo u veliko jato ptica koje me je prijateljski primilo u društvo — izjavio je novinarima mađarski sportista Rudi Kišhazi, kome je uspelo da izvrši let na deltaplanu s najvišeg vrha Kilimandžara. Kišhazi je leteo punih 40 minuta i uspešno je sleteo na jednu poljanu u blizini sela Moši.

Nema nekorisnih otkrića

Albert Ajnštajn je jednom prilikom pisao svom prijatelju: „To što mi nazivamo naukom ima jedan jedinstven cilj: ustanovljavanje onoga što i inače postoji“. Ova šaljiva, ali potpuno tačna konstatacija, dobro objašnjava zašto u nauci i za nauku ne postoje sitnice, jer svaka od njih otkriva novu stepenicu znanja.



Međutim, često se ne može odmah dati odgovor šta se zapravo otkriva tom novom stepenicom. Događa se da od trenutka pojave nekog otkrića pa do njegove praktične primene prođu godine, decenije, pa i vekovi. Englez Čarls Bebadž (Charles Babbage), kojem su se savremenici podsmevali kao čudaku i „baksuzu“, stvorio je još polovinom prošlog veka računsku mašinu koja se principijelno nije razlikovala od današnjih. Njegova „greška“ bila je u tome što je slaba tehnička baza tadašnje nauke sprečila realizaciju pronalaska — čitav vek ranije.

Zanimljiva je i zakonitost: ukoliko je neko otkriće neočekivane, neostvarljivije i na prvi pogled nepraktičnije, utoliko će sutra doneti veću praktičnu korist. Nekorisna otkrića ne postoje — sve se svodi samo na to kada će se ostvariti.

Psi u brojkama

● Najviši pas na svetu bio je visok 100,3 centimetra. Titulu nosi irski vučjak po imenu Brubridž Mičel, rođen 1926.

● Najniži odrasli pas na svetu bio je visok samo 11 centimetra. Bila je to pudlica Žil iz 1971. godine.

● Najteži pas svih vremena bio je bernardinac „Švarcvald Hof Duke“ koji je težio 133,80 kilograma.

● Najplodniji pas na svetu, koji je imao 2414 registrovanih i 600 neregistrovanih potomaka, bio je hrt Timi, odgajen u Londonu. Svoje potomke je stvorio između 1961—69. godine.

● Najveći broj mladunaca oštenila je mala ženka jazavičara Lena 1945. u SAD. Prema zva-



ničnim podacima, donela je na svet 23 „blizanca“.

● Najduži dokazani životni vek imao je labradorski lovački pas Ađutant. Časna starina preminula je nakon punih 27 godina i 3 meseca života.

● Najveći skok u vis iznosi 2,89 metara. Rekord je postavio pas Majkiv 1934. u Londonu.

● Najduži i zvanično priznat skok u dalj iznosi 9,14 metara i postigao ga je 1849. godine hrt Beng u Engleskoj.

● Najređi pas je persijski hrt ili lavčić (Little Lion). Prebrojavanjem je 1975. godine utvrđeno da na svetu postoji samo 70 primeraka.

● Najskuplji pas na svetu bio je engleski trkački hrt Super Rori za kojeg je ponuđeno 14.000 funti ili (430 hiljada dinara). I pored banoslovne ponude, vlasnica je odbila da ga proda.

NOVA ENCIKLOPEDIJA u boji VUK KARADŽIĆ — LAROUSSE u dva toma

I tom: A — K II tom: L — Š

- 50.000 POJMOVA
- VIŠE OD 5.000 ILUSTRACIJA, CRTEŽA I SHEMA
- 120 GEOGRAFSKIH I TEMATSKIH KAĀATA
- 1.940 STRANA
- 2,5 MILIONA REĀI
- TVRDI POVEZ SA ZLATOTISKOM
- PLASTIFICIRAN OMOT
- ĀIRILICA

NOVA ENCIKLOPEDIJA u boji VUK KARADŽIĆ — LAROUSSE u dva toma je najnovije enciklopedijsko ostvarenje naše izdavaĀke kuće, zasnovano na sistematskom, azbuĀnom planu i rasporedu poj-
mova i ilustracija, savremenoj me-
todi i tehnologiji obrade. Obuhvata
sve fundamentalne i najsavreme-
nije nauĀne discipline, sa poseb-
nim naglaskom na najnovijim
nauĀnim dostignuĀcima i otkriĀima,
kao u pogledu prirodnih i tehniĀkih
nauka, tako i u domenu umetnosti
i filozofije, sociologije i lingvistike,
etnologije, demografije i tako
dalje.

Preko 5.000 ilustracija u boji pred-
stavljaju svojevrсни likovni album
koji umnogom dopunjuje ili pred-
stavlja nerazdvojni deo samog šti-
va. Racionalna likovna i grafiĀka
obrada ilustracija i teksta omogu-
Āava veoma brzo pronalaženje že-
ljenih podataka, a sistem razno-
rodnih uputnica pomaže Āitaocu
da lakše doĀe do potpunijeg, šireg
obaveštenja.

NOVA ENCIKLOPEDIJA U BOJI
VUK KARADŽIĆ — LAROUSSE

I knjiga — izašla iz štampe
II knjiga — decembra 1977.

Cena I i II toma iznosi 1.600.-
dinara. Ovaj iznos isplaĀuje se u
12 meseĀnih rata. Pretplatnici do-
bijaju prvi tom odmah. Za dosa-
dašnje kupce OPŠTE ENCIKLOPE-
DIJE LAROUSSE, I, II i III knjige,
cena iznosi 1.400.- dinara. Specijal-
na cena I i II toma, do izlaska II
toma, tj. do decembra 1977. godi-
ne, iznosi 1.300.- dinara, ukoliko
kupac odmah uplati celokupnu
sumu.



IzdavaĀko preduzeće „Vuk KaradĀiĀ“, Beograd, KraljeviĀa Marka 9

N A R U D Ź B E N I C A

Neopozivo se pretplaĀujem na NOVU ENCIKLOPEDIJU U BOJI VUK KARADĀIĆ —
LAROUSSE, I i II tom.

- PO PRETPLATNOJ CENI od 1.600.- dinara za oba toma. Navedeni iznos uplatiĀu u 12 meseĀnih rata. Rate Āu uplaĀivati redovno, po prijemu I toma, pretplatnog broja i odgovarajuĀeg broja uplatnica. Ova cena vaĀi do decembra 1977. godine.
- PO CENI od 1.400.- dinara koja vaĀi za dosadašnje kupce OPŠTE ENCIKLOPE-
DIJE LAROUSSE. Navedeni iznos uplatiĀu u 12 meseĀnih rata. Rate Āu uplaĀivati
redovno po prijemu I toma, pretplatnog broja i odgovarajuĀeg broja uplatnica.
- PO CENI od 1.300.- dinara ako se navedeni iznos uplati u celosti odmah po
prijemu pretplatnog broja. Ova cena vaĀi do decembra 1977. godine.

(Nepotrebno precrtati)

Ukoliko ne budem redovno uplaĀivao meseĀne rate, saglasan sam da mi se knjige
isporuĀe po prodajnoj ceni, ne po povlašĀenoj — pretplatnoj ceni.
Radne organizacije, biblioteke i škole uplaĀuju iznos od 1.300.- dinara odjednom,
po prijemu raĀuna.

Ujedno se obavezujem da Āu IzdavaĀko preduzeće „Vuk KaradĀiĀ“ izvestiti o
svakoj promeni adrese, stana ili zaposlenja.
U sluĀaju spora priznajem nadleĀnost II opštinskog suda u Beogradu.

Kupac _____

Zanimanje _____ poštanski broj i mesto _____

Adresa stana _____

Telefon u stanu _____ na radnom mestu _____

Overa o zaposlenju _____

Broj l.karte _____

(peĀat i potpis ovlašĀenog lica) Izdate od SUP-a _____

Potpis kupca

Penzioneri prilaĀu pretposljednji Āek od penzije.