



GALAKSIJA

ČASOPIS ZA POPULARIZACIJU NAUKE

BROJ 51 — JUL 1976. — 7 D



Sondama do zvezda
Prokletstvo faraona
Leteći gradovi
Predviđanje zemljotresa
Boje zdravlja

Pisma „Galaksiji“

**NENAD PETROVIĆ IZ KU
MODRAŽA,** UL. TOPOLE 20,
želeo bi da zna da li su „leteći
tanjiri“ (NLO) mit ili stvarnost,
kako se naziva naša Galaksija i
da li van nje postoje svetovi kao
što je naš.

„Leteći tanjiri“ jesu mit —
„moderni mit“, kako ga neki
nazivaju — ali iza ovog mitskog
paravana stoje, ili bar mogu da
stoje, mnoge realne pojave, in-
dicije, pretpostavke. Nemoguće
je odgovoriti na vaše pitanje
tvrdnjom „postoje“ ili „ne po-
stoje“. Toj temi ćemo posvetiti
jedan veoma ozbiljan felton,
kojeg ćemo početi da objavlju-
jemo od oktobarskog broja
„Galaksije“.

Naziv naše Galaksije je
„Mlečni Put“, a u narodu i
„Kumovska Slama“. Pored na-
še, postoje još milijarde i mili-
jarde drugih galaksija, uglav-
nom grupisanih u jata i grupe
galaksija. Sve one zajedno sa-
činjavaju Metagalaksiju — celo-
kupni svet galaksija, za koji još
uvek nije sigurno da li pred-
stavlja neki sistem. Ako ste pod
pitanjem „Da li ima svetova kao
što je naš?“ podrazumevali
mogućnost postojanja razu-
mnih bića na drugim planetama
u našoj ili drugim galaksijama
— najkraći odgovor glasi: za to
zasad nema naučnih dokaza,
ali veliki broj eminentnih nauč-
nika iz celog sveta smatra da je
razumni život van Zemlje mo-
guć, pa i verovatan, jer je teško
pretpostaviti da bi Zemlja i čo-
večanstvo predstavljali izuze-
tak. O tome se detaljnije govori
u našem feltonu „Potraga za
vanzemaljskim civilizacijama“.

● **ONDREJ JANŠIK IZ LALIĆA**
(25234), Vojvodanska 15, pi-
ta kako dolazi do stvaranja te-
žih elemenata u svemiru koji,
na primer, ulaze i u sastav naše
planeti.

U jezgru zvezda se, prema
savremenoj astrofizičkoj teoriji,
neprekidno razvija proces ter-
monuklearne reakcije: vodonik
se pretvara u helijum. Taj pro-
ces traje milijardama godina i pri
tom se rezerve vodonika
postepeno smanjuju, a heliju-
ma povećavaju. Na kraju, zvez-
dano jezgro postaje helijumsko.
Proračuni pokazuju da se omo-
tač zvezde počinje širiti, a jez-
gro komprimirati. Usled toga,

temperatura u unutrašnjosti
zvezde raste do $150.000.000^{\circ}\text{C}$ i
počinje novi proces sinteze hemijskih elemenata (tzv. alfa-sinteze): jezgra helijuma postepeno se fuzionišu sa jezgrima novonastalih alfa-čestica. Tako se stvaraju sve teži elementi. Ali, ni temperatura od 150 miliona stepeni još nije dovoljna za sintezu svih elemenata. Za elemente iza natrijuma i mag-
nezijuma u Mendeljejevoj tabli-

znatno ubrzavaju nuklearne reakcije — i to ne samo u jezgru, nego i u omotaču zvezde, koji se naglo i snažno za-
greva. Brzo, za nekoliko sekundi, izluče se neizmerne količine energije. Reč je o eksploziji zvezde, odnosno nastajanju supernove. Materija tada odbačena u kosmički prostor predstavlja „građevinski materijal“ za formiranje novih zvezda i planeta...

se za literaturu koja obrađuje oblast gerontologije.

Obratite se na adresu: „Me-
dicinska knjiga“, 11000 Beo-
grad, Borisa Kidriča 54; Tel
011/435-534

**DARIO MAGAŠ IZ MÖN-
SCHENGLADBACH-a, BOZEN-
ERSTR. 49, BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND,** moli da mu se
jave čitaoci koji žele da prodaju
knjige naučne fantastike (izda-
nja iz poslednje tri godine), ili
da ih zamene za SF-literaturu
na nemačkom ili engleskom
jeziku.

„Galaksija“ je nedavno izda-
la almanah naučne fantastike
„Andromeda“. Na poslednjoj
strani ovog broja nalazi se
oglas u kojem ćete naći potre-
ne podatke.

Iz Zavoda za udžbenike i
nastavna sredstva zamoljeni
smo da objavimo sledeće oba-
veštenje:

„Na naš poziv za kupovinu
jeftinijih ali vrednih knjiga, u
„Galaksiji“ br. 49, javio se veo-
ma veliki broj čitalaca. Naše
službe trude se da sve knjige
upute na vreme. Ovim želimo
da obavestimo čitaoca da je
izvestan broj naslova u među-
vremenu rasprodat, pa ih neće
dobiti u svojim kompletim. Pored toga, veći broj čitalaca
nije naveo punu adresu, pa im
knjige ne možemo isporučiti.
Molimo ih da se ponovo jave
Zavodu pismom i obnove na-
rudžbu, navodeći punu adresu.
(Od preko 1.200 narudžbi,
više od 100 je bez potpune ad-
rese). Koristimo priliku da se
svim ljubiteljima knjige i čita-
cima „Galaksije“ zahvalimo
na neočekivano velikom odzi-
vu.“

Kupoprodaja teleskopa

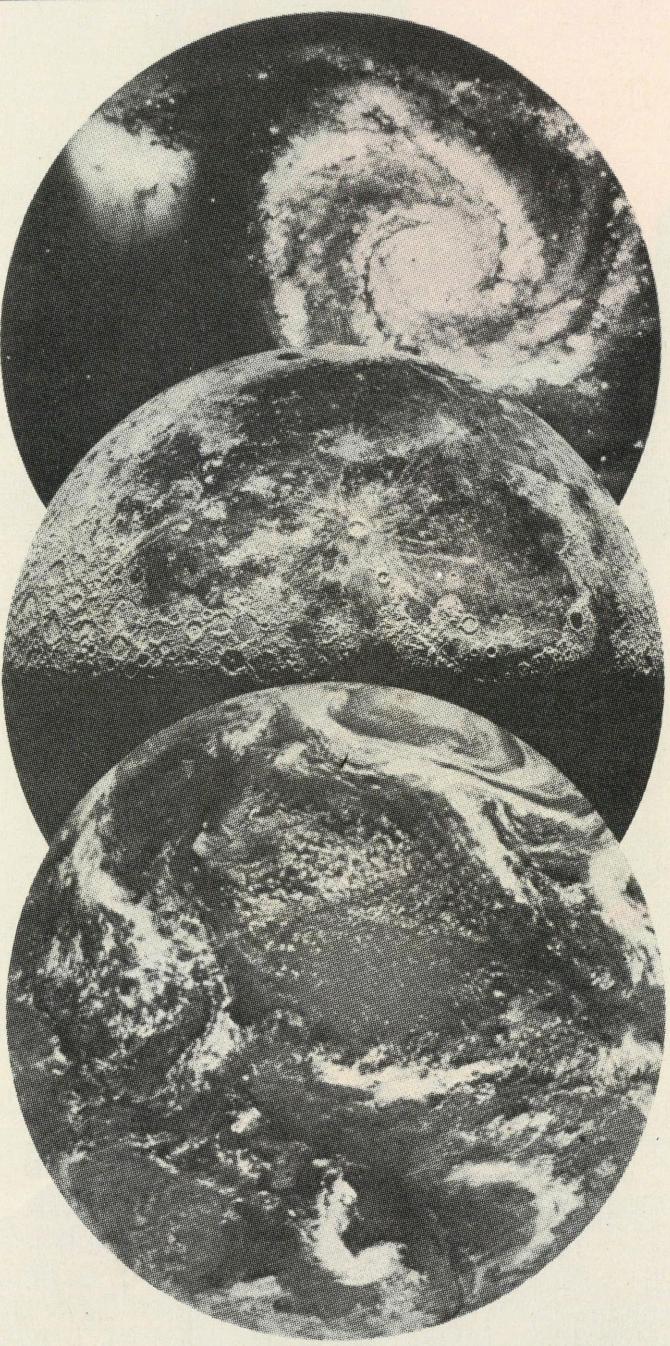
S obzirom na interesovanje
čitalaca „Galaksije“ za delove i
konstruisanje teleskopa, objav-
ljujemo adrese čitalaca koji te
delove žele da prodaju:

Bratislav Ćurčić iz Knjažev-
ca, Omladinska 20, Božo Prah
iz Zagrebačkih Dubrava, Štaj-
nerova 44 i Mladen Župančić iz
Zagreba, Cvijete Zuzorić 23.

Za opis teleskopa, odnosno
delova koji se nude na prodaju,
kao i za njihove cene, zaintere-
sovani mogu da se obrate na
gornje adrese.

Kupoprodaja starijih brojeva „Galaksije“:

PAVLE MOJSEJEV IZ
VRŠČA, SUTJESKA 20, želi da
kupi br. 3—11 i 16—20; VERA
BETUNAC IZ BANJA LUKE, Br.
BUKIĆ 7, prodaje brojeve 4—40,
bez brojeva 9, 21 i 35; GRGA
KATIĆ IZ SL. BRODA, KUKU-
LJEVIĆEVA 2, prodaje brojeve
1—8; PETAR BARAĆ IZ ZEMU-
NA, OGNJENA PRICE 6 želi da
kupi komplet „Kosmoplova“



ci potrebne su još više tempe-
rature, jer se tek tada pojavljuju
slobodni neutroni — svojevrsni
„katalizatori“ u nuklearnim
reakcijama. Njihovo dejstvo u
zvezdama dovoljno je samo da
se stvore elementi do broja 83
Mendeljejeve tablice, odnosno
do bizmuta. Naučnici smatraju
da se zbog alfa-sinteze elemen-
tata jezgro zvezde i dalje saži-
ma i temperatura u njoj dostiže
i do 3 milijarde stepeni, kada se

● **DANKA ŽELJO IZ SARAJEVA,**
Kr. TOMISLAVA 28, interesuje
se za mogućnost studiranja ar-
heologije u Beogradu.

Obratite se na adresu: Filo-
zofsko-istorijski fakultet, Kate-
dra za arheologiju, 11000 Beo-
grad, Studentski trg 1; tel.
011/625-486.

● **MIŠKO MARKOVIĆ IZ TITO-
GRADA, KONIK B.B.** interesuje



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

Telefoni
650-161 (redakcija)
650-528 (preplata)
651-793 (propaganda)

Generalni direktor BIGZ-a
DUŠAN POPOVIĆ

V.d. direktora 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), VOJAN ČOLANOVIC, MOMČILO DIMITRIJEVIĆ, KARMELO GASPIĆ, dipl. inž. MILIVOJ JUGIN, DUŠAN MAŠOVIĆ, MIHAJLO CAKIĆ, GAVRILO VUČKOVIĆ, ESAD JAKUPOVIĆ

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

Grafička oprema
DUŠAN MIJATOVIĆ

Stalni spoljni saradnici
JOVAN ANGELUS, ALEKSANDAR BADANJAK, NENAD BIROVLJEV, DRAGOLJUB BLANUŠA, RADE IVANČEVIĆ, MILAN KNEŽEVIĆ, dipl. inž. SRĐAN MITROVIĆ, MOMČILO PELEŠ, VLADA RISTIĆ, NIKOLA RUŽINSKI, ILJA SLANI, ZORAN ŽIVKOVIĆ

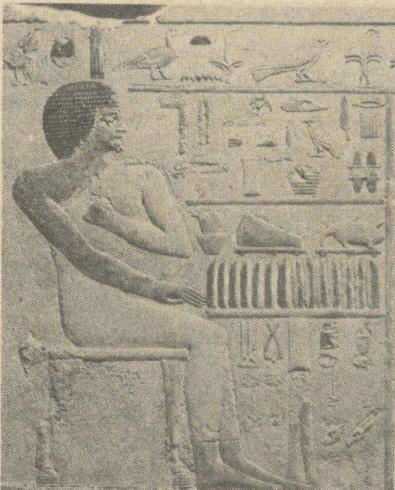
Stampa
Beogradski izdavačko-grafički zavod
11000 Beograd,
Bulevar vojvode Mišića 17

RUKOPISI SE NE VRAČAJU

Preplata
JUGOSLAVIJA
60802-601-4195/M-04 BEOGRADSKI IZDAVAČKO GRAFIČKI ZAVOD
Za jednu godinu — 80,00 dinara
Za šest meseci — 40,00 dinara

INOSTRANSTVO
Na devizni račun kod BB
608-620-1-1320091-010-01066

Za jednu godinu
9 amer. dolara — 5 engl. funti
— 23 nem. marke — 41 franc.
franaka — 163 aust. šilinga
39 šved. kruna — 6200 ital. lira
(odnosno 160,00 dinara na
žiro-račun)



SADRŽAJ

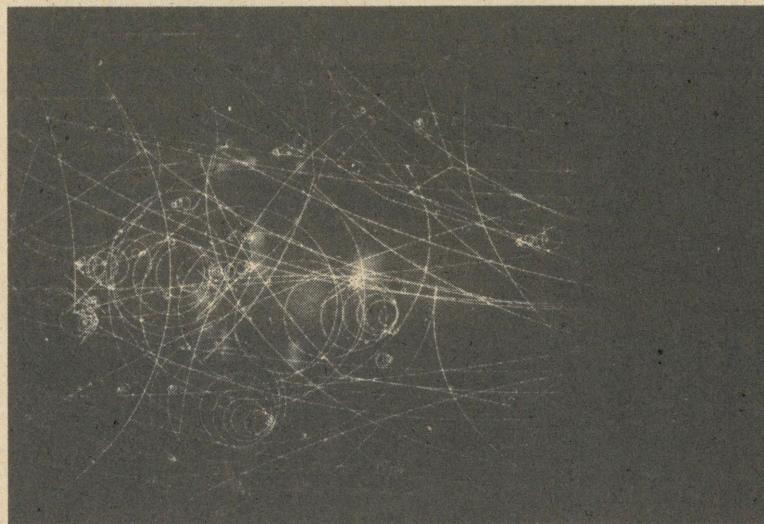
TRIBINA: Revolucionari-naučnici	4
JUBILEJI: Kamerom kroz Teslin kraj	6
ASTRONOMIJA: Rađanje planeta	8
Čudesne crne jame	11
ASTRONAUTIKA: Kosmički katapult	13
Traganje za životom	14
FELJTON: Sondama do zvezda	16
SVET NESVRSTANIH: U susret Kolombu	20
NAUKA U SVETU: Atomi i roboti	21
OPŠTENARODNA ODBRANA: Višecevni raketni bacač	22
RATNO PADOBRANSTVO: Oblaci u uniformi	24
EKOLOGIJA: U središtu interesa društva	26
ZANIMLJIVA NAUKA	28
NAUČNA FANTASTIKA: U susret SF jeseni	30
A. E. van Vogt: Veliki sudija	32
KOMENTAR: Da li volite Denikena?	35
VIZIJE I HIPOTEZE: Doba kamenog skalpela	36
„Prokletstvo faraona“	37
FUTUROLOGIJA: Alat predviđanja	38
Leteći gradovi	40
FIZIKA: Primena IC zračenja	42
FARMAKOLOGIJA: Istraživački rad u „Leku“	43
IHTIOLOGIJA: Riba iz praistorije	44
OFTALMOLOGIJA: Elektronsko svetlo dana	46
MEDICINA: Lakši život za astmatičare	47
DIJAGNOSTIKA: Boje zdravlja	48
ISHRANA: Kukuruz — žuto zlato	50
MOZAIK	52
TEHNOLOGIJA: Lepak za metale	54
SEIZMOLOGIJA: Predviđanje zemljotresa	56
ISTORIJA PRONALAŽAKA: Baloni i dirižabli ..	58
ETNOLOGIJA: Gatalinka u tegli	59
AKUSTIKA: „Lovac glasova“	60
HOBI: Zanimljiva nauka	61
VITRINA	62
VESTI IZ NAUKE I TEHNIKE	63

Revolucionari - naučnici

Povodom 4. jula, „Dana borca“, razgovarali smo sa dvoje aktivnih učesnika naše revolucije, koji se danas, u miru, s uspehom bave naučnoistraživačkim radom. To su profesor Beogradskog univerziteta dr Dragiša Ivanović, dobitnik nagrade AVNOJ-a za 1975. godinu i dr Danica Gajić, viši naučni saradnik Instituta za biološka istraživanja „Dr Siniša Stanković“



Borac u ratu i miru: Dr Dragiša Ivanović — nosilac više ratnih i mirnodopskih odlikovanja



Dragiša Ivanović: „fizika pouzdano zna šta je na početku i šta na kraju sudara čestica, ali šta se događa između još još uvek ne znamo“

Prof. dr Dragiša Ivanović radio govori o studentskim daniima, vremenu kad je 1932. godine iz rodne Crne Gore došao u Beograd, gotovo bez sredstava za život ali sa velikom željom da pronikne u tajne i zakonitosti društvenih kretanja i prirodnog sveta. Bilo je to vreme kad su napredni omladinci sa podjednakim ushićenjem proučavali: marksizam, ideje o socijalističkom preobražaju društva, predstojeću „fašističku opasnost“ i najnovija naučna otkrića iz oblasti fizike, hemije, matematike, psihologije, biologije... „Glavna orientacija je bila da se što više nauči, da se osposobi za očekivani revolucionarni preobražaj i stalne političke akcije i aktivnosti — kaže prof. Ivanović. Zato se mnogo čitalo, a pojavi na prednjih biblioteka — u Zagrebu „Naučna biblioteka“ na primer — u kojoj je publikovano nekoliko dela Marks-a i Engels-a, ili izdanja NOLIT-a bili su za nas dogadaji od nепрочене važnosti. Skupljali smo se u „sturčnim udruženjima“, koja su bila ne samo mesta za dogo-

vore, pripremanje i analize akcija, nego i škola komunizma; u njima smo na svom nivou žučno raspravljali o savremenim dostignućima iz gotovo svih oblasti nauke“.

U to vreme nije bilo ni malo čudno da pravnici, među kojima je bilo mnogo progresivno orientisanih mladih ljudi, sa velikim interesovanjem slušaju Ajnštajnovu teoriju relativnosti ili neko drugo zanimljivo izlaganje iz jedne od egzaktnih nauka. Naš sagovornik s radošću se seća dana kada je kao student, koji se izdržavao od davanja časova srednjoškolci-

ma i studentima, izučavao marksističku literaturu i pratilo predavanja profesora: Mike Petrovića, Radivoja Kašanina, Pavla Miljanića...

Nagrada AVNOJ-a

Godine 1939. Dragiša Ivanović je poput mnogih drugih na prednjih omladinaca, skojevac, za koje kaže da su gotovo svi, bez izuzetka, bili pravi komunisti spremni da daju život za ideje revolucije, služio vojni rok u puku, jer mu vlasti nisu dozvolile da kao komunista bude

oficir. Rat ga je zatekao u staroj jugoslovenskoj vojsci, na skadarskom frontu. Posle apriliškog sloma Ivanović je sa komunistima u Crnoj Gori, gde radi na pripremama za oružani ustank i među prvima odlazi u NOB. Tokom revolucije, uglavnom na dužnosti komesar, Dragiša Ivanović je saborac proslavljenih komandanata: Save Kovačevića, Blaža Jovanovića, Vlada Šegrt-a i drugih.

„Ratovao sam u jedinicama gde je i konjvodac bio pravi junak, a bratstvo i jedinstvo cementirano krvlju mnogih drugova što su pali širom naše domovine“ — kaže profesor Ivanović. — Setio sam se tih svojih drugova u trenutku kad sam dobio nagradu AVNOJ-a i doživeo je kao zajedničko priznanje, nekako kao u ono doba kad smo u brigadama dobijali od Vrhovnog štaba zajedničku pohvalu za dobro vođene i dobinevene bitke“.

Nagrada AVNOJ-a je priznanje dr Ivanoviću za rad u nauci, ali to je nagrada naše revolucije, pa nije čudo da se čovek koji je u njoj učestvovao seti tih herojskih dana kada se ljudi nisu plašili smrti iako se i onda mislilo i na druge stvari kao što su: obrazovanje, pesma, zabava. „Hoću da kažem da smo i u to ratničko, revolucionarno vreme, predvidali — naravno ne bukvalno — ovo današnje doba slobode i napretka i pripremali se za njega, posvećujući prilično vremena obrazovanju, kulturi, širenju znanja i razonodi. Sećam se da smo u Četvrtom ofanzivi priredivali priredbe, a na jednom brodu — kraj rata dočekao sam u mornarici — imali smo čak i klavir“.

Neprekidno istraživanje

Odmah posle rata dr Dragiša Ivanović izabran je za docenta Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu. Predaje teorijsku elektrotehniku. Iste godine odlazi na stručno usavršavanje u Sovjetski Savez, gde radi pod rukovodstvom jednog od neсумњиво најзначајnijih fizičara našeg stoljeća Landaua, a vreme od 1950. do 1952. provodi u SAD proučavajući teorijsku fiziku i nuklearnu tehniku, sve dok pod udarom tada nastupajućeg

makartizma (antikomunističke hajke) ne biva proteran, odnosno враћен у Jugoslaviju. U to vreme se otrilike i definitivno opredeljuje za fundamentalna (osnovna) pitanja teorijske fizike, čemu će i docnije posvetiti najveći deo svoje radne i stvaralačke sposobnosti. Godine 1955. Dragiša Ivanović doktorira na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, gde je i jedan od inicijatora stvaranja Odseka za tehničku fiziku, koji je kasnije dao niz vrlo zapaženih naučnih radnika.

Kad razgovora sa dr Dragišom Ivanovićem čovek se ne može oteti utisku da je profesor i danas, posle nekoliko decenija rada na fundamentalnim problemima fizike — upornog istraživačkog tragašta na osnovnim pitanjima kvantne mehanike i teorije relativnosti — ostao radoznao i iskreno ushićen pred predmetom svoga istraživanja. Čini se da on uvek sa novim entuzijazmom prilazi izučavanju paralelnih metoda, koje bi bile pristupačnije (jasnije), jer obe navedene teorije, iako danas najefikasnije, još uvek nailaze na mnoge teškoće. „U pristupu opštim, fundamentalnim problemima i fizike i ostalih prirodnih nauka, neophodno je pridržavati se materijalističko-dijalektičkih shvatanja, jer često i najstaknutiji fizičari i filozofi, pred opštim teškoćama do kojih glavne teorije lako stignu, olako predlažu da se napuste osnovni odavno provereni prirodni zakon. Isto tako, zbog nastalih teškoća, predlaže se da se nauka i filozofija odreknu nekih osnovnih naučnih shvatanja; tako, na primer, poslednjih godina beležimo pokušaje da se mikrosistemi, odnosno fundamentalne čestice shvate kao da su izvan prostora i vremena — da su prostor i vreme samo makroskopske kategorije. Ne treba mnogo znanja iz fizike — kaže profesor Ivanović — pa da se uoči nenaučnost takvih shvatanja. Najzad, i danas se među najstaknutijim fizičarima i filozofima nade poneko koji želi da natuši shvatanje da se materija i materijalnost, sa svim svojim neograničenim raznovrsnostima, mogu svesti na jednu jednu fizičku veličinu — energiju, što je svakako neprihvatljivo. Takvimi i sličnim pitanjima, odnosno problemima, kipti savremena fizika na svim nivoima“.

Otvorena pitanja

„Bez obzira na neobično razvijen i složen matematički aparat u oblasti savremene fizike, svi su izgledi da otkrivanje zakonitosti ne mora biti i neće biti isključivo u oblasti najkom-

plikovanije matematike — kaže dr Ivanović. — Ne kažem da je ovo doba analogno dobu Faradeja s jedne strane i obdarenih matematičkih fizičara s druge, pa da zakonitosti prirode otkrivaju ljudi koji ne poznaju matematičke metode, ali očigledno je da se danas često zapostavlja fizička strana u mnogim oblastima i problemima. Tako se, na primer, danas veoma intenzivno proučavaju elementarne čestice i to prvenstveno pomoću sudara čestica. Fizika pouzdano zna šta je na početku i šta na kraju tog sudara, ali šta se događa između (u samoj fizičkoj suštini procesa) to još uvek ne znamo. Tu se, na osnovu matematičkih karakteristika (modela), stvaraju mnoge prepostavke, donose određeni zaključci, ali bez adekvatnih fizičkih interpretacija. Zato i kažem da je danas dobar deo teorijske fizike prešao u domen matematike, što samo po sebi nije loše, ali može biti i opasno za dalji razvoj ove oblasti ako se zanemari proveravanje fizičke strane svakog procesa“.

Za fizička proveravanja

Profesor Ivanović spremjan je da dugo i spontano priča o problemima savremene teorijske fizike, uz konstataciju da u njoj danas nema dovoljno analize, da nedostaju interpretacije eksperimenata: „Nema sumnje matematika se u problemima fizike jako razvila, što je dobro, ali nema dovoljno spremnosti da se ide i u pristupačnija fizička dokazivanja. Zato nobelovac Fejnman sa žaljenjem kaže: „Danas kvantu mehaniku niko ne razume“.

Razvijajući svoju misao dr Ivanović kaže: „Moramo u teoriji više razvijati i pristupačnije fizičke metode, paralelno sa matematičkim. Na kraju, tu je i uloga fizike i ostalih prirodnih nauka kao komponenta opšte kulture, odnosno obrazovanja. Još uvek nismo uspeli da u fond opšte kulture čoveka ravнопravno uđu prirodnjačko-tehnička znanja. I danas čovek ne mora znati ko je Faradej ili Fermi, pa čak ni pomnožiti dva broja, a da se ipak smatra kulturnim. Ali ako neko ne zna za Šekspira ili Geteja s pravom se proglašava za nekulturnog. Ipak, i tu se stvari naglo menjaju: sve je više mlađih i onih koji se interesuju za prirodna, tehnička i matematička znanja. Zato ja, pored nauke u užem smislu, podjednako volim svoj poziv pedagoga: prenošenje znanja mlađima je isto tako drag i značajno kao i istraživački rad, jer i to spada u pomeranje granica poznatog kroz mnoštvo još nepoznatog“.

Kukolj je koristan



Dr Danica Gajić, naučnik-istraživač, 1941. kao dvadeset dvogodišnja devojka postala je član Komunističke partije i otišla u NOB. Hapšena je još uoči rata zbog rasutanja napredne literature. Borila se u odredu „Dragiša Mišović“, bila zarobljena od četnika, mučena u zatvoru u Čačku, transportovana na Banjicu u po zlu čuvenu „trinaesticu“, da bi se nazad — zahvaljujući snazi, upornosti i sreći — ponovo našla na dužnosti komesara među partizanima u brigadi „Franc Prešern“.

Dr Danica Gajić, učesnik NOB od 1941. godine, danas je viši naučni saradnik Institut za biološka istraživanja „Dr Siniša Stanković“. Ona dolazi u red onih naučnika-istraživača koji pomeraju granice naših znanja, otkrivajući deo istine što nam je do rezultata njihovog rada bio nepoznat. Ako je to otkriće još i u suprotnosti s onim u šta smo do juče verovali, ako pobija jednu od do sada duboko ukorenjenih predrasuda, onda njen rad svakako zasluguje pažnju.

Otrilike do polovine stoljeća u kome živimo čvrsto se verovalo da kukolj (korov) šteti pšenici, ometa, sputava i narušava njen pravilan rast i kvalitet zrna, negativno deluje na prinos. To je verovala i dr Danica Gajić počevši sa izučavanjem odnosa kukolja i pšenice, što je kasnije rezultiralo i doktorskom tezom: „Međusobni odnosi kukolja i pšenice na različitim tipovima zemljišta“.

„Kad sam 1956. godine počela sa eksperimentima, mislila sam da će dobiti negativne efekte dejstva kukolja na pšeni-

cu — priča dr Gajić. — Međutim, pokazalo se suprotno: pšenica bez kukolja bila je vidno manja, dok je s njim imala mnogo veću širinu i dužinu lista i, što je važno, mnogo veći i razvijeniji koren. Pokazala sam te rezultate našem tadašnjem direktoru, jednom od pionira savremene ekologije, po-knjom prof dr Siniši Stankoviću (čuvam te dijagrame) i on je bio iznenaden. Bodrio me da idem dalje. Te godine počela sam i prvi eksperimentalni ogled na njivi: sama sam posejala pšenicu sa kukoljem i kontrolnu pšenicu bez kukolja. Kad je sledeće godine stigla žetva, rezultati su potvrdili naše prepostavke: kukolj stimuliše pšenicu! Pokazale su se očigledne razlike u veličini, težini i kvalitetu zrna, u korist pšenice koja je rasla sa kukoljem. Uz to, prinos je bio mnogo veći.“

Geneza uspeha

Posle prvih rezultata koje je dobila na eksperimentalnoj parceli, dr Danica Gajić do 1964. godine nastavlja sa proveravanjem, uvek u polju. Kad je, na taj način, neopozivo ustanovavljeno da pšenica u zajednici sa kukoljem daje tri puta veći prinos od one što je lišena ovog iskonskog odnosa, nastaje nova i možda najznačajnija faza njenih istraživanja. Trebalо je dati odgovor na pitanje: Zašto se pojавio taj pozitivni efekat...? Pre nego što se pređe na rešavanje ovog zanimljivog

Kukolj je koristan

vog problema, interesantno je saznavati kako je dr Gajić došla do toga da proučava odnos kukolja i pšenice.

Prvih deset godina, od ukupno trideset koliko radi na ovom interesantnom problemu, dr Danica Gajić provela je na izboru biljne zajednice u kojoj borave vrste pod strogo kontrolisanim uslovima, odnosno izboru vrsta koje ne bi mogle opstati bez čovekove kontrole. „Za deset godina veoma obimnih, prevashodno ekoloških istraživanja i proučavanja međusobnih odnosa vrsta, izdvojila sam trougao: čovek — pšenica — kukolj, ustanovivši da druga i treća vrsta ne mogu opstati osim u zajednici sa prvom; tolika je njihova potreba za čovekom. One su hemijski i biohemski potpuno zavisne od čoveka. Za ovakav izbor od bitnog značaja bila je stabilnost odnosa u zajednici, kao i mogućnost stalne kontrole. Ako je jedna zajednica vezana za čoveka, moguće je sprovesti smisljenu kontrolu kriterija da bi se ustanovilo da li je u pitanju slučajan skup ili tu vlada čvrsta zakonitost. U jednom takvom kulturnom agro-eko-sistemu išlo se degradativno, u smislu prirodnog, jer je čovek uzeo primarnu ulogu promenivši lik prirode. Znači, ja sam se „uključila“ na ekološko-fiziološko-biohemsko-genetski evolucijski proces (niz), koji traje od pamтивeka, iz generacije u generaciju, u kojem je jedna vrsta (čovek) uzela predominantnu ulogu“.

Put do agrostemina

Na pitanje: Kako je prevašodno ekološkim istraživanjem utvrđeno da pšenica šteti kukolju a kukolj pomaže pšenici, dr Danica Gajić kaže:

„Eksperimentalnim ispitivanjima došla sam do zaključka da pšenica ima potrebu za nekim hemijskim supstancama koje izlučuje kukolj, a da on nema potrebu za njenim supstancama; naprotiv, njene lučevine zaustavljaju njegov rast i proizvodnju potomstva“. Kada je došlo do ovog saznanja, stupilo se restauraciji tih ikoniskih hemijskih odnosa: fizički uklonjen kukolj zamenjen je odgovarajućim hemijskim supstancama. Ali, alelopatska istraživanja — ispitivanje hemijske interakcije među vrstama koja se uspostavlja preko izlučenih metabolita — nisu se zaustavila

isključivo na odnosu pšenice s kukoljem.

„Istraživala sam te odnose i s drugim korovskim vrstama — nastavlja dr Danica Gajić — s vrstama koje sačinjavaju karakterističnu kombinaciju florističkog sastava pšenice ili neke druge kulture. Sve to radila sam u težnji da bi taj prirodni sistem bio što celovitije obuhvaćen — ne osiromašen — da bismo sve te pretežno hemijske

nosa zrna (na velikim prostorima prosečno 5 metričkih centi po hektaru) već i na poboljšanje kvaliteta zrna, brašna, pa čak i hleba. Osim toga, po rečima dr Gajić, pouzdano je utvrđeno da on pored povećanja prinosa i poboljšanja kvaliteta pojedinih kultura, povećava plodnost zemljišta pod tim kulturama a deluje i kao zaštita od bolesti i štetočina. Jednom rečju, on je kompletan hemijski



Praksa — najbolja potvrda naučnog rada: „Pšenica ima potrebu za hemijskim supstancama koje izlučuje kukolj“

supstance uveli u biohemisku raznolikost gajenja pšenice ili neke druge monokulture“.

Rezultat svih eksperimentalnih zahvata dr Gajić bio je preparat agrostemin, koji je 1970. posle provere dejstva na različite kulture, zaštićen i patentiran.

Biser u korovu

Od kako je dobila agrostemin dr Danica Gajić ne prestaje da ga primenjuje u praksi na velikim površinama. „Moramo ići preko prakse — kaže ona; bez toga se ne mogu identifikovati određene ideje. To je najbolja kontrola naučnog rada“.

Dr Gajić već deset godina proverava, dokazuje svoj rad u makroeksperimentalnim uslovima na oko 100 hiljada hektara, u svim kulturama: ratarskim, povrtarskim, voćarskim — pa čak i na travi. Rezultat nikad nije izostao. Od 1966. godine, od kada radi na velikim površinama, ona je svoje metode proverila u saradnji sa 53 kombinacijama, a agrostemin je svuda delovanje ne samo na povećanje pri-

ska zamena za ranije iskonisko prisustvo kukolja, odnosno korova.

„Na žalost — kaže dr Danica Gajić — svi ti rezultati nisu našli adekvatnu primenu u našoj zemlji. Kao da se još uvek sumnja u metod koji je dao pozitivne rezultate u praksi. A kada sam 1958. godine bila u Agronomskom eksperimentalnom centru u Oksfordu i svom kolegi prof. Džonu Harperu prezentirala uticaj kukolja na šećernu repu, on je bio iznenaden klicama šećerne repe koje su rasle sa kukoljem i bile vidno naprednije, a sama repa kvalitetnija od one iz kontrole bez kukolja. Upitao je: Zar se vi ne uzbudujete kad vidite ovakve rezultate? Nisam se uzbudivala, ali sada se sve više uzbudujem jer odlazim u penziju s osećanjem da moji rezultati nisu dobili svoju pravu primenu. Ipak, uvek polazim od jedne misli Maksima Gorkog koja glasi otprilike ovako: Svaki čovek ima neki biser, samo ga treba otkriti. Ja sam svoj biser otkrila u korovu.“

Razgovor vodio: Ilij Slani

Jubileji

Povodom
120-godišnjice
Nikole Tesle

U nekoliko poslednjih brojeva čitaoци „Galaksije“ detaljno su informisani o pripremama koje se sprovode povodom proslave 120-godišnjice Nikole Tesle. Ovoga puta naš saradnik doneo je foto-reportazu iz Smiljana, rodnog mesta ovog velikana nauke, koji se uvek ponosio svojom Likom i jugoslovenskim porekлом.

Dete Smiljana, dak Gospića, gimnazijalac Karlovca, student Graca i Praga, vrstan stručnjak Budimpešte, Pariza, Strazburga, slavni naučnik Njujorka i genijalni pronalažač 20. veka, nikada nije zaboravio zemlju u kojoj je ponikao. Toga smo se prvo prisetili kada smo maja meseca posetili Smiljan, malo selo na šumovitim padinama Velebita, udaljeno sedam kilometara od Gospića. Teslina kuća i crkva pored nje danas su usamljeni objekti koji se još izdaleka primećuju.

Zbog renoviranja mali muzej u Teslinoj kući bio je privremeno zatvoren. Željko Cajner, direktor muzeja, požalio se na slabo finansijsko stanje ove značajne institucije. Ali i on i svi sa kojima smo razgovarali očekuju da će se sada, u godini Teslinog rođenja, rodni ambient genijalnog naučnika urediti na najbolji način. Tim pre što je dosta urađeno na radno-tehničkom, arhitektonskom i muzeološkom planiranju. Nosilac radova je Republički zavod za zaštitu spomenika SR Hrvatske.

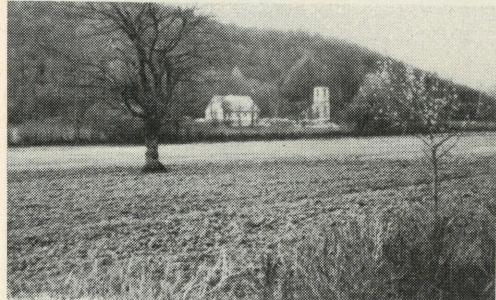
— Dosadašnji posetnici muzeja nisu mogli doživeti ni Teslinu rodnu kuću kao autohtonu celinu, ni njega kao naučnika, istraživača i humanista — rekao je Željko Cajner.

Ove reči kao da potvrđuju i primedbe iz knjige utisaka, iz koje se vidi da i posetnici traže daleko više od skromnih faksimila. Srećom, taj propust biće ispravljen. Radovi koji se izvode koštace oko 50 miliona dinara. S posebnom pažnjom će se ubuduće održavati i grobovi Teslinih roditelja, koji su do sada bili zapušteni.

Naš utisak o ozbiljnosti s kojom se pristupilo ovom poslu potkreplio je i Đuro Potkonjak, član Izvršnog odbora za proslavu 120-godišnjice rođenja Nikole Tesle, koji nam je rekao: „Koncepcija proslave obavezuje sve naše narode da u pravom svetlu prikažu jednog od svojih najvećih genija.“

Tekst i snimci:
Dragoljub Blanuša

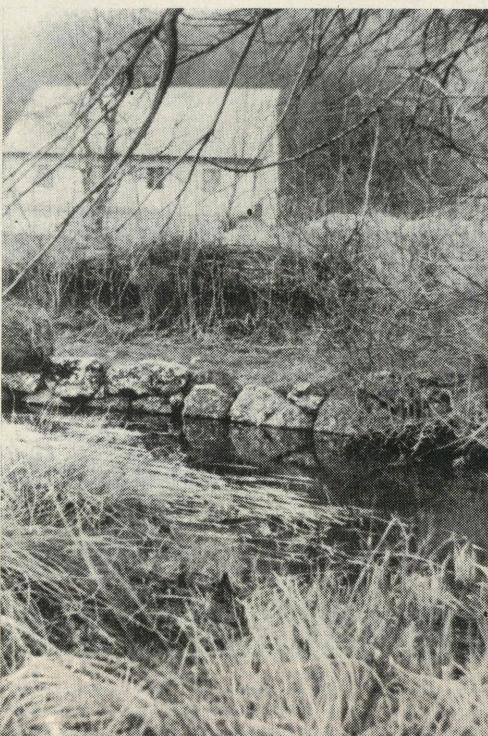
Kamerom kroz Teslin kraj



Pogled na rodni ambijent Nikole Tesle s asfaltnog puta koji prolazi kroz Smiljan. Ovo hrvatsko selo u Lici kraj Gospića ima danas oko 900 stanovnika, koje uglavnom živi od poljoprivrede



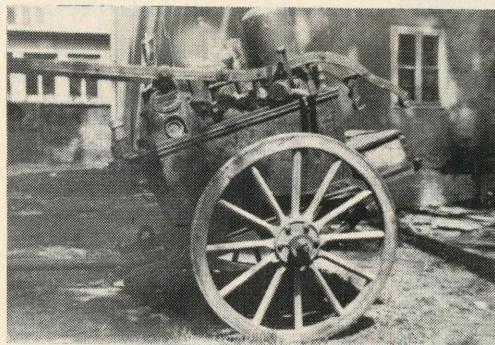
U ovoj kući, 10. jula 1856. godine, rođao se Nikola Tesla. U njoj je pre 20 godina otvoren mali memorialni muzej koji se sada renovira



Na pedesetak metara od rodne kuće protiče potok Vaganac, na kome je Tesla u detinjstvu gradio male vodenice, igrao se i upoznavao bogat biljni i životinjski svet



Originalni peškir koji je Tesli vezla majka Đuka pred odlazak u Ameriku. Tesla ga nikada nije upotrebljavao, već ga je s ljubavlju i ponosom čuvao



Vatrogasnja pumpa koju je Tesla osposobio za rad 1866. godine u Gospiću. Niko se pre njega nije setio da pumpa neće da radi zato što joj je crevo uronilo u mulj. Šmrkovi su poprskali gospodu posetioce, a desetogodišnjeg Teslu oduševljeni posmatrači proneli su kroz grad



Gimnazija „Dr Ivan Ribar“ u Karlovcu, gde je Tesla završio Višu realnu gimnaziju. U ovoj školi i danas se čuvaju njegova dokumenta



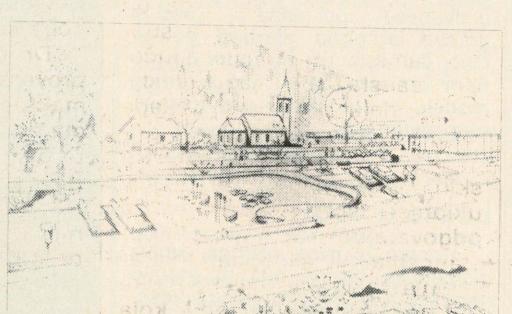
Samačka soba u Karlovcu u kojoj je Tesla završio Višu realnu gimnaziju. Kao što se vidi, u toj sobi ljudi i danas stanuju



Gimnazija „Nikola Tesla“ u Gospiću, u kojoj je Tesla završio Nižu realnu gimnaziju 1870. godine



Kuća Tesline tetke u Karlovcu. U sobici na mansardi Tesla je živeo od 1870. do 1874. godine



Arhitektonска skica jednog od idejnih rešenja za uređenje memorijalnog područja u Smiljanu

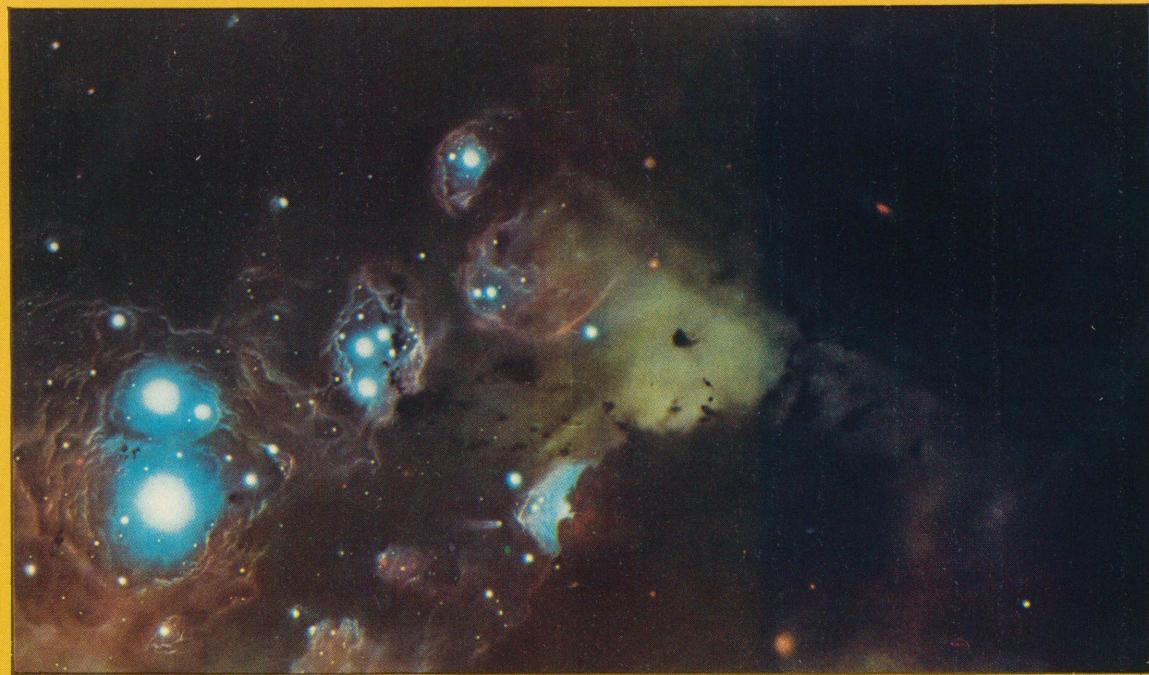
Rađanje planeta

U vreme renesanse naučnici nisu bili u stanju da razluče postanak Sunčevog sistema od postanka samog kosmosa. Godine 1644. René Dekart (René Descartes) primenio je Keplrove zakone orbitalnog kretanja na proces formiranja zvezda i planeta. Prema njegovom mišljenju, one se obrazuju iz rotirajućih vrtloga u univerzalnom primordialnom gasu, pri čemu jedan veliki kovitac obrazuje sunce, dok od manjih nastaju planete. Ovaj tip teorije nazvan je „evolucionističkom“, budući da je pretpostavljao da planete predstavljaju proste izdanke zvezdanih formiranja. Alternativna teorija, izložena 1745. godine, nagovestila je mogućnost da planete nastaju iz materijala istrgnutog iz Sunca pri slučajnom sudaru sa nekim telom velikih razmara. Ova teorija, koja je dobila naziv „katastrofistička“, predviđala je da planete prestavljaju samo retke izuzetke u kosmosu. Donosimo tekst profesora astronomije Vilijama Hartmana (William Hartmann) iz američkog časopisa *Astronomy*.

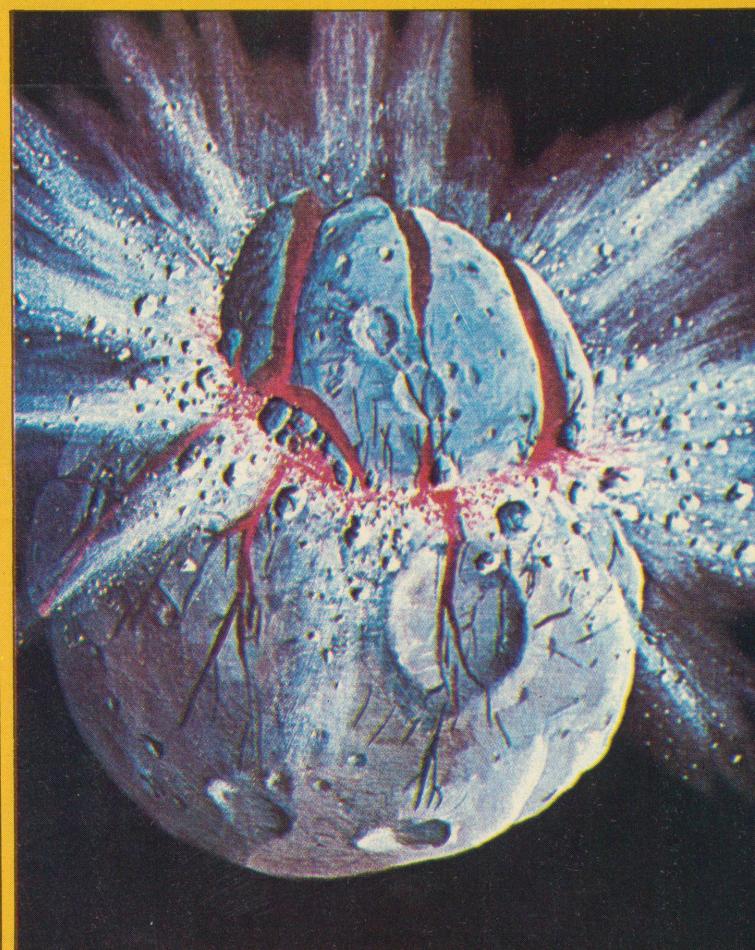
Ova dva uporedna toka u objašnjavanju procesa obrazovanja planeta nalazila su zagovornike i u vekovima koji su usledili do modernog vremena. Dinamična slika rotirajuće solarne magline izgledala je nepobitna i čvrsta. Međutim, ona je ipak imala jedan fatalni nedostatak: ukoliko bi neka klizačica ili plesačica koja se okreće privukla ruke uz telo, ona bi se brže okretala; na isti način, ako se rotirajuća maglina smanjuje, njeno obrtanje će postati brže. Shodno tome, ukoliko u početku ima dovoljno veliki moment da zbaci sa sebe materijal iz kojeg bi nastale planete, jezgro bi nastavilo da se okreće veoma brzo u spljoštenom obliku, neprestano težeći da zbaci sa sebe sve više i više mase. Međutim, naše Sunce se obrće polako — jednom u dvadeset i pet dana — i ono je gotovo potpuno sfernog oblika. Ono, jednostavno, ne rotira dovoljnom brzinom da bi išlo u prilog modelu o otpuštanju protoplanetnog materijala.

Lopta u vodi

Upravo iz ovog razloga evolucionistička teorija bila je gotovo napuštena početkom ovoga veka, što je katastrofističkoj teoriji omogućilo da postane prilično pomodra. Verovatnoća sudara između



Početak nastanka planeta: Solarna maglina vrti se u oblaku zamračujuće praštine (desno), a u pozadini, mnoge hiljade svetlosnih godina daleko, slični tamni oblaci vide se kao male pegice na zaledu jedne prostrane magline Adolfa Šalera



zvezda bila je odveć mala, a takvi događaji sasvim retki da bi se mogli uzeti kao pravilo. Međutim, grupa teoretičara sa Fredom Hojdom (Hoyl) na čelu došla je na ideju da je eksplozija neke supernove u blizini našeg Sunca mogla da „ubrizga“ gas u ovo područje i da stvari maglinu iz koje su se potom iznudile planete. Bez obzira da li je posredi bio sudar zvezda ili eksplozija supernove, kao temelj stvaranja naših planeta pre 4,6 milijardi godina, u oba slučaja nužno sledi zaključak da su ova nebeska tela veoma retka u kosmosu.

Međutim, rezultati novijih osmatranja kao i veliki napredak teorija počev od 1950. godine ponovo su uveli u žigu evolucionističku teoriju, koja je gotovo istovremeno postala aktuelna u više disciplina.

Oko sredine našeg veka naučnici su počeli da naslućuju da su u trenutku nastajanja Sunčevog sistema magnetske sile možda odigrale značajniju ulogu i od samih gravitacionih sila. Najzanimljiviji interakcioni odnos bio je između Sunca i maglinskog gasa koji se nalazi neposredno oko njega. Prema jednoj ranoj teoriji, Sunce je moralo da se okreće brzo. Među-

Sudar dva planetezimala: U veliko telo (prečnika oko 50 km) udario je manji objekt, brzinom od više hiljada kilometara na čas, izbacujući kišu krhotina na sve strane (crtež Vilijama Hartmana, autora ovog teksta)

tim, tadašnji ispitivači nisu uzeli u obzir da se i Sunčev magnetsko polje vrtelo u jonizovanom gasu — izazivajući određeno usporene rotiranja. U pitanju je usporene slično kao kada se rotirajuća lopta potopi u vodu.

Ukoliko je odista prvo bitno Sunčev magnetsko polje bilo dovoljno snažno, tada je sadašnje sporo okretanje naše zvezde uzrokovala ista ona maglina koja je obezbiedila materijal za formiranje planeta.

Silicijumski materijal

Astronomskim osmatranjima došlo se do dokaza da većina zvezda — a naročito one mlađe — poseduju snažnu magnetsku aktivnost. Ista osmatranja su takođe pokazala da se veoma mlađe zvezde okreću brže nego ona kada se nađu u svojoj završnoj, stabilnoj konfiguraciji. Ovo je predstavljalo značajan prilog tezi da se zvezde formiraju u brzotirajućem stanju, ali se uspore već u ranim godinama. Ovo dopunjujuće dejstvo principa magnetizma i astronomskih osmatranja oživelio je evolucijsku teoriju, prema kojoj su se planete našeg Sunčevog sistema obrazovale iz diskolike magline.

Ali šta je sa samom maglinom? Postoje li bilo kakvi pokazatelji da je ovakva nebula odista mogla da okružuje novoformiranu zvezdu? Ovo pitanje je suštinsko, pošto je jedino ova vrsta magline mogla da obezbedi medijum iz kojeg su se stvorile planete. Astronomi su dokazali koji bi išli u prilog ovoj mogućnosti počeli da prikupljaju početkom šezdesetih godina; izgledalo je da je glavno pokriće nađeno u zvezdama T Tauri. Za ove nestabilne zvezde smatra se da su novoformirane, a osmatranja su ukazala da one možda rasipaju u kosmos gas i prašinu koji su ih okruživali u toku formiranja.

Jedno još ranije stanje u procesu nastanka zvezda predstavljaju verovatno izvesne infracrvene zvezde. Ovi kosmički objekti se ili uopšte ne mogu ili veoma slabo mogu videti ljudskim okom, ali su veoma svetli u infracrvenoj oblasti spektra. U saglasnostima sa zakonima zračenja, njihov infracrveni sjaj ukazuje da one sadrže zrnca prašine na relativno niskoj temperaturi od svega nekoliko stotina stepeni. Ova zrnca prašine odgovorna su za blokiranje najvećeg dela vidljive svetlosti mlađih zvezda unutar magline. Prilikom nedavnih spektralnih osmatranja identifikovani su apsorpcioni pojasevi koji ukazuju da je bar izvestan deo zrnaca prašine u ovim maglinama silicijumski materijal kamenog tipa.

Kamen temeljac

Prašinaste magline okružuju mlađe zvezde i sadrže čestice silicijumskog materijala...; ovo počinje da zvuči kao kamen temeljac za pravljenje planeta. Da li se nalazimo na pragu koncepcije mlađog Sunčevog sistema? Sve kao da ide tome u prilog.

Ove kombinacije mogline/nova zvezda — nazvana **čaurne magline** — obavljene su neprozirnim nebularnim oblakom prašine dok se nalaze u stanju formiranja. Ali kako se čestice prašine sakupljaju u nekoliko većih planetnih objekata, svetlost zvezda počinje da prodire kroz maglinu — i pojavljuje se zvezda, kao novorođenče.

Ali pitanje i dalje ostaje: šta se odista događa u ovim čaurnim maglinama? Ili još preciznije, šta se dogodilo u našoj Sunčevoj čaurnoj

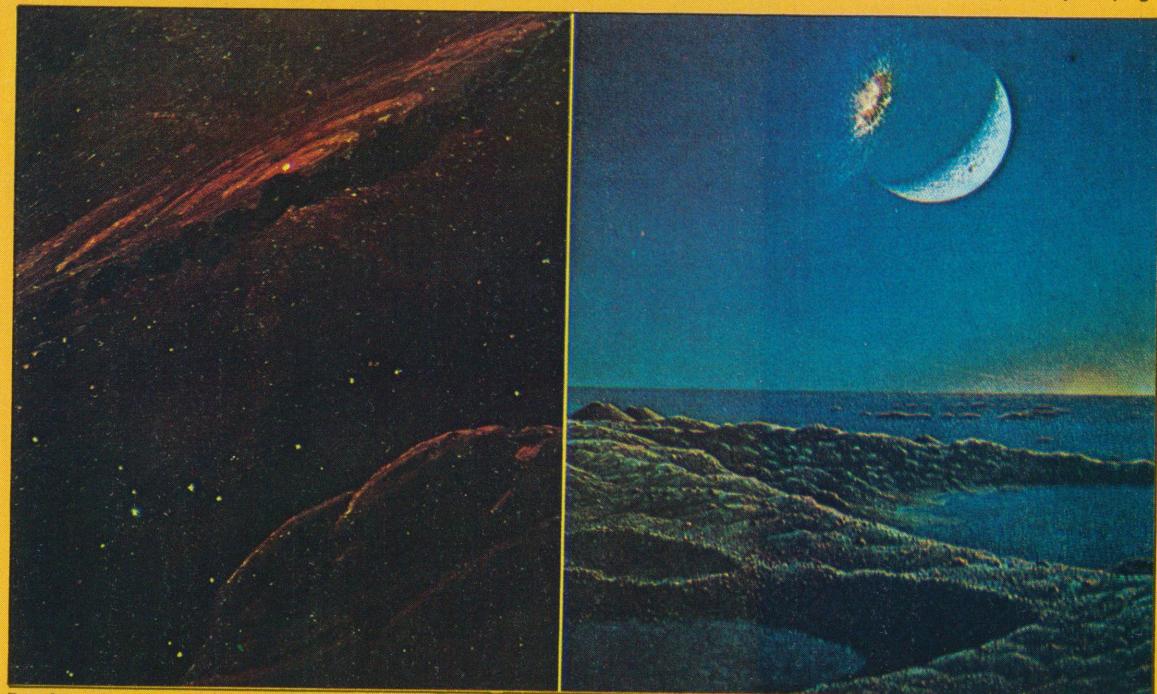
maglini pre 4,6 miliona godina što je dovelo do svaranja planeta? Odakle potiču prva zrnca prašine?

Ma koliko zvučalo neočekivano, odgovori na ova pitanja — pod uslovom da su to zaista pravi odgovori — nisu nađeni u okviru astronomije, već hemije!

Jedno objašnjenje je bilo da izvesni delovi meteorita mineralnog porekla — kakva je, na primer, vezana voda — nisu mogli da budu stvoreni pri temperaturama većim

od nekoliko stotina stepeni Celzija. Ova teorija opovrgla je prethodne modele prema kojima su se meteoriti (i drugi planetски materijal) formirali iz rastopljenih lokvi magme, toplih poput uzavrelog vulkana.

Primera radi, tip meteorita koji nazivamo ugljenični hondrit poseduje značajne količine vezane vode koja bi sigurno proključala da je stena u kojoj se nalazi jednom bila zagrejana do neke veće temperaturе. Drugim rečima, materija koja ga



Dve faze u evoluciji Sunčevog sistema: Pre 4,6 milijardi godina solarna svetlost jedva se probijala kroz gusti oblak prašine i stena od kojih će nastati planeti sistem (levo); a pre 3,9 milijardi godina u Mesec, koji je bio bliži Zemlji nego sada, udario je veliki planetoid, stvorivši današnju dolinu Mare Imbrium (crtež Vilijama Hartmana).



je formirala morala je da bude hladna u tom trenutku — i da ostane hladna čitavih 4,6 miliona godina.

Ključ u atmosferi

Ova teorija ličila je na seme bačeno na plodno tlo. Gotovo dvadeset godina ona je nadahnjivala razmišljanja vezana za nastanak planeta. A onda, krajem šezdesetih i početkom sedamdesetih godina, usledila je bogata žetva.

Mlada generacija fizičkih hemičara uzela je ovu bazičnu teoriju i primenila je na astronomsku i me-teorističku saznanja koja su se nakupila u toku prethodne dve decenije. Ova ispitivanja su pouzdano ukazala da je topla gasna maglina, sastavljena od materijala sličnog solarnom, postojala u sistemu naše zvezde neposredno nakon formiranja Sunca pre 4,6 miliona godina. Ona je okruživala novoobrazovano Sunce u obliku diska, pri čemu je najveću gustinu dostigala na granici ravni ekliptike.

Prema jednom modelu, maglina je otpočela hlađenje od prvo bitne temperature koja je iznosila više od

Rana istorija zemlje: Pošto je planeta prošla kroz period akreacionog bombardovanja, kroz njenu otrovnu atmosferu manja tela se još uvek stropoštavaju na potocima lave prekrivenu površinu

Rađanje planeta

1.500°C. U voj tački, veći broj hemičara postavio je sebi jedno jednostavno pitanje: šta se događa u solarnom gasu koji se hlađi i koji se poglavito sastoji od vodonika i helijuma, uz izvesne primese gvožđa, silicijuma i kiseonika?

Ključ ovog problema nalazi se u samoj našoj atmosferi. Kada se oblak vazduha hlađi, obrazuju se čestice u obliku snežnih pahuljica, kišnih kapi ili zrna grada. Isti proces se po svoj prilici odigrao i u našoj hlađećoj maglini. Kako je opadala temperatura solarnog oblaka, odredenim sledom formirale su se čvrste čestice.

Na temperaturi od oko 1.300°C pojavila su se mikroskopska zrnca oksida izvesnih elemenata, kao što su aluminijum, titan i kalcijum. Zrnca nikla i gvožđa kondenzovala su se u trenutku kada je temperatura pala na oko 1.150°C.

Zdanje planeta

Kako se hlađenje nastavljalo, na temperaturi od približno 1.050°C došlo je do još značajnijeg i rasprostranjenijeg kondenzovanja elemenata u obliku silicijumskih i ferosilicijumskih mineralnih zrna. Tu su spadali enstatit, piroksen i olivin. Konačno, nakon dužeg perioda vremena, temperatura u spoljnoj zoni magline pala je na samo 0°C, tako da je otpočeo proces sledivanja. Obilne mase vodonika počele su da se kombinuju stvarajući kristale vode, metana i amonijaka.

Očigledno je da su ovi eksperimentalni rezultati znatno unapredili naše razumevanje celog fenomena. Oni su rastumačili postojanje izvensih meteoritskih minerala, a išli su i u prilog otkriću silicijumskih zrnaca u maglinama za koje se smatra da okružuju mlade zvezde.

Na žalost, tačna istorija i sudbina ovih čestica još nije sasvim jasna. Ona delimično zavisi od stvarnog tempa hlađenja. Neki analizatori veruju da se maglina hlađi do tačke kada se silikati pojavljuju za svega nekoliko hiljada godina. Ako se maglina odista tako brzo hlađi, tada čestice ne bi došle u priliku da stupe u interakcione odnose; a jedini ishod bila bi kombinacija gasova, najrazličitijih tipova mikroskopske prašine i ledenih kuglica.

S druge strane, ukoliko bi se hlađenje zbiljalo polako, prvi tipovi zrna obrazovali bi skupine pre no što se sledeća klasa minerala kondenzuje. U tom slučaju, čestice gvožđa bi se sudarale i stapale u sve veće mase pre pojave silikata. Nije isključeno da su upravo takva

tela preteće današnjih meteorita od nikla i gvožđa.

Neki ispitivači su otisli korak dalje i ukazali na mogućnost da se čitavo gvozdeno jezgro Zemlje i ostalih planeta akumuliralo na isti način. Prema njihovoj koncepciji, zdanje planeta sastoji se od slojeva sličnih opnama crnog luka. Najpre se obrazuje gvozdeno središte. Zatim slede silikatni omotači. Konačno, led okuje površinu, da bi se zatim rastopio i ispario, stvorivši okeane i atmosferu.

na silikatnih zrnaca u stanju da proizvede karakteristične spektralne tipove primećene kod ovakvih objekata. Drugo izučavanje je pokazalo da se silikatni materijal kondenzuje iz sporova atoma silicijuma, magnezijuma, gvožđa i kiseonika. Ovo ide u prilog i rezultatima dobijenim analizom meteorita i tumačenju osmatranja zvezda.

Ostaje, međutim, i dalje jedno izuzetno važno pitanje: na koji način ova mikroskopska zrnca „rastu“ do

rašnji izveštaj govori o meteoritu u kojem se sasvim siccuso zrno magnetita zarilo u ne mnogo veću me-teorsku česticu, kao posledica suda. Otkriće do kojeg se došlo mikroskopskim izučavanjem meteorita pruža suštinske dokaze da su sudari glavni činilac prilikom akumulacije mase kod meteorita.

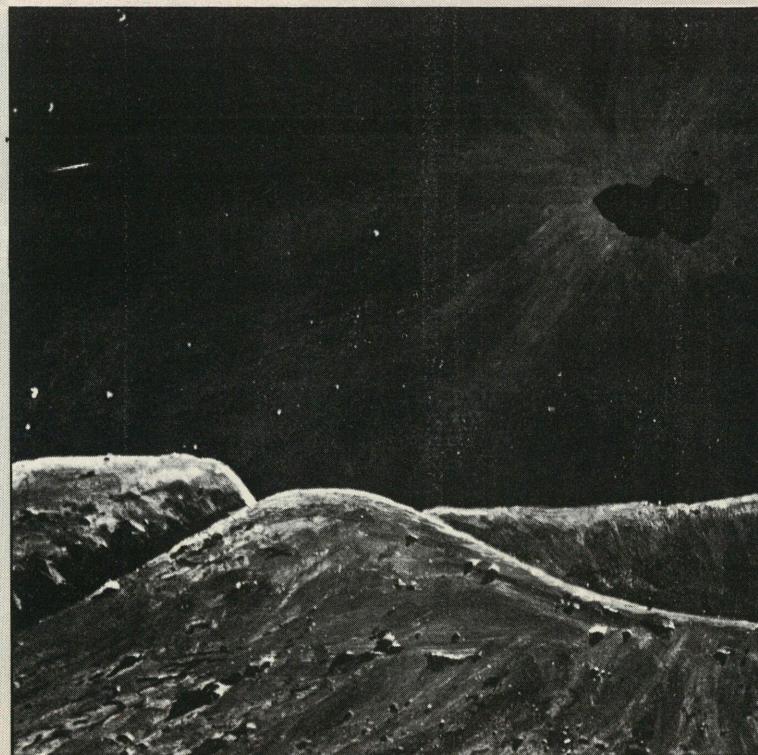
Međutim, ukoliko se sudari događaju pri velikim brzinama — što je u uslovima primordijalne magline sasvim verovatno — oni ne bi mogli da otpočnu proces akrecije zrnaca prašine, već bi znatno pre izazivali rasprskavanje i raspadanje. Jedan mogući odgovor je da su planetezimali prekriveni podebljim slojem prašine. U tom slučaju, mali projektili mogli bi da se zaravaju u prašinu, ne dovodeći pri tom do rasipanja mase. Sneg ili led mogli bi da proizvedu isti efekat.

Širom vasiione

Predloženo je još jedno rešenje. Početni kondenzati zrnaca prašine pokazivali bi težnju da se lociraju u ravni Sunčevog sistema, pribirajući se u jednom sloju nedaleko od ekliptike. Tu bi njihova koncentracija bila znatno veća nego u debljem nebularnom disku gde su nastali, što bi uzrokovalo snažnije gravitacione interakcije. Lokalni poremećaji, kao što su vrtložni kavitaci gasa, obrazovali bi još veću koncentraciju čestica, koje bi poslužile kao gravitaciona središta za okolne čestice. Na ovaj način stvarali bi se agregati zrnaca veličine i do sto metara u prečniku, po svoj prilici istom brzinom kao i početno kondenzovanje. Planetezimali bi sa svoje strane nastavili sa istim interakcijama, što bi kroz nekoliko hiljada godina dovelo do stvaranja druge generacije planetezimala.

Konačno, završno poglavje formiranja planeta bilo je nesumnjivo brzo i pod snažnim uticajem gravitacionih sila. Čim u nekoj zoni najveće telo premaši prečnik od nekoliko stotina kilometara, njegova težina postaje veoma važan činilac u akumuliraju ostalih okolnih tela manjeg obima. Ovim aneksiranjem planetarska veličina se dostiže veoma brzo. Taj proces može da traje svega hiljadu godina, a sigurno ne premaša nekoliko desetina miliona godina. U poređenju sa svekolikom istorijom Sunčevog sistema, ovo je veoma kratak vremenski interval. Ako je naše Sunce odista nastalo pre 4,6 milijardi godina, svi hemijski i dinamički procesi koji su doveli do nastanka planeta bili su okončani za samo nekoliko miliona godina. Drugim rečima, rađanje planeta trajalo je samo jedan procenat celokupnog dosadašnjeg veka Sunčevog sistema.

Rezultati multidisciplinarnih istraživanja Sunčevog sistema — koja uključuju hemiju, magnetizam, nauklearnu fiziku, nebesku mehaniku, fiziku sudara i astrofizička osmatranja — dovode nas tako do zaključka da je evolucija našeg planetskog sistema normalna zvezdanska pojava. A ovo, s druge strane, navodi na uzbudjujući zaključak da slični procesi, verovatno, dovode do nastanka sličnih sistema širom vasiione.



Preteće današnjih planeta: Nekoliko kilometara velik planetesimal kreće se prema drugom, još većem, izazavši trenutno pomračenje Sunca; zbog prašine oko dolazećeg planetesimala Sunčeva korona svetli crveno (crtež Vilijama Hartmana)

Kompromisno rešenje

Međutim, većina geochemičara ne slaže se sa ovom koncepcijom. Oni poklanjaju veće poverenje nešto tradicionalnijem gledištu da se Zemlja akumulirala kao više ili manje homogena lopta sastavljena od rastopljenog gvožđa i silikata. Rastopljeni gvožđe je vremenom formiralo jezgro, dok je silicijum otišao ka površini, obrazujući omotače i koru.

Nije isključeno ni kompromisno rešenje. Na primer, prvo bitna zrna gvožđa ili smese nikl-gvožđa mogla su da posluže kao kondenzaciono jezgro za silikatni materijal, upravo kao što zrna prašine predstavljaju kondenzaciona jezgra za kišne kapi u našoj atmosferi.

U ovom slučaju, maglina je mogla da bude ispunjena mikroskopskim zrcnicima prašine sastavljenim od gvozdenog jezgra i silikatnih omotača, možda u različitoj proporciji u raznim delovima oblaka. Ova zrna su veoma slična česticama za koje se prepostavlja da se nalaze u čaurnim maglinama što okružuje protovezze.

U stvari, jedna nedavna studija došla je do zaključka da je mešavi-

prečnika od više desetina, stotina ili hiljada kilometara? Jedan mogući odgovor je **akrecija** (srastanje). U pitanju je proces prilikom kojeg dolazi do sažimanja i stapanja čestica koje se sudađaju. Jednostavna dinamika gasne magline potvrđuje da su sudari između zrnaca pri velikim brzinama neizbežni.

Zrno po zrnu . . .

Prepostavimo, na primer, da u neko veće telo udari čestica čija masa iznosi jedan gram. Ako se tom prilikom od tela otrgne sto grama i raspe sviemirom, ono će se očigledno smanjiti. Ali ako čestica prodre u unutrašnjost tela, ne odvalivši materijal, u tom slučaju imamo povećanje mase. Ukoliko se drugi proces događa više puta, početna čestica porašće od malog zraca prašine do povelikog grumeni. Ovakvi grumenovi, čiji se prečnik kreće od nekoliko santimetara do više kilometara, obično se nazivaju **planetesimali**.

Neki ispitivači izložili su hipotezu da sam proces akrecije može da bude dovoljan za akumuliranje zrnaca prašine u planetezimale, što bi dovelo do ispunjenja Sunčevog sistema telima sličnim asteroidima. Postoje čak i neposredni dokazi da se upravo ovo događa. Jedan sko-

Čudesne crne jame

Crne jame su verovatno najčudniji i najizazovniji astrofizički fenomen. Njihovo postojanje naučnici su još poodavno predskazali na osnovu opšte teorije relativnosti. Ako postoje — a u to danas retko ko sumnja — one su komprimirane silama sopstvene gravitacije do takvih razmera da čak ni svetlost ne može da se otrgne iz njihovog zagrijaja i odluta u kosmički prostor. Napis, u nešto skraćenom obliku, prenosimo iz sovjetskog časopisa „Tehnika molodeži“.

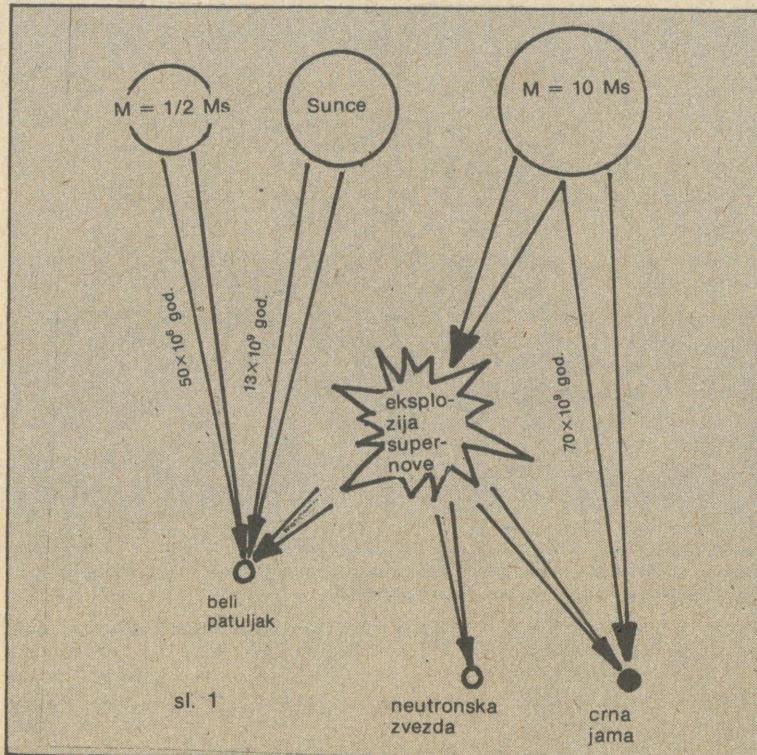
Da bismo bolje shvatili neke pojmove koji karakterišu crne jame, potrebno je da se podsetimo nekih elemenata iz astronautike. Kao što znamo, druga kosmička brzina je ona početna brzina koju treba saopštiti svemirskom brodu (ili bilo kom drugom predmetu) na površini Zemlje da bi on savladao gravitacione sile privlačenja, odnosno da bi odleteo u kosmički prostor. Brojčano, ona iznosi 11,2 km/s.

Zamislimo sada neki hipotetični kosmički brod, koji startuje sa bilo koje zvezde — na primer, s našeg Sunca. Da bi se brod mogao oslobođiti iz gravitacionog zagrijaja zvezde, njemu bi bilo trebalo saopštiti brzinu od više stotina kilometara u sekundi. Uopšteno računajući, druga kosmička brzina zavisi od mase M i radijusa R tela, i iznosi kvadratni koren iz $2GM/R$, gde je G konstanta gravitacione interakcije. Očigledno, ukoliko je radius R tela sa masom M manji — utoliko je snažnije njegovo gravitaciono polje i utoliko je veća vrednost druge kosmičke brzine.

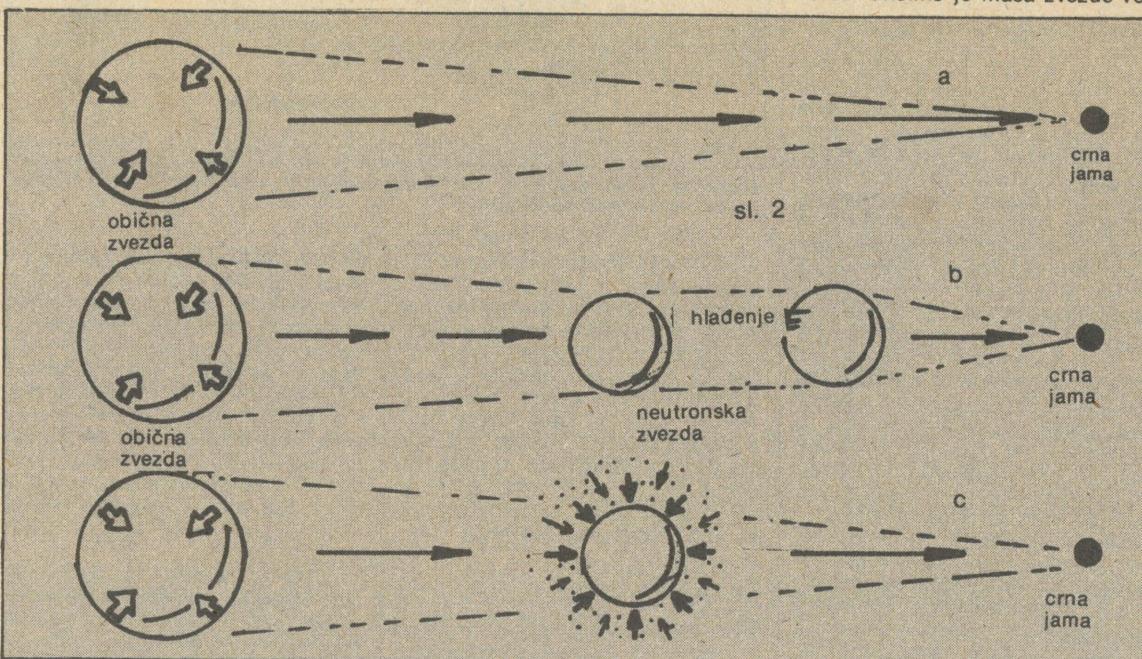
Gravitacioni kolaps

Još krajem 17. veka, poznati francuski naučnik Pjer Simon Laplas (Pierre Simon Laplace) je u izvesnom smislu predskazao postojanje crnih jama, postavivši pitanje: Do kojih razmera treba da se komprimira telo da bi brzina poletanja s njegove površine bila ravna brzini svetlosti ($c=300.000 \text{ km/s}$)? Ako u formulu za drugu kosmičku brzinu unesemo vrednost c, dobicemo vrednost gravitacionog radijusa $R_g = 2GM/c^2$. Za Zemlju on iznosi svega 3 cm, a za Sunce 3 km. Prema tome, ako bi se nekim spoljnim dejstvom ta dva nebeska tela mogla komprimirati do svojih gravitacionih radijusa R_g , ona ne bi mogla da isjavaju čak ni čestice, jer bi im trebalo saopštiti brzinu veću od brzine svetlosti — a ona je, kao što nam je poznato, granična brzina za materijalne čestice.

Stvarne razmere Zemlje i drugih planeta, Sunca i drugih zvezda hiljadama puta su veće od R_g , i zbog toga su naučnici ranije pretpostavljali da unutrašnje sile pritisaka u materiji ne dozvoljavaju da



Završni deo evolucije: Ako zvezda ima masu do 1,2 Sunčeve, pretvara se u belog patuljka; do 2-3 Sunčeve — u neutronska zvezdu; preko 3 Sunčeve — u crnu jamu



Nastanak crne jame: a — neposredni kolaps masivne zvezde; b — dvostepeni proces u kojem nastaje neutronska zvezda; c — dvostepeni proces u kojem neutronska zvezda dostiže kritičnu masu zahvaljujući prikupljanju međuzvezdane materije

se ona komprimira do kritičnog radijusa. Međutim, tridesetih godina ovog veka naučnici su pokazali da se dovoljno masivne zvezde na kraju svoje evolucije moraju pretvoriti u crne jame — slikoviti naziv

koji sugeriše da njihovo gravitaciono polje onemogućuje svako zračenje s površine. Proces komprimiranja masivnih zvezda ne može se sprečiti: nikakve sile uzajamnog odbijanja među česticama ne mogu

sprečiti sažimanje zvezda do R_g . Takav proces katastrofnog komprimiranja dobio je naziv **gravitacioni kolaps**, a kritični radius R_g nazvan je **gravitacioni radijus tela**.

Njutnovu mehaniku nije moguće primenjivati za brzine kretanja čestica bliske svetlosti, nego se u tom slučaju koristi specijalna teorija relativnosti. Za opisivanje snažnih gravitacionih polja i kretanje materije u njima takođe se, umesto Njutnovе gravitacione teorije, koristi opšta teorija relativnosti — ili, kako se ona još naziva Ajnštajnova relativistička teorija gravitacije. Posebno je zanimljivo da je proračunavanje gravitacionog radijusa u tačnoj relativističkoj teoriji rezultiralo istom onom vrednošću do koje je Laplas došao 150 godina ranije.

Kritična masa

Prema teoriji relativnosti, ako masa materije premaši neku kritičnu vrednost, onda — pošto izgubi svoju toplotnu energiju — pod dejstvom gravitacionih sile mora kolapsirati. Ta kritična vrednost veća je 2-3 puta od mase našeg Sunca (2-3 M_\odot). U vasioni postoje milijarde zvezda čija je masa desetinama puta veća od Sunčeve. Zvezda toplotnu energiju gubi u vidu elektromagnetskog zračenja sa svoje površine. Ukoliko je masa zvezde ve-

ća, utoliko je njen sjaj jači. Tako, zvezda čija je masa deset puta veća od Sunčeve, sjajnija je od Sunca deset hiljada puta.

Taj gubitak energije dugo se kompenzira reakcijama termonu-

Čudesne crne jame

klearne sinteze, koja se razvija duboko u nedrima zvezde. Posle iscrpljivanja nuklearnih resursa, zvezda počinje da se hlađi. Proračuni pokazuju da zvezde tipa našeg Sunca utroše svoje gorivo za oko 10 miliard godina (starost naše zvezde danas iznosi oko 4,6 miliardi godina), a sa masom deset puta većom — već posle 10 miliona godina. To je shvatljivo, pošto je njihov sjaj, odnosno utrošak energije, 10.000 puta veći.

Uporedi s početkom hlađenja, zvezda počinje i da se sažima pod dejstvom gravitacionih sila. U zavisnosti od mase, sažimanje dovodi do tri različita tipa objekata (vidi sl. 1). Zvezda s masom koja odgovara Sunčevoj, pretvara se u **belog patuljka** — telo relativno velike gustine (10^5 – 10^9 g/cm 3) s radijusom bliskom Zemljinom. Sila teže kod belog patuljka uravnutežena je pritiskom eksitonskih elektrona, što je izazvano kvantnim osobinama gustočeg elektronskog gasa. Za zvezdu s masom većom od 1,2 Sunčeve mase, pritisak eksitonskih elektrona (eksitacija — proces u kojem elektron sa svoje putanje prelazi na udaljeniju putanju istog atoma, na kojoj ima veću potencijalnu energiju) nije više u stanju da se odupre rastućoj sili gravitacije, i takva zvezda produžuje da se sažima.

Nastanak crnih jama

Ako vrednost zvezdane mase nije veća od Sunčeve za 2–3 puta, onda se njen sažimanje zaustavlja pri **gustini atomskog jezgra** 10^{14} – 10^{15} g/cm 3 , pri kojoj se materija gotovo potpuno pretvara u neutrone, a sila teže uravnutežuje se pritiskom eksitonskog neutronskog gasa. Takav kosmički objekt naziva se **neutronska zvezda**. Njen radijus dostiže svega nekoliko kilometara. Komprimiranje zvezde od radijusa koji je dostizao milione kilometara, do razmara od desetak kilometara dešava se trenutno (u astrofizičkim relacijama, to jest, brzinom slobodnog pada — za oko 1 čas), a oslobadaju se gigantske količine energije. Spoljni delovi zvezde bukvalno eksplodiraju i razleću se brzinom od više desetina hiljadu kilometara u sekundi. Pri tom se veći deo energije isijava u vidu elektromagnetskih talasa velikog intenziteta. Takva džinovska eksplozija dobila je naziv blesak supernove.

Najzad, ako je masa zvezde tri ili više puta veća od Sunčeve, onda nikakve sile odbijanja ne mogu da zadrže proces sažimanja, i on se završava relativističkim kolapsom i stvaranjem **crne jame**.

Theoretski proračuni dopuštaju nekoliko načina radnja crnih jama. Prvi način (sl. 2, detalj a): moguće je neposredni kolaps masivne zvezde, pri kojem sjaj polazne zvez-

de (kojeg percipira daleki posmatrač) brzo opada; zvezda će od ljubičaste brzo postati crvena, zatim infracrvena, i najzad će se potpuno ugasiti. Mada će i tada zračiti energiju, njen gravitaciono polje postaje toliko snažno da putanja fotona (čestica svjetlosti) postaje povratna i skreće ka kolapsirajućoj zvezdi. Drugi način (b): centralni delovi zvezde sažimaju se u gusto usijano neutronsko jezgro s masom većom od kritične, a zatim posle brzog hlađenja (za desetak sekun-

gatstvo spoljnih karakteristika zvezde — magnetsko polje, hemijski sastav, spektar zračenja — sve to iščezava u procesu gravitacionog kolapsa. Zamislimo za trenutak fantastičnu situaciju da se naša Zemlja nade u blizini crne jame. Ona ne bi jednostavno pada na crnu jamu, nego bi je ova počela deformisati, razvlačiti je u kapljicu, pre no što bi je potpuno progutala (vidi sl. 4).

Crna jama koja ne rotira karakteriše se samo vrednošću gravita-

lakše otkriti ako je masivnija od vidljive komponente, jer ova tada gubi materiju s površine, pa se oko crne jame može pojavit svetli oreol. Najveće nade astronomi počinju baš u izučavanje interakcije crnih jama s materijom koja ih okružuje.

Poslednjih godina je u sastavu dvojnih sistema otkriven veliki broj kompaktnih rendgenskih izvora, po povremenom prestanku zračenja u vreme kada je vidljiva zvezda zamračivala izvor rendgenskog zračenja. Kada je pri tom zračenje bilo modulisano, poticalo je od neutronske zvezde, a kada nije — verovatno je vidljiva zvezda prekrivala crnu jamu.

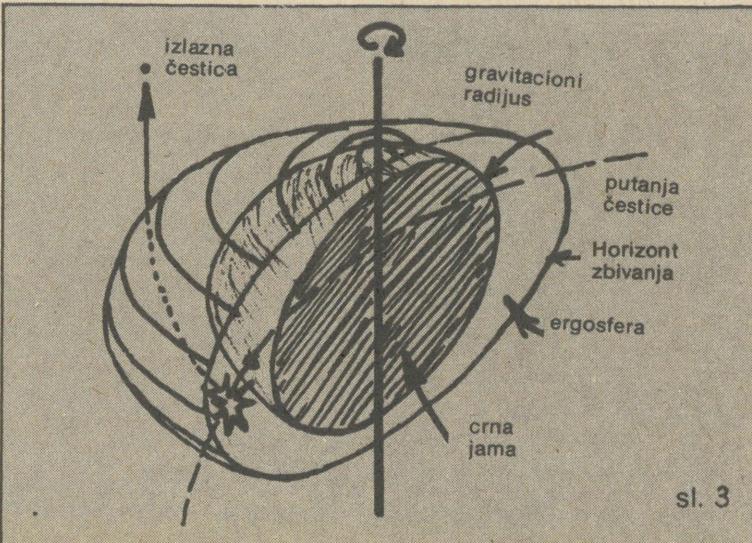
Enigma kvazara

Procena takvih objekata, koja se može izvršiti na osnovu Keplirovih zakona, pokazuje da njihove mase premašuju kritičnu granicu za neutronske zvezde. U tom pogledu najpodrobnej je proučen izvor Labud X-1, s masom koja deset puta premašuje masu Sunca. Po svim svojim osobinama, taj objekt je crna jama.

Sve doskora, većina astronoma smatra da je usamljena crna jama ne isijava iz sebe ni čestice ni talase. Međutim, pre izvesnog vremena, poznati engleski astrofizičar S. Hoking (Hawking) pokazao je da čak i potpuno usamljena crna jama isijava u kosmički prostor fotone, neutrone i druge čestice. To zračenje izazvano je kvantnim pojavama nastajanja čestica u veoma promenljivom gravitacionom polju. Pri kolapsu, zvezda se asymptotski približava vrednosti gravitacionog radijusa — dostižući ga kroz beskrajno dugo vreme. U vakuumu oko crne jame uvek postoji izvesna nestatičnost polja, a u takvom polju uvek se radaju nove čestice. Hoking je detaljno analizirao proces zračenja crnih jama i pokazao da se one tokom vremena smanjuju do veoma malih razmera.

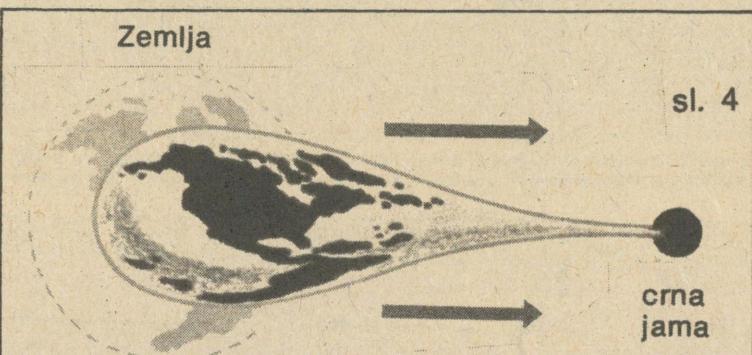
Pre desetaka godina otkriveni su čudesni kvazari, koji svojim sjajem čak i stostruko nadmašuju velike galaksije — to jest, sjajniji su od hiljadu milijadi zvezda. Ustanovljeno je da kvazari u toku nekoliko meseci mogu menjati sjaj i desetak puta. Nastojeći da objasne te zagonetne pojave, teoretičari su predložili više modela. Jedan od njih prepostavlja postojanje ultramasivne zvezde s masom koja je 10 milina puta veća od Sunčeve. U toku svog veoma kratkog života takav superdžin isijava neshvatljive količine energije, posle čega se hlađi i kolapsira u giganstsku crnu jamu.

U drugom modelu prepostavlja se da je kvazar skupina desetina miliona masivnih zvezda, koje se sudsaraju, spajaju, postajući sve masivnije. Pri tom su česte i eksplozije supernova, koje isijavaju ogromne količine energije. Titanika skupina zvezda pretvara se u ultramasivnu crnu jamu, oko koje se pojavljuje oreol zračenja sa svim onim osobinama koje su zapažene kod kvazara. Prema toj teoriji, dakle, kvazari su ultramasivne crne jame, na koje pada materija međuzvezdanog gaza i prašine i izaziva isijavanje energije kolosalnih razmera. Međutim, neosporni dokazi za ovaj model još nisu izneseni.



sl. 3

Ponašanje rotirajuće crne jame: Čestica se raspada u ergosferi; jedan deo pretvara se u energiju, a drugi odleće u beskraj



sl. 4

Uništavajuća moć crne jame: Ilustracija prikazuje šta bi se dogodilo sa Zemljom u blizini ovog nevidljivog bezdana

dij) masivna neutronska zvezda kolapsira dalje u crnu jamu; takav dvostepeni proces izaziva detonaciju spoljnih delova zvezde, analogno eksploziji supernove. Treći način (c): crna jama nastaje iz neutronske zvezde posle više desetina miliona godina, kada masa neutronske zvezde, usled padanja okoline međuzezdane materije na njenu površinu, premaši kritičnu vrednost; i njenom nastajanju pretodiće eksplozija supernove.

Svetleći oreol

Beli patuljci bili su otkriveni daleko pre nego što je postavljena teorija o evoluciji zvezda. Neutronske zvezde su prvo otkrili teoretičari, a tek 30 godina kasnije one su registrovane kao izvori strogo periodičnog kosmičkog zračenja — pulsari. A da li se mogu otkriti crne jame?

Spoljne gravitacione polje — to je sve što preostaje od trenutka kolapsiranja masivne zvezde i njenog pretvaranja u crnu jamu. Bo-

cionog radijusa Rg, koji ograničava sferu u njenoj okolini na oblast iz koje nikakve manifestacije njenog postojanja ne mogu prodreti u spoljni svet. Ako crna jama ima i ugaoni moment rotiranja, onda izvan gravitacionog radijusa postoji i oblast — nazvana **ergosfera** — u kojoj čestice ne mogu da miruju; pri raspodu čestica u ergosferi jedan deo se pretvara u energiju, a drugi deo čestice odleće u beskonačnost odnoseći sobom višak energije (sl. 3).

Potraga za crnim jamama u našoj Galaksiji najviše izgleda na uspehima u dvojnim zvezdama, koje zapravo obuhvataju preko 50 odsto svih zvezda. Ako je jedna od dveju zvezda u sistemu crna jama, a druga se nalazi na takvom rastojanju da gravitacioni talasi i crne jame ne mogu da je razore, nego je samo deformisati — onda će obe zvezde nastaviti da se okreću oko zajedničkog centra teže, s tim da će ona prva biti nevidljiva. Istraživanja pokazuju da se crna jama može

Kosmički katapult

Ari Abramović Šternfeld, poznati sovjetski naučnik u oblasti kosmonautike i počasni član Akademije nauka Lotaringije, napisao je u sovjetskom časopisu „Tehnika molodeži“ futurološku reportazu o probijanju „Centuna“ (centralnog tunela kroz našu planetu), kroz kojeg će budući kosmonauti poljeti u svemir — lakše i ekonomičnije nego sa površine Zemlje. Reportazu donosimo s manjim skraćenjima.

Kada je početkom 21. veka pokrenut projekt izgradnje „Centuna“, mnogi ljudi su ga shvatili kao pustu želu autora naučne fantastike. Međutim, uverenost pristalica projekta, potkrepljena sve novijim proračunima i eksperimentima, prinudila je i najokorelije skeptike da se prema Centunu najzad postave kao prema zaista ostvarivoj ideji.

Posebno dugih istraživanja naučnici su odabrali dve dijametralno suprotne tačke Zemljine lopte, koje je trebalo spojiti tunelom. Te dve tačke dobole su nazive Centunograd i Centunopol. Iz njih su ljudi i mašine krenuli jedni drugima u susret.

Bezdani bunar

U početku se sve razvijalo prema planu, ali su zatim — srazmerno dubini — teškoće iz časa u čas postajale sve veće: podzemne vode, obršavanje, veoma tvrde stene, polutečne mase... Najveći neprijatelj graditelja bila je ultravisoka temperatura, ali su oni za borbu protiv te stihije raspolažali oprobanim oružjem. Agregat sa daljinskim upravljanjem koji je automatski probijao tunel bio je opremljen moćnim uredajima za neprekidno odvodnjenje struja topločne energije. Na velikim dubinama hlađenje se obavljalo mlazevima dopremane hladne vode. Žitka magma, stvrđujući se pri dodiru s vodom, čvrstim oklopom je pokrivala tek načinjene delove „cevi“ Centuna.

Radovi su započeti istovremeno na dva kontinenta. Brzina prodiranja aggregata dostizala je prosečno oko 16 m/čas. Posle 47 godina, računajući od godine početka radova, spojila su se dva susretna kraka Centuna. Za vreme građenja Centuna, na raznim rastojanjima od centra Zemlje izgrađene su istraživačke stанице. Prelaz s jedne stani-



Spreman za start: Umetnikova vizija ogromnog broda duboko u Centunu, koji će se uskoro, brzinom od samo 5,8 km/s, zaputiti prema plavim oblacima iznad izlaza iz tunela; u ugлу je shematski prikazano takvo putovanje na Mesec

ce na stanicu simetričnu u odnosu na centar Zemlje, ostvaruje se jednostavno. U trenutku polaska iz stанице Centuna vagon počinje da pada u bezdani bunar. Na prvom delu puta on ubrzavao kretanje, a na drugom — usporava. Na kraju, posle malo korektura koja kompenzira gubitke zbog trenja i neznatnog otpora krajnje razredene sredine, vagon se zaustavlja na ulazu u simetričnu stanicu. Tu ga blokiraju da bi sprečili njegov pad, a zatim ga odvlače u stranu, oslobađajući put za druge vagone. Putovanje vagona između dve simetrične stанице blizu centra traje isto koliko i let s jednog kraja Centuna na drugi (42 minuta i 13 sekundi) — što svakako predstavlja paradoks, ali i računski izvedenu činjenicu.

Vagoni ne koriste nikakve motore, pošto se kreću zahvaljujući samo sili gravitacije. Iako se u bilo kojem površinskom transportu može skratiti ili produžiti trajanje putovanja, u Centunu se ono ne može regulisati: let uvek traje 42 minuta i 13 sekundi.

Kroz tunel u kosmos

Jedan novinar ovako je opisao svoje utiske sa broda lansiranog kroz Centun — u kosmos:

„Start! Naša kompozicija počela je da pada u „beskrajni“ Centun. Negde u dubini počeli su da rade raketni motori. Sada njihov potisak (i samo taj potisak) osećamo kao težu. Mada je ona znatno slabija od sile zemljine gravitacije, ipak nam pruža mogućnost da pouzdano stojimo na nogama. Prošlo je gotovo 15 minuta. Približavamo se centru Zemlje. I... prošli smo ga brzinom koja za 4,94 odsto premaže drugu kosmičku brzinu. Posle još 57,4 sekundi počelo je naše penjanje ka površini Zemlje, prema antipodima.

U toku prve polovine puta sila teže je ubrzavala kretanje naše kompozicije. Sada je ta sila usporava. Međutim, zahvaljujući radu raketnih motora brzina i dalje raste.

Drugu polovicu tunela presečemo srednjom brzinom od 12.468 m/s — gotovo dvaput brže nego na

delu puta ka centru Zemlje. Na to smo utrošili 8 minuta i 31,6 sekundi. Na izlazu iz tunela, naša kosmička kompozicija imala je brzinu koja za 11 odsto nadmašuje drugu kosmičku brzinu.

Po izlasku iz tunela glavni motori su isključeni, a vagoni u kompoziciji kretali su se jedan za drugim u pravoj liniji. Onda su upaljeni mali bočni raketni motori, koji su zaokrenuli uzdužne ose vagona. Kompozicija je dobila najpre oblik slova C, a zatim i slova O. Pomoćni motori prebačeni su paralelno uzdužnoj osi vagona i čitava kompozicija, sve većom brzinom počela je da se kreće kružno.

„Prošlo je pola časa od trenutka isključenja pomoćnih motori, ali centrifugalna sila u kompoziciji dejstvuje posojano. To stvara osećanje ravnomerne sile teže. Svi predmeti u vagonu stabilno stoje na svojim mestima. Naša kompozicija od 40 vagona kreće se kružno oko svog središta — i sve dalje u kosmos“...

Ostvarljiva ideja

Centralni tunel nije fantastična izmišljotina, nego ideja zašnovana na strogim matematičkim proračunima. Da bi se oslobođila od sile zemljine teže, letelica da dobije drugu kosmičku brzinu, 11,2 km/s. Međutim, u slučaju njenog lansiranja ne sa površine Zemlje, nego kroz Centun, postiže se čudesni rezultat. Pokazuje se da je kosmičkom brodu koji najpre slobodno pada kroz tunel, gde brzina njegovog pada u centru Zemlje dostiže 7,9 km/s, dovoljno u tom trenutku pomoći raketnih motora saopštiti brzinu od svega 5,8 km/s, da bi na izlazu iz tunela raspolažao brzinom od 11,2 km/s i ustremio se u međuplanetski prostor.

Na taj način, pri korišćenju Centuna raketa-nosač međuplanetskog broda može biti slabije snage, a utroška goriva manji. Zahvaljujući tome postaje moguće lansiranje težih komformnih kosmičkih brodova, pa i čitavih kompozicija.

Ta paradoksalna pojava može se jednostavno objasniti. Telo koje pada kroz Centun dostiže centar Zemlje brzinom V₁. Ako tamo raketni motori povećaju brzinu na V, onda će u datom trenutku kinetička energija mase koja poleće sa Zemlje iznositi m (v₁ + v)²:2. Međutim na izlazu iz Centuna kinetička energija mase m biće manja od pomenute veličine za mv₁²:2. Tako se dobija brzina tela koje izleće iz Centuna, veća od brzine koja je saopštena putem raketnih motora u centru Zemlje. Ne upuštajući se u detalje, može se reći da je ta neobična pojava potpuno u skladu sa zakonom o očuvanju energije.

Traganje za životom

Četvrtog jula na Mars treba da se spusti deo američke sonde „Viking-1“, koja se već nalazi na njegovoj orbiti, posle putovanja dugog 11 meseci (lansirana je 20. avgusta 1975.) i pređenih 460 miliona kilometara. Deset miliona kilometara iza nje kreće se „Viking-2“ (lansiran je 9. septembra 1975.), koji će u blizini Marsa stići u avgustu, a njegov „lender“ će se na površinu meko spustiti 5. septembra ove godine.

Nalazimo se, možda, pred raspletom jedne od najvećih zagonetki kada se radi o životu u sunčevom planetском sistemu. Mada će svi podaci koje budu prikupile automatske stanice „Viking“ biti dragoceni za formiranje nove slike o našem nebeskom susedu i uslovima koji na njemu vladaju, posebno interesovanje i među stručnjacima i u javnosti vlada za biološka ispitivanja koja će biti obavljena na Marsovoj površini.

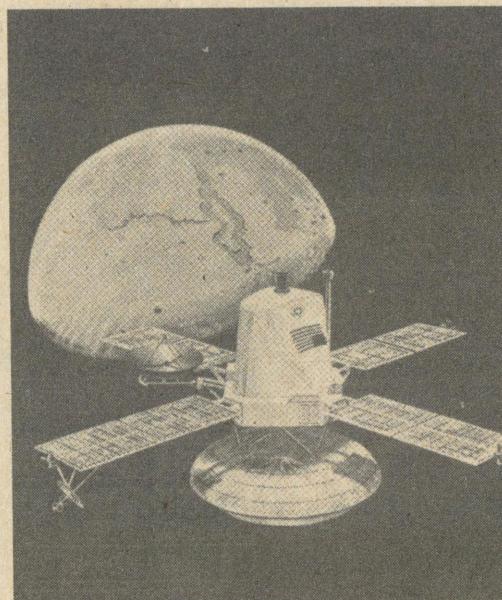
Do sada je od ranijih automatizovanih stanica primljeno mnogo snimaka njegove površine načinjenih sa satelitske putanje. One su nam otkrile mnoge osobine i specifičnosti „crvene planete“ za koje se ranije nije znalo. Pa ipak, mogućnost detaljnog upoznavanja Marsove površine bila je veoma ograničena. Kamere koje su korišćene, kako kaže jedan stručnjak, „ne bi bile u stanju da otkriju na Marsu čak ni prisutstvo 10 miliona slonova!“. Zato je i razumljivo toliko interesovanje za ispitivanja koja „Vikinzi“ treba da obave, jer su njihovi uređaji u stanju da pronađu i fosile na Marsu — ako ih tamo ima.

Fotografska istraživanja

Komplet kojeg svaki „lender“ na „vikinzima“ nosi za potrebe fotografskih istraživanja, koristi dve kamere. One mogu da obuhvate čitav okolni predeo oko mesta spuštanja, i to od samih nogu stajnog trapa pa do 40° iznad horizonta. Pre svega, biće načinjeni snimci mesta spuštanja i njegove okoline u crno-beloj, kolor, infracrvenoj i stereoskopskoj tehnici. Snimci će moći da otkriju geološke detalje i elemente prečnika od samo nekoliko milimetara neposredno uz noge stajnog trapa. Na većoj udaljenosti moći će se jasno raspoznavati elementi nešto većih dimenzija. Na 1,5 km od „lendera“, na primer, biće moguće na snimcima uočiti delove veće od 1 m. Kamere su načinjene od berilijuma; prečnik im je 25 cm, a visina 56 cm. Svaka teži oko 7 kg, a za vreme rada troši oko 35 vata električne energije.

Položaj dve kamere na „lenderu“ odabran je tako da njihovo istovremeno korišćenje za snimanje jednog istog dela može da pruži podatke za stvaranje „prostorne slike“. Pošto se zna ugaо između dve kamere, sa snimaka se može odrediti udaljenost svakog predmeta od „lendera“.

Fotografski sistem „Vikinga“ se zapravo sastoji od dva kompleta. Prvi obuhvata podsistemu kamera na „lenderu“, a drugi — zemaljsku opremu za rekonstrukciju slike (nalazi se u zemaljskom centru). On sadrži uređaje za magnetsko zapisivanje informacija, računare, lasere, komandni komplet, modulator i optičke elemente. Sve to neophodno je da bi se u prijemnom centru na Zemlji, prema podacima koje šalju kamere sa „lendera“, moglo ponovo složiti slike onoga što su kamere „videle“ na Marsu.



Ulazak na orbitu oko Marsa: „Viking-1“ je 19. juna stigao do „crvene planete“, a njegov donji deo — „lender“ — će se 4. jula, pošto se oslobodi zaštitnog omotača, meko spustiti na tlo

Spuštanje „lendera“

Kamere na „lenderu“ ne registruju sliku na filmskoj traci. One imaju poseban sistem za

odnosu na snimanje — obrađuje da bi se dobila slika.

Zagonetka koju se naučnici trude da reše pomoću podataka i istraživanja sondama „Viking“ otrilike glasi: Ima li, ili ga je bar nekad bilo, života na Marsu? Možda za ovih 4,6 milijardi godina na njegovoj površini nije bilo nikakvog oblika života...? Postoji mogućnost da su tamo u toku izvesni prebički hemijski procesi, koji veoma lagano ali neprekidno vode ka pojavi života.

Da bi se prikupili najverodostojniji podaci o tome, mesta spuštanja „Vikinga“ odabrana su u oblastima u kojima bi se, bar prema mišljenju naučnika, neki oblici života mogli najverovatnije naći. Izbor je obavljen na osnovu snimaka primljenih sa ranijih automatskih stanica iz porodice „Mariner“. Naročito su bili pogodni snimci sa „Marinera-9“, na kojima su nekim oblastima primećeni oblici slični „koritima isušenih reka“ koje su nekad „tekle“ Marson. „Lender“ prvi od dva automatska istraživanja, „Viking-1“, ima zadatku da se spusti upravo u takvoj jednoj oblasti, nazvanoj Kris (Chryse). Njene su koordinate na Marsu: 19,5° severne geografske širine i 34° zapadne dužine. Mesto za spuštanje „Vikinga-2“ nalazi se u Sidoniji (Cydonia), sa koordinatama 44,3° severne geografske širine i 10° zapadne dužine. Ono se nalazi na granici „polarne kape“, kako bi se što detaljnije mogao ispitati tajanstveni „led“ koji se tamo nalazi. Svaki od „Vikinga“ će, međutim, za vreme kruženja satelitskom putanjom oko Marsa, pre spuštanja, po dva puta detaljno ispitati predvideno mesto i njegovu okolinu. Ukoliko se ono iz bilo



Odvajanje na orbiti: Najviše 5 a najmanje 2,6 časova pre spuštanja na tlo Marsa, „lender“ će se otkačiti od „orbitera“ i početi da lagano klizi na niže orbitu

skanovanje koji formira optičku sliku od 512 elemenata u jednom redu. Svaki element, zavisno od intenziteta osvetljenosti, daje poseban signal, koji se foto-diodama pretvara u električni impuls i prenosi na Zemlju. Da bi načinila ceo snimak sastavljen od takvih elemenata, kamera za crno-belo snimanje utroši oko 2 minute. Za panoramski, široki snimak, potrebno je oko 10 minuta; a ako se radi o kolor-snimku — čak 30 minuta.

Tako razložen snimak šalje se na Zemlju, gde se najpre registruje pomoću magnetskog uređaja za zapisivanje, a kasnije se — obrnutim putem u

kog razloga pokaže nepogodnim, može se odrabiti drugo, povoljnije.

Traženje „mikromarsovaca“

Pošto se kapsula sa instrumentima nazvana „lender“ spusti na Marsovu površinu, počeće traganje za mikroorganizmima. Naučnici su pošli od toga da mikroorganizmi moraju biti prisutni ako na Marsu postoji bilo kakav oblik života; a mikroorganizme je lakše otkriti nego neke više oblike života, zbog njihove velike rasprostranjenosti.

Traganja za primitivnim oblicima života obavjeće se sa tri nezavisna biološka eksperimenta. Svaki od njih biće izveden pomoću minijaturne laboratorije posebno građene za tu svrhu.

Prvim eksperimentom pokušaće da se otkrije prisustvo procesa fotosinteze. To je ključni proces na Zemlji, u kojem se ugljen-dioksid i voda uz sunčevu svetlost pretvaraju u organsku materiju. Kao „nusprodukt“ pri tome nastaje kiseonik. Koristeći ovaj proces, biljke na Zemlji žive i aktivno učestvuju u kružnom ciklusu održavanja života na našoj planeti.

Kako će se tragati za procesom fotosinteze? Posebnim postupkom eventualno postojeći mi-

kroorganizmi na Marsu podstičaće se da asimilišu ugljenik iz atmosfere u specijalno pripremljenoj posudi u kojoj vladaju uslovi identični onima na Marsovoj površini. Pomoću mehaničke kašike, u nju će se ubaciti 0,25 kubnih centimetara Marsovog tla. Atmosferi u posudi dodaće se još ugljen-dioksid i ugljen-monoksid sa radioaktivnim ugljenikom-14. Sunčevu svetlost zamjenjuje posebna lampa. Tako će se uzorci ostaviti tokom inkubacionog perioda od pet dana. Ako postoje bilo kakvi živi organizmi koji se razvijaju na bazi fotosinteze ili hemotrofije, oni će upijati ugljenik, pa i ugljenik-14, iz atmosfere. Posle pet dana, iz posude će se odstraniti sav preostali

ugljenik-14 kojeg mikroorganizmi nisu upili. Zatim će se uzorci zagrejati do 625°C. To će dovesti do razaranja organskih celija i isparavanja organske materije. Tako stvoreni gasovi proći će kroz detektor ugljenika-14 koji može da otkrije sve količine, pa i najmanje, onoga što su eventualno postojeći mikroorganizmi upili tokom inkubacionog perioda.

Kompletno ispitivanje može se ponoviti četiri puta.

Kontrolni eksperiment

Drugi eksperiment usmeren je na otkrivanje metabolizma — aktivnosti živih organizama kojima se, koristeći hranu, oni održavaju i razmnožavaju. Metabolizam gotovo uvek dovodi do varanja i potrošnje gasova.

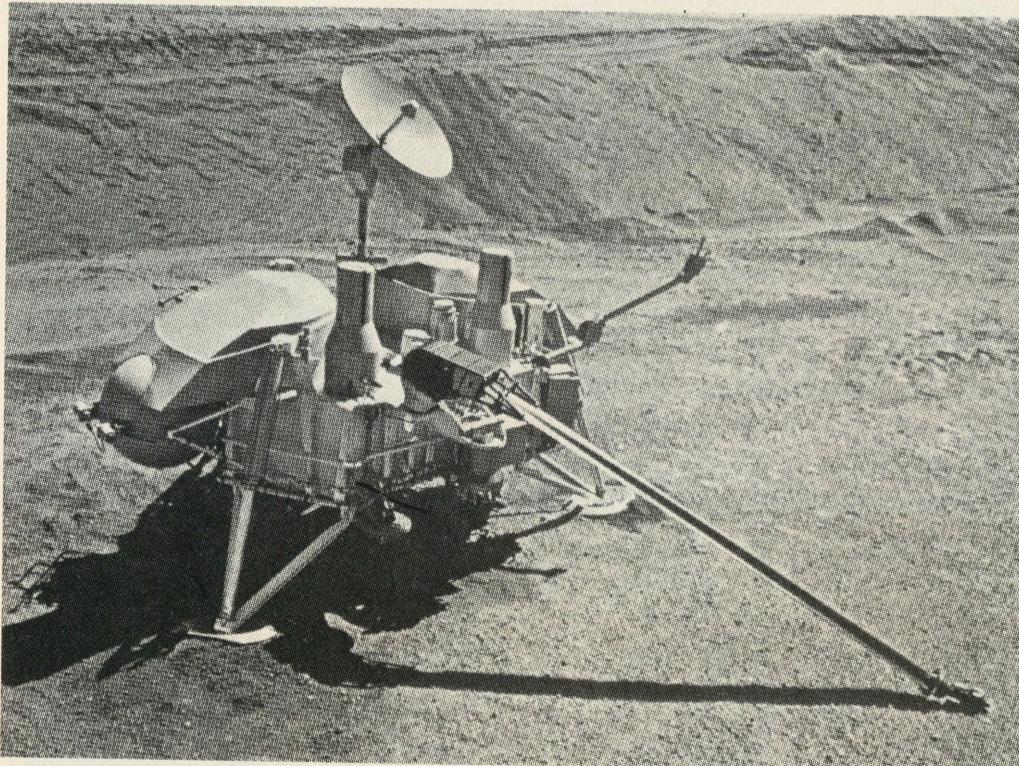
U posebnu hermetičnu posudu uneće se oko pola kubnog centimetra uzorka Marsovog tla. Oni će se natopiti rastvorom hranljivih materija koje sadrže i ugljenik-14. Zatim će se pustiti da nakon inkubacionog perioda od 11 dana teče proces metabolizma. Eventualno postojeći mikroorganizmi koji koriste taj princip za održavanje, apsorbovaće hranu i osloboditi izvesne gasove. Prisustvo ugljenika-14 u njima svedočiće o postojanju živih mikroorganizama.

I ovaj eksperiment može se ponoviti četiri puta.

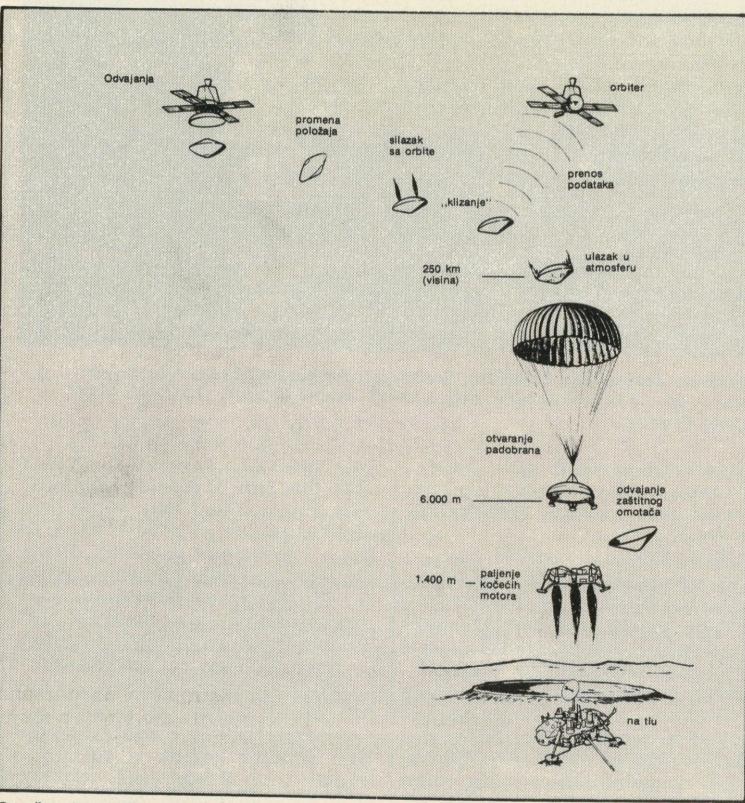
Treći program za otkrivanje prisustva živih mikroorganizama, baziran je na eksperimentu razmene gasova. Živi organizmi menjaju svoju okolinu — pošto se hrane, dišu i razmnožavaju. Promena gasne sredine svedoči da se u njoj razvijaju životni procesi.

Jedan kubni centimetar uzorka Marsovog tla ubaciće se u hermetičnu kutiju sa atmosferom od helijuma, kriptona i ugljen-dioksida. Tokom dvanaestodnevног inkubacionog perioda uzimaće se uzorci gasne sredine iz kutije svakih nekoliko dana i analizirati njihov sastav. Eventualna promena tog sastava biće jasna potvrda životnih procesa.

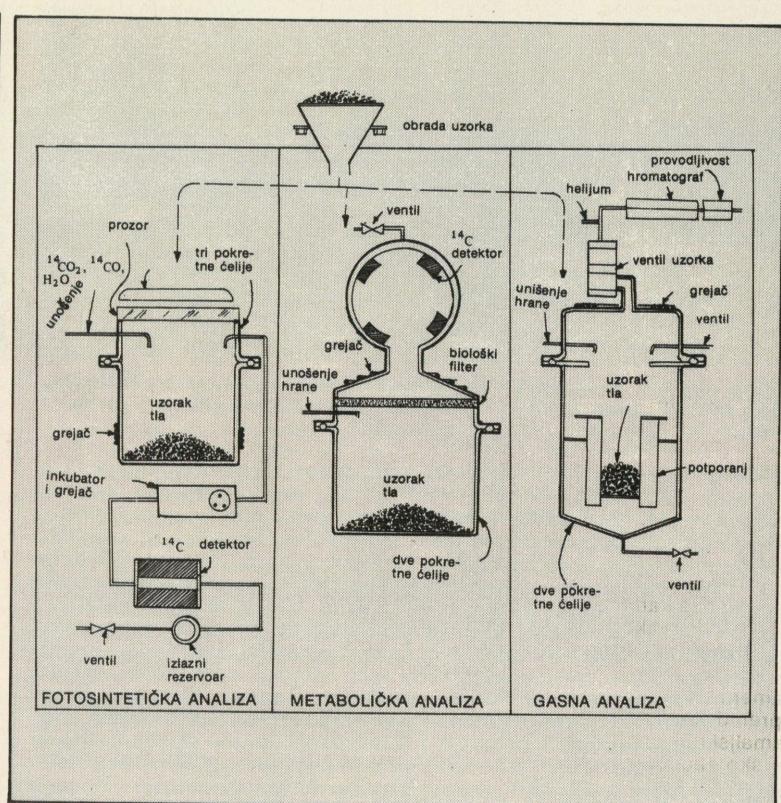
Pra biološka ispitivanja počće osam dana posle spuštanja „lendera“ na Mars. Kompletan program obaviće se za 12 dana. Ako svi rezultati budu negativni, biće obavljen kontrolni eksperiment sa istim uzorcima. On će početi sedam dana posle završetka prve serije ispitivanja i trajaće 15 dana.



Potraga za nekim oblikom života: Maketa „lendera“ na pustinjskom tlu koje po izgledu i sastavu podseća na Marsovu površinu; u dva identična tornjića na tronogom robotu nalaze se TV kamere



Spuštanje na Mars: U trenutku otvaranja padobrana i odbacivanja omotača, brzina „lendera“ iznosi oko 900 km/h, na 1.400 m — oko 230 km/h, a u trenutku mekog dodira površine — oko 9,6 km/h (celo spuštanje traje oko 10 minuta)



Tri biološka eksperimenta: Osam dana posle spuštanja „lendera“ počće ispitivanja koja će posle 12 dana pokazati da li na Marsu ima života

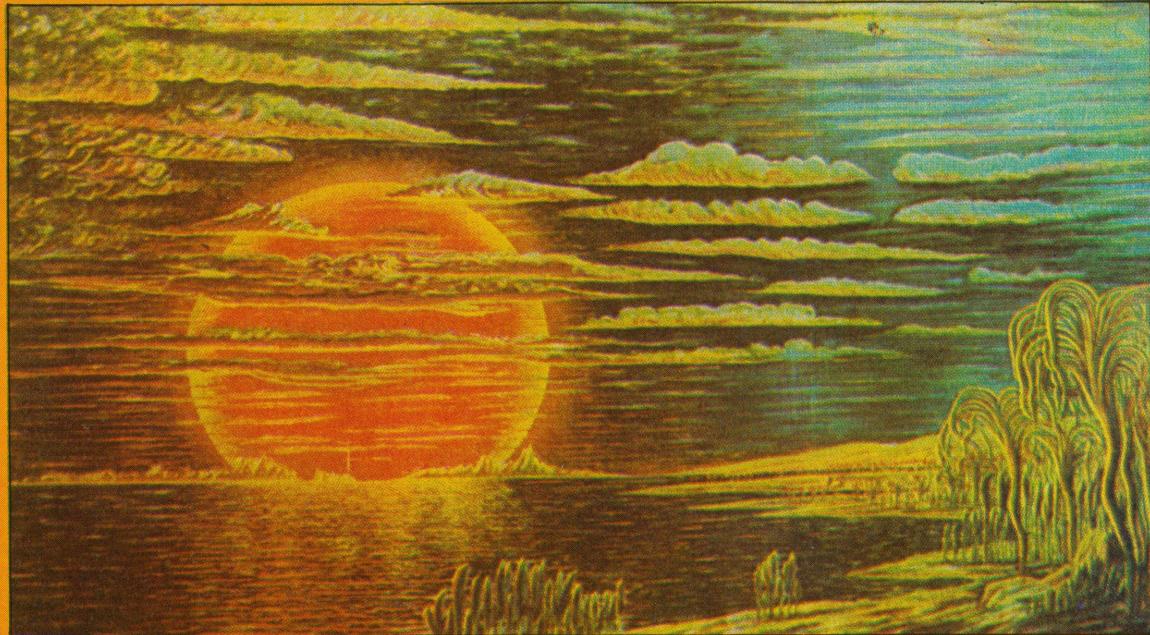
„Potraga za vanzemaljskim civilizacijama“ (5)

Pišu: K. Sagan
J. Šklovski i F. Drejk

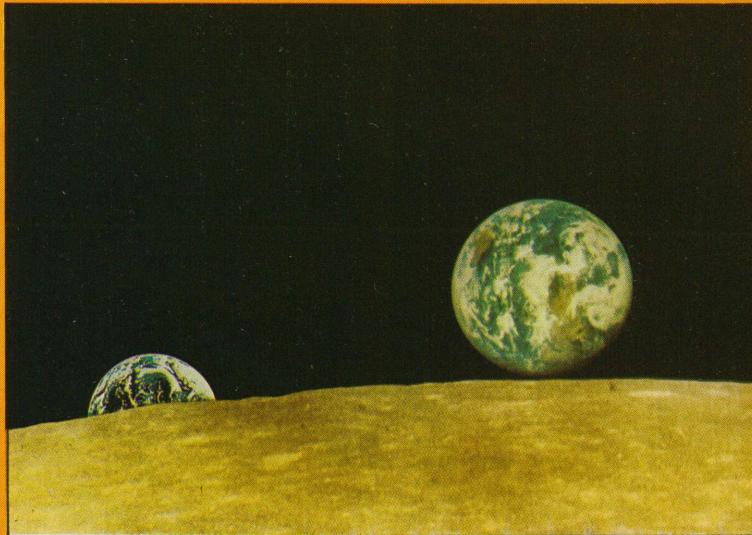
Sondama do zvezda

U razmatranju kontakta sa razvijenim vanzemaljskim civilizacijama, jedna od najneizvesnijih veličina jeste prosečna udaljenost među nastanjениm svetovima. Ako prosečna udaljenost do najbliže civilizacije iznosi približno deset svetlosnih godina, kao što su pretpostavljali Kokoni i Morison, odnosno Tauns i Švarc (Cocconi, Morison, Townes, Schwartz), videli smo da bi u tom slučaju kontakt između dva sveta bio sasvim ostvarljiv. Postoji samo pet zvezdanih sistema približno solarnog spektralnog tipa u krugu prečnika od petnaest svetlosnih godina oko Zemlje — to Alfa Kentauri, Epsilon Eridani, 61 Labud A, Epsilon Indi i Tau Ceti. Prema tome, bilo bi relativno lako utvrditi da li bilo koja od ovih zvezda šalje veštačke radio ili optičke signale u našem pravcu.

Prepostavimo — što izgleda, kao što smo videli, znatno verovatnije — da prosečna udaljenost među tehničkim civilizacijama iznosi



Potraga za vanzemaljskim svetovima: „Fantastična planeta“ Georgija Kurnija



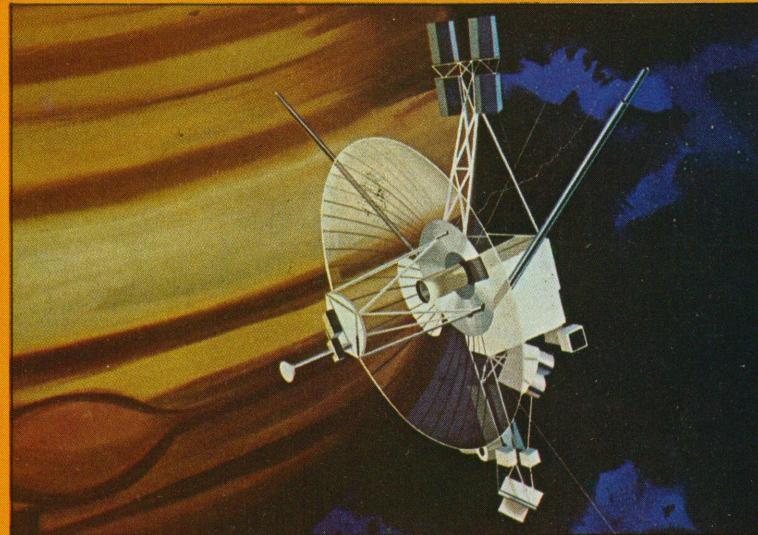
Zemlja videna iz „tudeg“ ugla: Foto-montaža od snimka naše planete načinjenog maja 1969. sa „Apola-10“ (levo) i snimka sa sovjetske sonde „Zond-7“ iz avgusta 1969.

nekoliko stotina svetlosnih godina. Situacija se u ovom slučaju iz osnova menja. Sada postoji mnogo hiljada zvezda sa potencijalno nastanjениm planetama. Bilo bi, dakle, potrebno pojedinačno ispitivati veoma mnogo zvezda, tokom dugog vremenskog perioda, kako bi se ustanovilo koja od njih, ako uopšte ima takve, emituje veštačke signale. Morala bi se sprovesti u delo izuzetno obimna operacija „Nadgledanje zvezda“.

Besplodni napor

Registrovanje veštačkih signala, čak i u najjednostavnijim situacijama

ma, predstavlja složen i težak zadatak na našem sadašnjem nivou razvoja, s obzirom da ne tragamo za daleko naprednijim civilizacijama. Međutim, stvar bi postala neuporedivo teža kada bismo, tokom više stoljeća ili milenijuma, morali da upravljamo snopove elektromagnetskog zračenja uz veliku preciznost prema desetinama hiljadama zvezda, strpljivo isčekujući odgovor koji možda nikada neće stići. Takođe se ne sme smetnuti sa umada inteligentne vanzemaljske civilizacije mogu da uopšte ne šalju radio ili optičke impulse u pravcu našeg Sunčevog sistema. Možda su, iz nekih svojih razloga, oni



Letelica sa pozdravima Zemljana: Prolazak jedne futurističke sonde pored Jupitera, čije će je gravitaciono polje „baciti“ prema dalekim zvezdama (crtež Rudolfa Peseka)

jednostavno isključili našu zvezdu iz velikog broja potencijalnih kandidata koji imaju nastanjene planete...

Na osnovu dve različite analize, može se zaključiti da verovatna udaljenost do najbliže tehničke civilizacije leži između nekoliko stotina svetlosnih godina i hiljadu svetlosnih godina od Zemlje. Međutim, ponovo ističemo da su sva ovakva predviđanja veoma nepouzdana. Ukoliko se prosečan vek jedne tehničke civilizacije može uporediti sa vekom njene matične zvezde, onda se u našoj Galaksiji, po svoj prilici, nalazi milijardu tehničkih civilizacija. Međutim, ukoliko je prosečan

vek neke civilizacije samo nekoliko decenija, nije isključeno da u Mlečnom Putu postoji tada samo naša civilizacija, što bi značilo da bi se čak i preduzimanje veoma opsežnih napora u cilju otkrivanja signala vanzemaljske civilizacije — u rasponu od nekoliko decenija, koliko nam u tom slučaju još preostaje — pokazalo sasvim besplodno.

Podimo od pretpostavke da nas od najbliže civilizacije deli hiljadu svetlosnih godina. Prosečna razdaljina između zvezda u susedstvu Sunca iznosi 2,3 parseka, odnosno oko 7,6 svetlosnih godina. Broj zvezda u zapremini prečnika hiljadu svetlosnih godina iznosi, dakle,

oko deset miliona. Čak i ako ograničimo naša traganja na zvezde približno solarnog spektralnog tipa, i dalje bi bilo preko milion kandidata. Kako možemo da predvidimo koja od tih zvezda ima nastanjenu planetu sa intelligentnim životom? S obzirom na ovakve okolnosti, Ronald Brejsvel (Bracewell) je oredložio novo sredstvo za uspostavljanje kontakta.

Satelići za zvezde

Brejsvel je pošao od pretpostavke da, uopšteno govoreći, tehnički razvoj civilizacija prati veliki progres u raketarstvu i drugim tehnologijama vezanim za kosmičke letelice. Realitvno rano u toku svog veka postojanja civilizacije postaju sposobne da do najbližih zvezda pošalju male, automatski kontrolisane međuzvezdane sonde i da ih, takođe automatski, smeste u gotovo kružnu orbitu oko određenog sunca.

Na našoj planeti već je u toku veliki razvoj kosmičke tehnologije. Usavršeni su sistemi vođenja koji su omogućili spuštanje letelica na Mesec, Veneru i Mars i sasvim blizak prolazak sondi pored Jupitera i Saturna. Takođe, postoje sistemi vođenja koji nam omogućuju da uvedemo veštacke satelite na orbitu oko Meseca ili neke planete. Tehnike vođenja uključuju i emitovanje komandi za vršenje korekcija kursa na putanji kosmičke letelice. Po istom principu, automatske sonda mogu da se upute i do najbližih zvezda, gde bi postale veštacke planete.

Nakon započinjanja ovakvog međuzvezdanog istraživačkog programa, biće potrebno svega nekoliko vekova da se letelice ovoga tipa smeste na orbitu oko svih zvezda za koje je verovatno da imaju nastanjene planete u prečniku od sto svetlosnih godina oko Sunca. Brzina ovakvih sondi mogla bi da dostigne $1-2 \cdot 10^5$ km/s. Ove brzine jesu velike, ali one se još nalaze daleko ispod svetlosne granice, tako da izbegavaju posledice relativnosti. Razume se, na satelit-sondama bi se nalazili izuzetno dugovečni uređaji za prijem i odašiljanje talasa. Energija neophodna za rad ovih uređaja mogla bi da se dobije od svetlosti zvezde oko koje sateliti kruži.

Postoji niz značajnih prednosti kontakta ovoga tipa. Kada se jednom nade na orbiti oko lokalne zvezde, sonda bi automatski pokušala kontakt sa nastanjениm planetama u svojoj blizini. Kako se instrumenti sonde napajaju energijom sa lokalne zvezde, signal koji se sa nje emituje bio bi znatno snažniji od signala poslatog neposredno sa Zemlje. Osim toga, signal sa sonde do nastanjene planete imao bi da prevali znatno kraće rastojanje nego kada bi putovao direktno sa našom planetom. U slučaju optičkog kontakta, na ovaj način se mogu prebroditi sve poteškoće opisane u prošlom nastavku — naime, potreba da laserski snop ispunjava značajan deo lokalnog sunčevog sistema kako bi se povećala mogućnost da bude otkriven.

Dvosmerni kontakt

Zatim, ovakvo međuzvezdano istraživanje ne bi počivalo na pret-

postavi da razumna vanzemaljska društva vrše ekstenzivan i neprekidan nadzor neba u potrazi za signalima koji dopiru sa nekog naseđenog Sunčevog sistema. Konačno, ovaj program ne zavisi od specifičnog izbora talasnih dužina — kao što je, na primer, ona na 21 cm.

Prema doktoru Brejsvelu, ovaj program mogao bi da se razvija na sledeći način: kod određene zvezde, sonda bi istraživala obližnja područja neba, u potrazi za monohromatskim radio-emisijama. Ovak-

ljalo bi veliku prednost: sonda, na primer, može da emituje ka planeti televizijsku sliku sazvežđa u kojem se nalazi njena matična zvezda, odnosno naše Sunce. Naravno, prethodno bismo morali da saznamo kako Sunce izgleda na nebu određene planete. Nakon toga, mogao bi da usledi veoma obiman prenos informacija sa sonde na planetu.

Čim stanovnici planete sa kojom je uspostavljen kontakt ustanove postojanje intelligentnih bića u



Komunikaciona mreža Galaksije: Medusobno povezane, galaktičke civilizacije šalju poziv Zemlji (crtež Jona Lomberga)

vo traganje prekrilo bi širok pojas frekvencija. Ukoliko bi se signali otkrili, sonda bi ih zabeležila i odmah ih poslala natrag do izvora bez ikakve promene. Taj „ponovljeni snimak“ (reflektovana emisija) nešumnjivo bi privukao pažnju bića koja nastanjuju planetu — kao što bi prijem televizijske slike o životu obične domaćice sa Zemlje, iz međuplanetskog prostora, nešumnjivo zainteresovao zemaljske radio-astrone. Na taj način postigao bi se izvanredno važan cilj: vanzemaljsko društvo otkrilo bi prisustvo glasnika neke daleke civilizacije.

Nakon što se uspostavi dvosmerni kontakt sa sondom, zemaljska letelica počela bi da emituje unapred pripremljen program sa složenim informacijama. Mogućnost korišćenja televizije predstav-

bljini jedne zvezde na svom nebu (našeg Sunca), moći će da otpočnu intenzivna istraživanja. Počeće da šalju modulisane optičke i radio-signale, a možda i vlastite automatske sonde u pravcu ove zvezde. Sasvim je verovatno da bi se nakon nekoliko stoljeća uspostavio veoma živ dvosmerni kontakt između dveju civilizacija, koje bi razdvajala udaljenost od, recimo, nekoliko desetina svetlosnih godina.

Potrebno je obratiti pažnju da za uspostavljanje kontakta nije neophodno da nas sonda obavesti o uspehu svoje misije. Ukoliko misija odista bude imala srećan ishod, o kontaktu će nas već izvestiti civilizacija na koju bude naišla naša letelica. Obim informacija koje će sadržati ovakva sonda moći će da bude tako veliki da bi se čak i jednosmerni kontakt isplatio.

Mreža civilizacija

Takođe, moguće je izgraditi sistem relajnih stanica koje bi prenošile signale primljene sa sonde. Međuzvezdane svemirske letelice, upotrebljene kao relajne stanice, transmitovale bi dobijene informacije do Zemlje.

U početku bi samo civilizacije koje su relativno bliske jedne drugima mogle da se istražuju međuzvezdanim sondama. Međutim, ima osnove za pretpostavku kako visoko razvijene civilizacije istražuju kosmos sistematski, bez suvišnog duplikiranja kontakta. Moguće je, na kraju, zamisliti postojanje obimne mreže intelligentnih civilizacija koje su povezane produktivnim uzajamnim kontaktom.

Ovakva visiona, u kojoj bi fizički kontakt uspostavljale samo kratkodometne automatske međuzvezdane sonda, imala bi neke zanimljive osobenosti. Sasvim je, na primer, moguće da bi se ovakvim sondama mogli transportovati fizički predmeti do civilizacija susednih zvezda. Razmena kulturnih artefakata — neka bi to, primera radi, bila umetnička dela — predstavljala bi značajan podsiscaj očuvanju kontakta. Ovakvi artefakti mogli bi, u stvari, da budu distribuirani preko ogromnih udaljenosti u Galaksiji, ali verovatno da se na njih nađe daleko od matičnog sveta bila bi mala. Ako je opseg upotrebljivosti međuzvezdane kosmičke letelice samo nekoliko desetina svetlosnih godina, ne bi trebalo očekivati da se zemaljski artefakti nadu u blizini galaktičkog središta. Ukoliko se preduzmu međuzvezdana putovanja na udaljenosti većoj od nekoliko desetina svetlosnih godina, tada bi ova difuzija artefakata imala tendenciju da povezuje civilizacije veoma različitog nivoa tehničkog i umetničkog razvoja. Možda bi na taj način do nas stigao neki objekt neverovatne lepote ili razorne snaže kojeg mi ne bismo bili u stanju da shvatimo ni da reprodukujemo. Čak i u okvirima jedne tehničke civilizacije ovakvi artefakti mogu da postanu predmeti idolopoklonstva.

Zbog realne mogućnosti da ovakve međuzvezdane sonda doista postoje, Brejsvel smatra da je od velike važnosti da nas da pažljivo ispitamo sve radio-signale kosmičkog porekla. Postoje izvesne mogućnosti da su sonda dalekih galaktičkih civilizacija već prisutne u našem Sunčevom sistemu. U vezi sa ovim, Brejsvel je skrenuo pažnju na nekoliko fenomena za koje se zna već više godina, ali koji nikada nisu rastumačeni na zadovoljavajući način.

Svetovi — leptirovi

Tako, na primer, tokom tridesetih godina Štermer (Störmer) i van der Pol, pioniri na polju istraživanja širenja radio-talasa atmosferom, otkrili su nekoliko slučajeva neobjašnjivog radio-eha. Vremenski razmak vraćanja signala na Zemlju dostizao je više sekundi, a povremeno čak i čitav minut, što je dopustilo pretpostavku da se signal

Sondama do zvezda

odbija sa nekog predmeta koji se kreće na udaljenosti od oko milion kilometara od naše planete, a to predstavlja značajnu međuplanetnu razdaljinu. Nisu li ovi zanimljivi objeci transmisija sa neke automatske letelice koja potiče sa daleke civilizacije? Ne smemo zaboraviti da su u prošlosti osmatrači sa Zemlje često pogrešno tumačili radio-sigurne veoma velikog intenziteta. Tako, na primer, snažne radio-emisije sa planete Jupiter, čija je snaga dostizala oko hiljadu vati, više puta su registrovane tokom poslednjih decenija, ali su tek 1954. godine identifikovane kao zračenja sa najveće planete Sunčevog sistema.

Ukoliko detaljno traganje u toku izvesnog broja godina ne bi dovelo do otkrića izvora veštačkih radio-signala, mogli bismo da dođemo do zaključka da su najbliže tehnički razvijena društva tako daleko od nas da im ta činjenica onemogućuje uspostavljanje kontakta. Na primer, može da se dogodi da je prosečan vek tehničkih civilizacija oko hiljadu godina, dok srednja udaljenost između civilizacija dostiže dve hiljade svetlosnih godina. Jasno je da pod ovakvim okolnostima ne može da bude govora o dvosmernom kontaktu među civilizacijama.

S druge strane, situacija bi se iz korena promenila ukoliko bi prosečan vek tehničkih civilizacija iznosio oko 10^7 godina, a prosečna udaljenost među civilizacijama približno sto svetlosnih godina. U tom slučaju, nakon nekoliko miliona godina tehničkog razvoja, civilizacija bi dostigla onaj nivo kada bi bila u stanju da bez teškoća istraži nekoliko hiljada susednih zvezda, među kojima bi se nalazila barem jedna sa planetom na kojoj bi postojalo razvijeno tehničko društvo.

U slučaju da je vek tehničkih civilizacija zaista dug, one mogu da dostignu izuzetno visok stepen razvoja, koji bi im omogućio da uspostave kontakt sa drugim civilizacijama udaljenim hiljadama svetlosnih godina. Tada bi čak i najudaljenija područja Galaksije mogla da budu istražena na neposredan način. Mi ništa ne možemo da kažemo o metodama istraživanja kojima bi pribegle ovako razvijene tehničke civilizacije: između nas i njih ležali bi odveć različiti nivoi napretka. Možda za njih uopšte ne bi bile zanimljive ovakve embrionske civilizacije kao što je naša. Oni mogu jednostavno da produ mimo nas, smatrujući izlišnim da istraže sve primitivne civilizacije koje, poput leptirova, prohaje od rođenja do smrti u jednom jedinom trenu.

Otežana potraga

Među mogućim vidovima obavljanja međuzvezdanih komunikacija

ovde smo razmotrili korišćenje automatskih međuzvezdanih sondi za relativno ograničena rastojanja, odnosno metode elektromagnetskih komunikacija za nešto veće udaljenosti. Teškoće vezane za elektromagnetsko komuniciranje preko međuzvezdanih razdaljina prilično su ozbiljne. Jednostavno pitanje i odgovor do najbliže pretpostavljene tehničke civilizacije zahtevali bi razdoblja koja se porotežu i do hiljadu godina. Svako obimnije komuniciranje — ili čak jednosmerno

stronom civilizacijom. S obzirom na milijarde godina nezavisnog biološkog i društvenog razvoja, procesi mišljenja i običajni obrasci bilo koje dve komičke zajednice mora da se veoma razlikuju. Iako nama izgleda sasvim verovatno da će strana civilizacija bez teškoća shvatiti slikovnu poruku i veštački jezik koji bismo joj mi uputili, to je ipak samo puko nagadanje. Mi jednostavno ne možemo da znamo kakve se sve neobične implikacije kriju u komunikacionom kanalu za

na blagim glasom, „upitaj ga kako se na njihovom jeziku kaže — kaži-prst!“

Nije teško zamisliti nevolje ovoga tipa, naravno na znatno većem planu, kada sutra budemo pokušali da uspostavimo međuzvezdani radio-kontakt.

Kosmički „Rozeta kamen“

Kao primer potencijalnih teškoća nešto manjeg obima može da posluži slučaj egipatskih hijeroglifa. Ovaj jezik je dešifrovan tek nakon otkrića „Rozeta kamena“, odnosno selektivnog rečnika sa dva druga poznata jezika, demotskim i grčkim. Pre toga je nekoliko poklopljenja evropskih lingvista pokušavalo da dešifruje veliku masu primera hijeroglifskog pisma koji su se već tada mogli naći. Ono, međutim, što je ovdje bitno nije činjenica da su svi ovi naporci gotovo bez izuzetka bili bezuspšni, već znatno pre podatak da su neki od ispitivača verovali da su postigli uspeh. Dok su hijeroglifi uglavnom silabični, rani lingvisti su smatrali da su oni ideo-grafski, na osnovu čega su došli do najfantastičnijih prevoda — u kojima su ptice, na primer, imale ključnu ulogu. Egipćani nisu pisali svoje tekstove sa namerom da ih pošalju drugim civilizacijama koje ne poznavaju njihov jezik. U međuzvezdnom komuniciranju postoje hotimičan napor da se kontekst učini što jasnijim. Međutim, naši sagovornici na drugoj strani kosmičke veze neće biti ljudska bića, tako da tek treba utvrditi da li će matematika biti neka vrsta međuzvezdanog „Rozeta kamena“.

Elektromagnetski talasi ne dozvoljavaju tri najuzbudljivije kategorije međuzvezdanog kontakta:

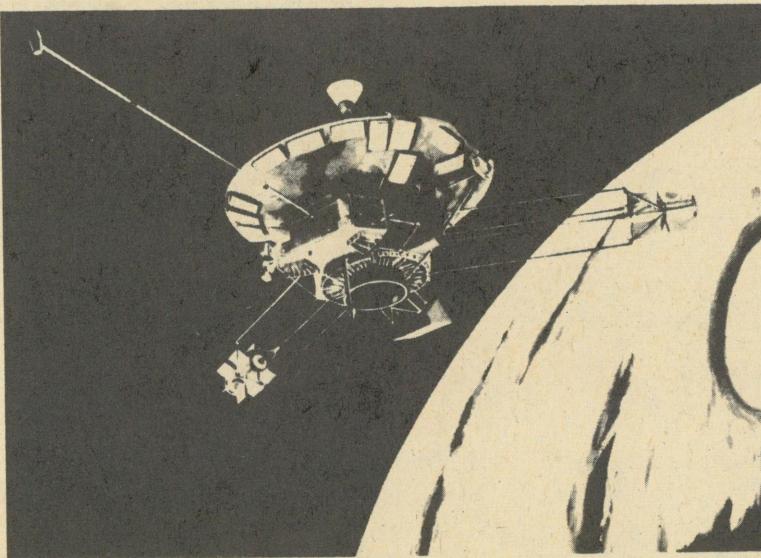
1) Kontakt između razvijene civilizacije i inteligentnog, ali pretehničkog društva. Ovaj kontakt mogao bi da bude od posebne vrednosti, budući da je dužina pretehnološke ere na mnogim planetama po svoj prilici prilično velika; odnosno, sasvim je verovatno da broj pretehničkih civilizacija u Galaksiji značajno nadmašuje broj tehnički razvijenih društava.

2) Neposredno istraživanje strane neinteligentne biologije, međuzvezdanoj medijumu, egzotičnih zvezdanih sistema i široke skale fizičkih fenomena koji se ne mogu primetiti u okolini Sunca.

3) Direktnu razmenu materijalnih predmeta, uključujući tu i biološke primerke vrsta, među udaljenim civilizacijama.

Surogatna razmena

Ukoliko bi se uspostavilo efektivno međuzvezdano elektromagnetsko komuniciranje, postojala bi mogućnost za svojevrsnu surrogatnu razmenu materijalnih dobara, i pored činjenice da bi se na ovaj način zapravo razmenjivali fotonii. Mi možemo, na primer, da dobijemo podrobna uputstva za konstruisanje materijalnih predmeta — umanjenog modela glavnog grada planete iz sistema Delta Pavonis 3, nekog uređaja za održavanje pokušta sa Beta Hidri 4, ili možda nekog novog naučnog izuma sa 82 Eridani 2. Nije tako isključeno, kao što je ukazao Fred Hojl (Hoyl),



Prva materijalna poruka vanzemaljskom razumu: Sonde „Pionir-10“ i „Pionir-11“ nose u svojoj unutrašnjosti pozlaćenu pločicu sa porukom zemlje kosmosu

emitovanje do neke naročito zanimljive zajednice na drugom kraju Galaksije — znatno bi povećalo vremenski interval do 10.000 ili čak 100.000 godina.

Elektromagnetsko komuniciranje počiva na pretpostavci da je izbor frekvencije signala očigledan svim učesnicima kontakta. Međutim, videli smo da je čak i u okvirima naše planete vladala velika nedoumica oko najpogodnije međuzvezdane komunikacione frekvencije. Kada je reč o galaktičkim zajednicama, sasvim je osnovano očekivati još veća razmimoilaženja u mišljenju o tome šta je očigledno a šta nije.

Ukoliko bi čak i postojala prilična koordiniranost standardnih talasnih dužina — neka bi to, primera radi, bio proizvod nekog celog broja sa talasnom dužinom vodonika od 21 cm — vanzemaljska društva bi se ipak suočila sa priličnim teškoćama u pokušaju otkrivanja signala. Štaviše, ukoliko bi se preduzeo radio-kontakt među civilizacijama udaljenim više od dve hiljade ili tri hiljade svetlosnih godina i ukoliko bi se komunikaciono emitovanje vršilo relativno blizu ravnih Galaksija, međuzvezdani medijum bi absorbovao veštačke signale. Ovo absorbovanje bi se značajno smanjilo ako bismo se malo odmakli (ne više od jednog ili dva megaherca) od neutralne vodonikove frekvencije (1.420 megaherca): međutim, ovo bi ponovo značajno otežalo traganje za signalima.

„Unga munga“

Ma kako domišljat bio metod, postoje izvesna ograničenja vezana za komuniciranje putem elektromagnetskog zračenja sa nekom

koji smo se opredelili — implikacije kojih mi uopšte nismo svesni, zato što se tome protivi sam način na koji mi postavljamo i sagledavamo stvari.

Postoji jedna poznata priča iz domena antropologije koja valjano ilustruje suštinu problema o kojem je reč:

Bračni par antropologa proučavao je dve susedne naselbine na jednom dalekom pacifičkom ostrvu. Iako su se sela nalazila sasvim blizu jedno drugog, u njima su se govorili različiti jezici. Jednoga dana, žena-antropolog dobila je preko glasnika hitnu poruku od supruge da odmah dode. Ona je požurila i zatekla muža na vrhuncu antropološkog uzbudljenja. „Draga“, obratio joj se on, „pošlo mi je za rukom da dokučim suštinu pogleda na svet stanovnika ovog sela“. Približivši se jednom od domorodaca, on je uperio prst u stablo jedne palme i upitao ga: „Šta je ovo?“

Domorodac je spremno odgovorio, recimo, „Unga munga“. Antropolog je zatim pokazao prema svijini koja se valjala u blatu, obasjana zracima zalazećeg sunca. „Šta je ovo?“

„Unga munga“, još jednom je odgovorio upitani, ne menjajući boju glasa.

Najzad, sa izrazom trijumfa na licu, antropolog je uperio kažiprst na plemenstog poglavicu i ponovio pitanje: „Šta je ovo?“. Odgovor je i ovoga puta bio „Unga munga“, premda je glas postao malo snužden.

„Vidiš, oni ne prave razliku među raznorodnim oblicima života. Njihov jezik prepostavlja jedinstvo svih živih bića“, uzviknuo je antropolog. „Dragi“, uzvratila mu je že-

da bismo na ovaj način mogli da primimo detaljna uputstva za organizovanje genetskog materijala nekog vanzemaljskog organizma, pa čak i nekog inteligentnog vanzemaljskog bića. Ali, čak i u tom slučaju, ubrzo bi se ponovo postavio zahtev za aktuelnom fizičkom razmenom.

Do ovog trenutka razmatrali smo samo radio-kontakt među civilizacijama koje se nalaze upravo ili nešto malo iznad našeg sadašnjeg nivoa tehničkog razvoja. Međutim, glavni deo tehničkih civilizacija u

svemiru može da bude neupoređivo napredniji od nas — možda čak i više milijardi godina. Sovjetski astrofizičar N. S. Kardašev, saradnik Školovskog na Šternbergovom astronomskom institutu, razmotrio je mogućnosti otkrivanja signala ovako visoko razvijenih civilizacija. On je razvrstao potencijalne tehnološki razvijene civilizacije u tri kategorije: (I) Tehnološki nivo razvoja blizak nivou na kojem se danas nalazi zemaljska civilizacija; energija koja bi se trošila na ovom nivou iznosi približno $4 \cdot 10^{19}$ erga

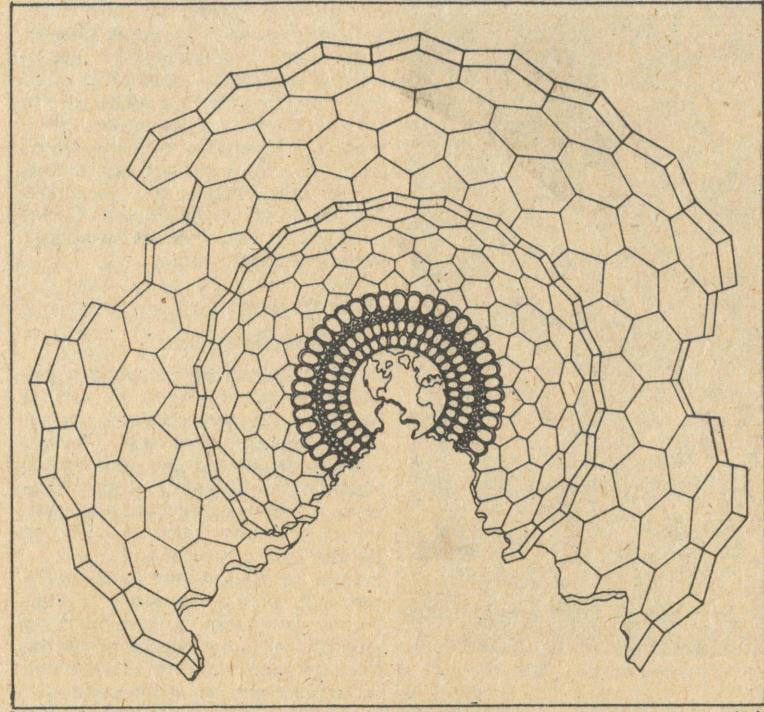
u sekundi. (II) Civilizacija koja bi bila u stanju da koristi i kanalise čitavu količinu zračenja svoje zvezde; ukupna energija koja bi se koristila na ovaj način dostigla bi snagu zračenja našeg Sunca, što znači oko $4 \cdot 10^{33}$ erga u sekundi. (III) Civilizacija koja raspolaže mogućima da uspostavi kontrolu nad snagom ravnog onoj koju emituje čitava galaksija, što će reći $4 \cdot 10^{44}$ erga u sekundni.

Svetionici u tami

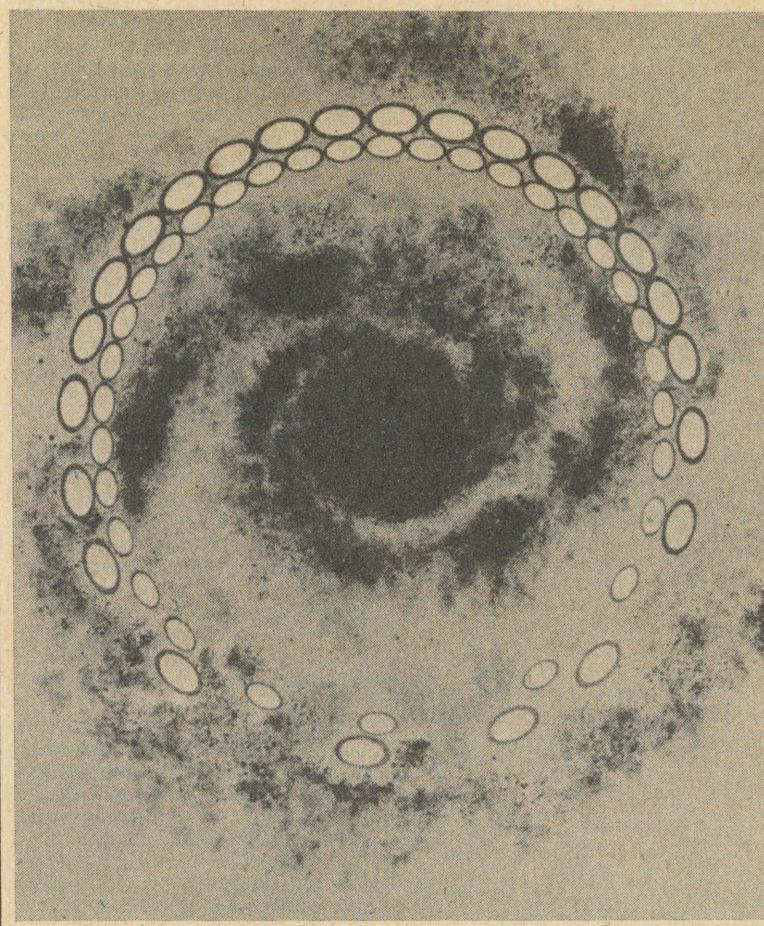
Kardašev je zatim ispitao mogućnosti kosmičkih komunikacija u

zaci doista postoje, onda je moguće slati džinovske, gotovo neverovatne količine informacija preko ogromnih udaljenosti. Signali neke civilizacije drugoga tipa koja se nalazi u krugu obližnjih galaksija, ili trećega tipa koja je smeštena u vidljivi deo kosmosa (pod pretpostavkom da su odaslati u odgovarajućim trenucima prošlosti) svetleli bi poput svetionika u tami — samo kada bi nam pošlo za rukom da ih uočimo.

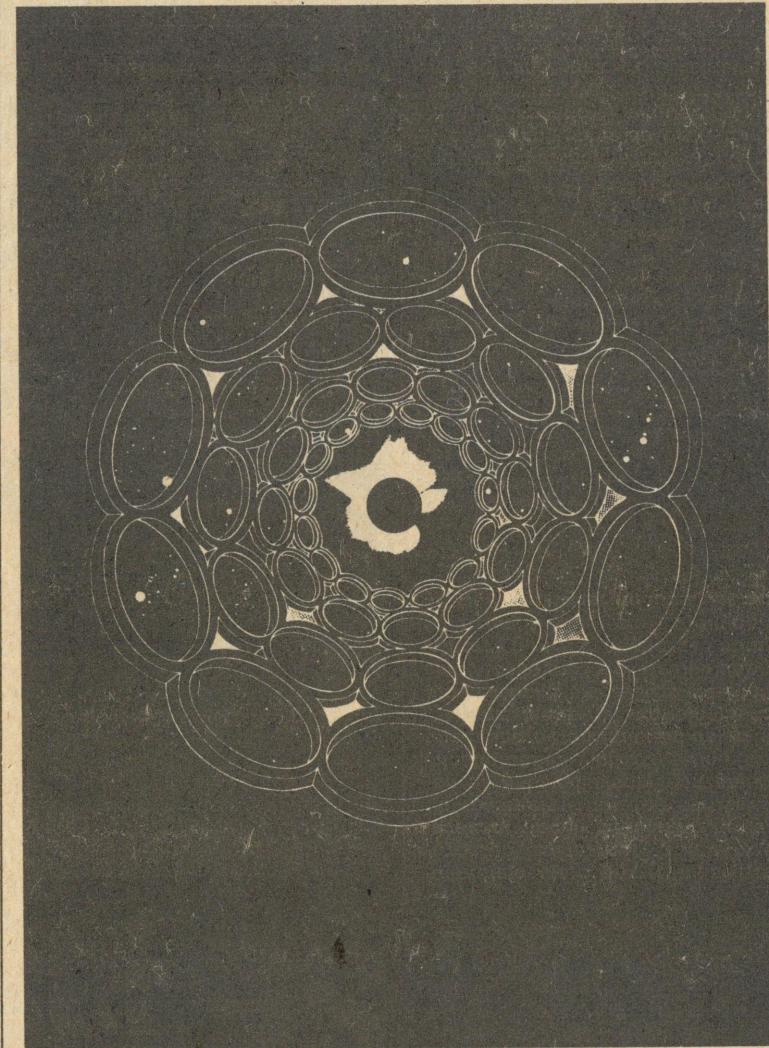
U okviru elektromagnetskog međuzvezdanog kontakta, komuni-



I ►



III



Tri tipa civilizacija, prema Kardaševu: (I) Ona koja je ovlađala planetom (levo), (II) ona koja je ukrotila svoje sunce (u sredini), i (III) ona koja je sebi podredila celu galaksiju (crtež Jona Lomberga)

okviru kojih bi se uložila gotovo celokupna raspoloživa energija određenog tipa civilizacije. Civilizacija drugoga tipa bila bi u stanju da emituje sadržinu sto hiljada prosečno velikih knjiga preko cele Galaksije u ukupnom vremenu od sto sekundi. Razume se, signalima bi bilo potrebno nekoliko desetina hiljada godina da prevale svoj put. Emitovanje iste količine informacija na udaljenosti od deset miliona svetlosnih godina, što predstavlja karakterističnu međugalaktičku razdaljinu, trajalo bi nekoliko nedelja. Treći tip civilizacija bio bi u stanju da odašije ovaj obim informacija na udaljenost od deset milijardi svetlosnih godina, što približno odgovara prečniku vidljivog kosmosa, u roku od samo tri sekunde. Svakako, ovo putovanje trajalo bi čitavih deset milijardi godina.

Priredili: Zoran Živković
i Esad Jakupović

kanti su međusobno veoma udaljeni, njihova veza je posredna, a trajanje razgovora dugo. Ali ukoliko bi direktni međuzvezdani let bio moguć, ove teškoće biće bi prebrodene; civilizacije bi ponovo dobile određene ruke za delanje tamo gde su lokalna istraživanja već obavljena; na taj način obezbedilo bi se polje za akciju izvan planetskih granica. Pošto smo razmotrili mogućnosti korišćenja automatskih međuzvezdanih sondi, preostaje nam da ispitamo perspektive upotrebe međuzvezdanih kosmičkih letelica s ljudskom posadom; odnosno, sa posadom koju sačinjavaju — ukoliko je to najprikladniji termin — inteligentna bića.

U sledećem broju:
Sami u kosmosu

Svet nesvrstanih

Posle zasedanja
Koordinacionog biroa
nesvrstanih zemalja
u Alžiru

Pojačanim jedinstvom u susret Kolombu

Još jedna značajna etapa u pripremama za međunarodni događaj godine — avgustovski susret na vrhu nesvrstanih u Kolombu — uspešno je predena. Ministarsko zasedanje Koordinacionog biroa nesvrstanih zemalja u Alžiru, čiji je jedan od osnovnih zadatka bio privodenje kraju priprema za što veći uspeh u Kolombu, u potpunosti je ispunilo svoju misiju.

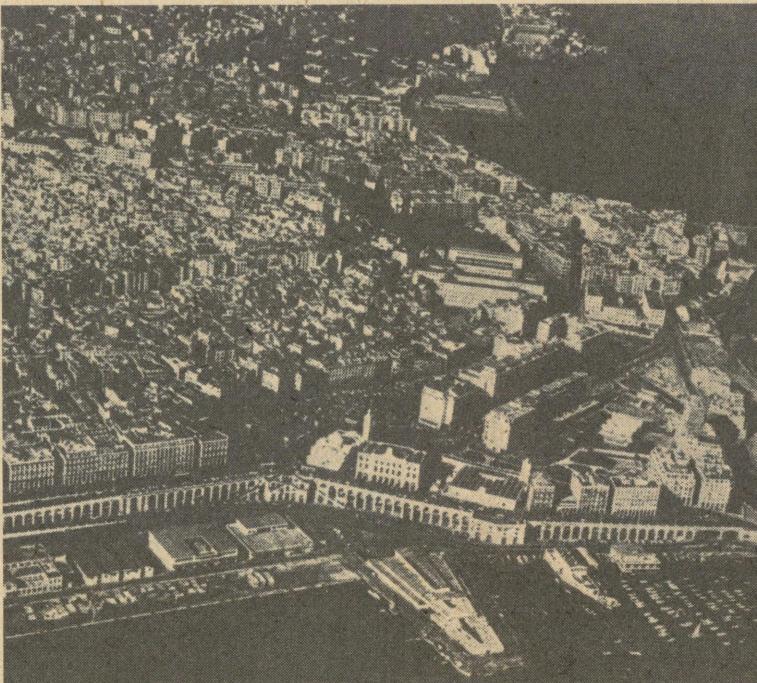
To je jednodušna ocena ne samo zemalja učesnica-članica Biroa i znatnog broja onih koje su u Alžiru bile prisutne kao posmatrači, već i ogromne većine nas, profesionalnih posmatrača i izveštaka iz Alžira, čija osnovna profesionalna odlika nije, kao što je poznato, velika „darežljivost“ u pohvalama.

Po onome što je imao na dnevnom redu, kakvim je duhom bio prožet i koliko je doprineo da susret u Kolombu bude zaista događaj godine, za ovaj ministarski susret u Alžiru s pravom se može reći da je bio i jedan od najznačajnijih događaja u bogatoj aktivnosti nesvrstanih, od ministarske konferencije u Limi (1975.) do danas.

Jedinstvo i solidarnost

U toku četvorodnevnom zasedanja (od 30. maja do 2. juna) ministri sedamnaest zemalja-članica Koordinacionog biroa, uz vrlo aktivno učešće većeg broja predstavnika drugih nesvrstanih zemalja, imali su pred sobom listu najraznovrsnijih tema i problema, direktno vezanih za svet nesvrstanih, ali i za svet u celini. Od one najšire i najsvesnujuči postavljene prve tačke dnevnog reda — pregled međunarodne situacije, sa posebnim naglaskom na kriznim žarištima, pojačanim pritiscima na nesvrstane i zemlje u razvoju i slično — do konkretnih pitanja i problema u vezi sa samitom u Kolombu, prijemom novih članova, posmatrača i gostiju itd., bila je to široka i slobodna razmena mišljenja, u kojoj nije nedostajalo smelosti da se svim problemima i teškoćama pogleda u oči.

Osnovna nit, međutim, koja je od prvog do poslednjeg dana alžirskog zasedanja prožimala sve te susrete, razgovore, plenumske sednice i uskladjivanja po komisijama — i to je ocena od koje nema izuzetaka — bila je težnja i spremnost da se jedinstvo i solidarnost nesvrstanih zemalja stave iznad svih drugih interesa ili izazova. U stvari, znatno više nego što se i očekivalo, u osnovnoj atmosferi zasedanja osećala se spremnost da se jedinstvo i solidarnost prihvate kao onaj najširi zajednički kolosek kojim bi nesvrstani trebalo dalje da idu a da se neizbežne razlike, razmimoilaženja i slično, sa kojima



Jedan od najznačajnijih događaja u bogatoj aktivnosti nesvrstanih: Alžir, grad domaćin zasedanja Koordinacionog biroa

će se očigledno i dalje morati živeti, sa glavnog skrenu na sporednije koloseke.

U krugovima mnogih delegacija na alžirskom zasedanju, to jednoglasno i, moglo bi se reći, spontano isticanje potreba za jedinstvom i solidarnošću, uz punu svest da znatnih razlika još ima i da će ih biti, tumačeno je poraslon svesću o opasnostima kojima se izlaže nesvrstane zemlje — ako budu nejedinstvene i međusobno suoštavljene. Ali i konkretnim saznanjima o tome kakvim su već pritiscima, naročito u novije vreme, izložene nesvrstane i zemlje u razvoju. Pritisci političkim, vojnim, ekonomskim i drugim, i uglavnom sa onih strana i od onih snaga u svetu koje se osećaju „ugroženim“ širenjem pokreta i kruga zemalja koje političku i ekonomsku nezavisnost, i zahtev za pravednjim političkim i ekonomskim poretkom u svetu, ističu kao osnovno geslo svoje domaće i svetske politike.

Pritisci na nesvrstane

Uz svest i saznanja o pojačanim pritiscima, u „atmosferi“ alžirskog zasedanja osećalo se i prisustvo pojačanih tendencija, takođe u novije vreme, da se ožive stare ili progruraju nove blokovske podele i svrstavanja, te se i to smatra jednim od podsticaja da jedinstvo i učvršćenje redova nesvrstanih u Alžiru pečat najvećih prioriteta.

Uz razna druga nastojanja da se u alžirsko zasedanje Koordinacionog biroa unose disonantni tonovi, prenaglašavaju razlike i slično, a

što je sve ostalo bez vidnjeg rezultata, ne može se ne spomenuti i da je negde polovinom zasedanja došlo i do poznatih i najkritičnijih zaostrovanja u Libanu. Bez obzira, kavak je splet okolnosti doveo do najnovijih tragičnih zapleta u Libanu, i koje su sve snage umešane u to, ne može se prenebregnuti činjenica da se to vremenski podudarilo sa alžirskim zasedanjem Koordinacionog biroa, da se desilo koju nedelju pred susret na vrhu u Kolombu, i koji dan posle zasedanja Unkada u Nairobiju, odnosno posle jedinstvenog stava koji su tamo zauzele nesvrstane i zemlje u razvoju, a koji se nije svideo nekim najmoćnijim predstavnicima razvijenog sveta.

Dodata li se ovom da je u vreme ovih intenzivnih priprema za Kolombo došlo i do nekoliko zločinačkih, terorističkih akata protiv jugoslovenskih predstavnštava u inostranstvu, terorističkih akata protiv zemlje koja je jedan od pionira pokreta nesvrstavanja i politike nezavisnosti i otpora svakom tuđem mešanju u bilo čije unutrašnje poslove, onda je više nego jasno da ima snaga i interesa u svetu kojima su jedinstvo i solidarnost nesvrstanih trn u oku, i koje su na sve spremne da bi nanele štetu pokretu nesvrstanih.

Saznanja o tome bila su vrlo prisutna u Alžiru, i zato je šef jugoslovenske delegacije, potpredsednik SIV-a i savezni sekretar za inostrane poslove Miloš Minić, sigurno izražavao mišljenje i raspoloženje svih učesnika kada je još

prvog dana zasedanja upozoravao na pritiske kojima su nesvrstani izloženi, i u vezi s tim na potrebu za jedinstvom i solidarnošću, većim nego ikad. Danas, uoči Kolomba, kao i pre tri godine u Alžiru, ili pre petnaest godina u Beogradu, jedinstvo i solidarnost postaju ciljevi koje nesvrstani moraju da stavljaju iznad svih drugih, bila je misao Minića koja je našla na široko prihvatanje na alžirskom zasedanju Koordinacionog biroa.

Završnica pred Kolombo

Polazeći od tih saznanja o pokušajima raznih snaga da razbiju jedinstvo i u stvari ugroze nezavisnost nesvrstanih zemalja, i nošeni konstruktivnim duhom solidarnosti i zajedničkih interesa, ministri inostranih poslova u alžirskim susretima u ogromnoj većini — i to je takode široko prihvaćena ocena — ispoljili su znatno više širine i tolerantnosti prema pitanjima na kojima su se inače ranije bilateralno sukobljavili, nego što se predviđalo i očekivalo. U takvim bilateralnim ili regionalnim spornim pitanjima, kao što su Zapadna Sahara, Eritreja, Timor i slično, u generalnoj debati u komisijama preovlađivao je duh uzdržanosti i umerenosti, mada su poznate razlike i dalje ostale. Jednostavno, niko nije htio da „teret mak na konac“, kako se izrazio jedan delegat, polazeći verovatno od uverenja da bi za određenu zemlju, i pokret nesvrstanih kao celinu, bilo više štete nego koristi u sadašnjim međunarodnim uslovima prenaglašavati sopstvene, izdvojene i uže interese.

U takvoj atmosferi u Alžru se došlo do niza saglasnosti o krupnim političkim, ekonomskim, kriznim, organizacionim i drugim pitanjima, neposredno vezanim za susret na vrhu u Kolombu, ali i za duže perspektive nesvrstanih. Ostao ih je, međutim, još jedan broj da se raščišćava do Kolomba, pa i na samom Kolombu (kriterijumi za prijem gostiju i posmatrača, nova uloga Koordinacionog biroa, finalizacija dokumenata i slično), no sa uverenjem da će duh tolerantnosti, i princip dobrovoljnog usaglašavanja gledišta, a ne prenaglašavanja, u ovoj završnici pred avgustovski susret na vrhu, biti još izraženiji nego da sada.

Takvom duhu smatra se da je alžirsko zasedanje Koordinacionog biroa dalo nove značajne podsticaje, i time u mnogome doprinelo da susret u Kolombu bude događaj koji će „snažno uticati na čitav dalji tok međunarodnih odnosa“, kako je svojevremeno rekao šef jugoslovenske delegacije Miloš Minić.

Branko Bogunović

„Zemaljski planovi“
poljskih naučnika

Tanjug —
specijalno za „Galaksiju“

Varšava — maja

Na dvadesetak kilometara od Varšave, u šumama okruženom Pruškovu (Pruszkow), nalazi se jedan od nekoliko stotina poljskih instituta, u kome se naučnici, inženjeri i tehničari bave „stvaranjem robota“. Ta grupa doktora nauka i njihovih pomoćnika — čiji se institut naziva skraćeno CBKO — sa dosta fantazije uspeva da „izmisli“ mašinu, koja će, na primer, bolje od ikakvog rezbara u drvetu to isto napraviti u metalu. Naime, robot bez greške kopira u metalu ono što je strpljivim radom rezbar „išarao“ dubeći orahovo ili neko drugo „plemenito“ drvo...

Za taj robot je svojervremeno mgr. ing. Ježi Mježejevski (Jerzy Mierzejewski) stekao titulu „majstora tehnike“, jer je to tada bila jedna od retkih mašina tog tipa u celom svetu. „Najmlađi dečko“ ovog instituta naziva se KOR-1 i „školovan“ je praktičnije: da usmerava rad grupe strugova, što dosada niko nije mogao u Poljskoj, a retki su to probali u svetu.

Propusnice za budućnost

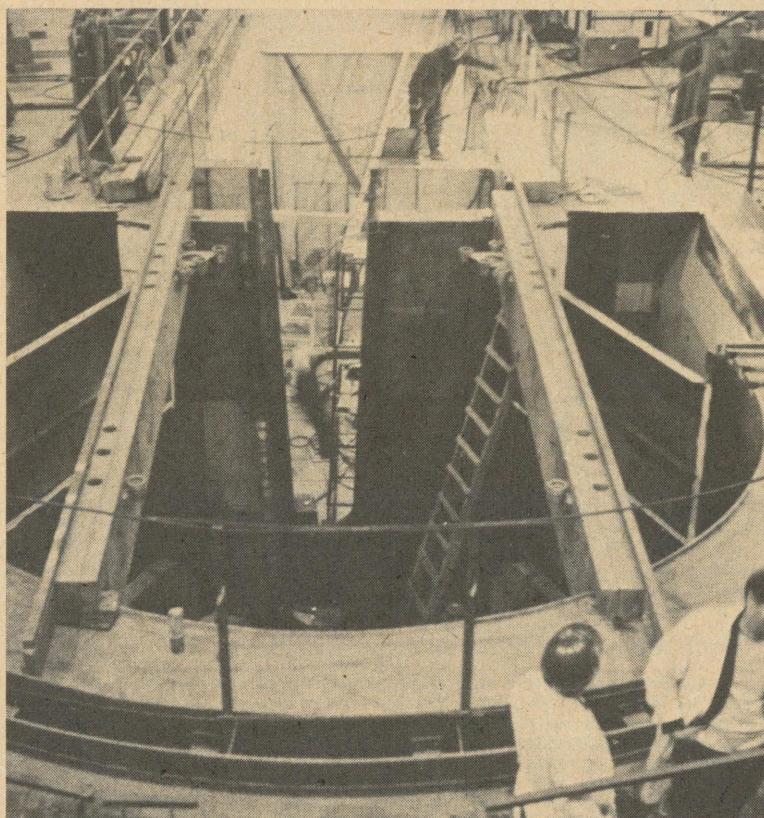
U fabrici kompjutera „Odra“ u Varšavi pokazali su nam portret Kopernika, kojeg je „autor“, programirani kompjuter, za tili čas uradio kao izvrstan akademski slikar. Poljaci ne zaboravljaju ni u jednoj prilici na gorostase svoje nauke, kakva je, na primer, bila Maria Skłodowska-Kiri (Skłodowska-Curie), jedina žena dvostruki dobitnik Nobelove nagrade. Rodena je na obalama Visle i nikada nije zaboravila svoj zavičaj, a za uzvrat Poljaci su — pored mnogobrojnih škola, univerziteta, ulica — dali njeno ime prvi domaćem nuklearnom reaktoru i na taj način sa imenom „Marija“ ušli u atomske klub sveta. Izgradnjom ovog reaktora pre nešto manje od dve godine u nuklearnom centru Švjerku (Szwick), nedaleko od Varšave, Poljaci su to shvatili kao „propusnicu za 21. vek“. Ima snagu od 30 megavata na startu, a u perspektivi je da dostigne snagu i do sto megavata, smatrajući ga jednim od najvećih istraživačkih reaktora od Elbe do Volge.

Nuklearni reaktor „Marija“ daje izotope kobalt-60, jod-125, iridijum-192 i druge, što ovom centru omogućuje konkurentnost među svetskim proizvođačima izotopa. Za razliku od ranijeg reaktora „Eva“ (ime druge kćerke Marije Kiri), snage od deset megavata — novi reaktor je ujedno postao poligon za atomske stručnjake ove zemlje i njihovu pripremu za gradnju atomskih električnih centrala u Poljskoj. Time je ostvaren san slav-

Atomi i roboti



Za potrebe nauke — 2,5 odsto nacionalnog dohotka: Pogled na Varšavu



Jedan od najvećih između Elbe i Volge: Izgradnja nuklearnog reaktora „Marija“

ne ali i skromne Poljkinje, koja je tako od srca želeta da se negde u blizini Varšave podigne veliki istraživački institut za radijum.

Banka informacija

Od početka ove godine na Politehničkom Univerzitetu za tehničke nauke u Varšavi postoji „Banka naučnih informacija“ iz koje će se, uz pomoć kompjutera, moći dobiti potrebna informacija za svega nekoliko minuta. Na takvu ideju su došli jer je zapaženo da je put naučnih dostignuća od instituta i laboratorijskih do fabrika i ustanova

dosta dug, a to znači da se nedovoljno koriste novine i otkrića poljskih i drugih svetskih naučnika.

Ovdje je izračunato da oko 300.000 ljudi — koji su na razne načine angažovani naučno-istraživačkim radom, bilo da se neposredno bave istraživanjima, bilo da su „na usluži“ kao pomoćno i drugo osoblje — izrade godišnje oko 2.000 studijskih radova. Za potrebe nauke se u zemlji Kopernika i Skłodowske-Kiri odvaja godišnje dva i po odsto nacionalnog dohotka, što Poljsku svrstava među zemlje sa visokim procentom izdvajaja-

nja za naučne svrhe. Ovde time još nisu zadovoljni, jer njihovi južni susedi, na primer, daju tri i po procenta za nauku. Samo naučne komisije Poljske akademije nauka (PAN) okupljuju preko 3.000 naučnika — specijalista za sve oblasti života.

Prema rečima prof. dr Jana Kačmareka (Kaczmarek), sada sekretara PAN, a donedavno ministra za nauku i visoko školstvo — Akademija sada priprema devet značajnih naučnih analiza, o kojima će se raspravljati i na plenarnim zasedanjima PAN. Teme tih analiza su problemi energetskog razvoja, molekularne biologije, mašinogradnje, pomorstva, vodoprivrede, uticaja alkohola, nikotina i prekомерне upotrebe lekova, zatim daljnje usavršavanje obrazovanja naroda, razvoj društvenih nauka u Poljskoj i uz to stalni rad Komisije „Poljska 2000. godine“.

Deset najinteresantnijih otkrića

Krajem godine obično se pravi bilans o deset najinteresantnijih događaja u poljskoj nauci i tehnici, odnosno najuspelijim otkrićima ili inovacijama. Tako je u 1975. godini napravljena sledeća rang lista: početak radova u novom rudarskom basenu u Bogdancima sa rezervama od preko 40 milijardi tona uglja ali sa devet puta manjom površinom objekta, čime će se uštedeti na stotine hektara zemljišta za poljoprivredu; drugo mesto je takođe pripalo rudnicima uglja, odnosno puštanju u pogon gotovo sto odsto mehanizovanog rudnika „Piast“ i to s domaćim mašinama; usvajanje 15-godišnjeg programa za borbu protiv raka; zatim, izgradnja železničkog čvora Varšave. Proizvodnji belančevina bez mirisa iz ribljeg škarta — što je uspeo mgr. ing Aleksandru Stali i mgr. Teresi Krasoskoj — dato je mesto pred pronalaskom univerzalnog agregata za želez, patentiranog već u desetak zemalja, čiji su autori grupa naučnika s prof. Adamom Gierekom na čelu. Sledеća mesta pripala su poljskom brodu za prevoz tečnog gasa (kakvi se grade još u SAD i Norveškoj), poljskom načinu proizvodnje magnetskih delova za kompjutere i novoj teoriji prof. Mihala Grzinijskog (Gryzinski) o kruženju elektrona u atomu.

Time se bave poljski naučnici „vezani za zemaljske planove“, ali i drugih, kao što je arhitekt Stefan Miler, koji „projektuje“ ljudska prebivališta na dve do tri hiljade metara, kako bi se Zemlja oslobođila od preterane urbanizacije i priroda sačuvala od zagađivanja...

Aleksa Brajović

Samohodni višecevni raketni bacač je konstrukcionalno ostvareno naših inženjera i naučnih istraživača. Sve ono od čega je sastavljeno ovo savremeno borbeno sredstvo dobiveno je u domaćim fabrikama.

Jedinice Jugoslovenske narodne armije počeće uskoro da se opremaju novim i vrlo savremenim samohodnim višecevnim bacačima raketa koji su logičan nastavak u razvoju domaćih višecevnih raketnih bacača kalibra 128 mm što se već duže vreme nalazi u naoružanju naših jedinica. Međutim, najnovije oruđe iz familije višecevnih bacača raketa je nešto sasvim drugo. Specijalno konstruisana raket je razornija, a površina na kojoj se grupišu ubitaci pogoci znatno je veća. Ceo sistem, sem toga, sadrži elemente automatičke i poluautomatičke, veoma je pokretljiv i snažna vatrica može se otvoriti odmah po izlasku na vatreni položaj.

Konstrukcija automatskog sistema na tom našem oruđu je potpuno originalna. Pojedina rešenja su novost u svetu ratne tehnike. I konstrukcija bojne glave raket je nešto sasvim novo. Našim jedinicama će najnoviji raketni bacač biti dobrodošao u borbi protiv neprijateljivih oklopnih snaga i svuda gde je potrebno prilagodavati se iznenadnim promenama situacija na bojištu, što je jedno od obeležja savremenog rata.

Samohodni višecevni raketni bacač veoma je snažno artiljerijsko oruđe sposobno da za nekoliko sekundi ostvari vatreni udar na većim daljinama i velikom prostoru. Zbog toga što je veoma pokretljivo oruđe i što rafal prvog punjenja može da ispalji za svega 16 sekundi, ovo oruđe je izuzetno pogodno za uništavanje iznenadnog vazdušnog desanta, prodora oklopnih jedinica i dr. Ako kažemo da se samo jedan plotun diviziona samohodnih bacača raketa, po vatrenoj moći, može porediti sa snagom nuklearnog udara manjih jačina, onda je, čini se, dovoljno rečeno koliko je to oruđe snažno i zastrašujuće.

Orudem se upravlja iz kabine vozila, ali u nekim posebnim uslovima (što će, verovatno, biti retkost) njime se uspešno može upravljati i na odstojanju od 2–3 kilometra. Laserom se meri odstojanje do cilja, a računar automatski određuje podatke o cilju, uključujući tu i meteorološke podatke.

Za razliku od klasične artiljerije, samohodnim višecevnim bacačem raketa brže se koncentriše vatrica i postiže visoka borbena efikasnost. Samo jedna baterija ima 192 cevi i može u jednom momentu zameniti artiljerijsku jedinicu koja ima 192 klasična oruđa — topove ili haubice. Evo još nekoliko odlika našeg

Višecevni raketni bacač



Visoka borbena efikasnost: Naši najnoviji višecevni raketni bacači na paradi u Beogradu



Udarna snaga naših oružanih jedinica: Detajl sa svakodnevne obuke tenkista

Uz 16. jul — Dan tenkista JNA
Sledbenici prve tenkovske brigade

Tenkisti Jugoslovenske narodne armije uželi su za svoj praznik 16. jul. Tog dana je u Gravini (Italija) formirana pre trideset dve godine Prva tenkovska brigada. Formirali su je slušaoci Tenkovske škole NOVJ i jugoslovenski internirci iz Crne Gore, Hrvatske i Slovenije, kojemu su savezničke trupe osloboidle iz italijanskih koncentracijskih logora.

Brigada je imala četiri tenkovska bataljona, naoružana tenkovima britanske proizvodnje, zatim dve čete oklopnih automobilova, inženjerijski bataljon i protivoklopnu bateriju. Ukupno je imala više od 800 ljudi i oko 100 tenkova i oklopnih automobila.

Posebne završetke obuke u Italiji i Africi, brigada je avgusta 1944. godine prebačena na Vis, a nešto kasnije i na Brač. U oktobru iste godine, prva partizanska tenkovska jedinica iskricala se na dalmatinsku obalu kod Omiša, da bi učestvovala u završnim operacijama za oslobođenje zemlje. Marta meseca 1945. ova brigada ušla je u sastav Četvrte armije, gde je, sadejstvujući sa ostalim jedinicama, vodila borbu kroz Liku, Gorski kotar, Hrvatsko primorje, sve do Trsta.

Od prvih posleratnih dana prošlo je više od tri decenije. Naše oklopne jedinice stalno su menjale svoj lik. One su danas i veće, i modernije, i jače. Neprestano se razvijaju i iz godine u godinu postepeno modernizuju. U okviru naše svenarodne obrane one su udarna pesnica koja će prva naneti protivudar eventualnom agresoru, zaustavljajući ga na kraće ili duže vreme, dajući vremena celokupnoj našoj obrani da se snade, konsoliduje, mobilise. One će biti kostur i svih naših kasnijih protivofanziva za istorivanje eventualnog okupatora iz naše zemlje.

Snaga naših tenkista i svih ostalih pripadnika oklopnih jedinica nije samo u čeliku i topovskim cevima ili raketama, već pre svega u odlučnosti, spremnosti, visokoj borbenoj obučenosti i inicijativi.

najnovijeg višecevnog bacača raketa:

- njime se za vrlo kratko vreme mogu ostvariti snažni vatreni udari sa daljina znatno većih od dometa klasičnih artiljerijskih oruđa;
- veoma je pouzdan — može vrlo dugo da radi bez zastoja;
- iz njega se može razviti partizanski bacač raka, pogodan za otvaranje vatre i s najnepristupačnijeg zemljista.

Obuka na tom sredstvu nije ni duža ni teža od obuke na klasičnim artiljerijskim oruđima. Višecevni raketni bacač, iako je veoma složen, ne moraju da održavaju posebne ekipe mehaničara, što je za rat veoma važno. Taj posao se, naime, može obavljati u trupnim tehničkim radionicama. Uz to, tim sredstvom se lako rukuje.

Mali vojnotehnički leksikon

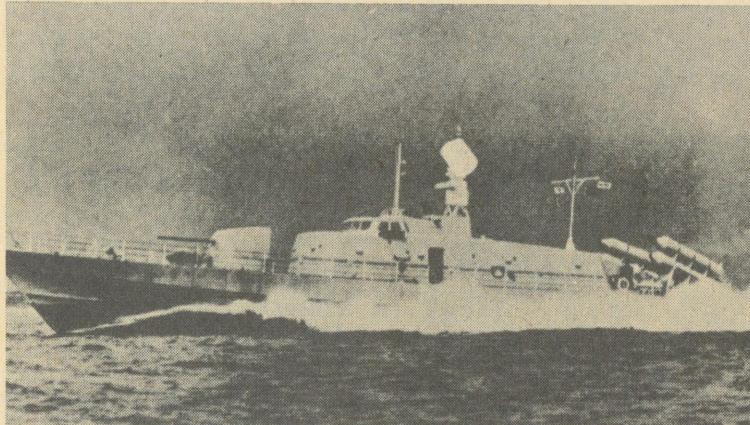
ARTILJERIJSKA AVIJACIJA — deo borbene avijacije namenjen za izviđanje, određivanje koordinata, fotografisanje ciljeva, korekturu i osmatranje grupnog gađanja u taktilnoj dubini neprijateljevog rasporeda. Radi, načelno, za račun teške artiljerije i dalekometne artiljerije.

ARTILJERIJSKE RAKETE — rakete u naoružanju artiljerijskih jedinica namenjene za uništavanje i neutralisanje ciljeva na zemlji mogu biti slobodne rakete i vođene rakete, a prema dometu: malog, srednjeg i velikog dometa.

ARTILJERIJSKI METAK — celina koju sačinjavaju: granata (zrno) sa upaljačem, čahura, barutno punjenje, topovska kapsula i dopunski elementi (legure za debakarisanje cevi, plamenogasitelj i kartonski poklopac). Prema nameni meci mogu biti: bojevi, optini, vežbovni, manevrski, školski; prema načinu punjenja: sjedlinjeni, polusjedlinjeni i dvodelni (čahurom ili bez nje).

ARTILJERIJSKO NAORUŽANJE — artiljerijska oruđa, minobacači i artiljerijske rakete. U artiljerijska oruđa spadaju topovi i haubice. Topovi se odlikuju velikom početnom brzinom zrna, malim polaznim i padnim uglovima, relativno velikim dometom i velikim brisanim dometom. Haubice imaju manju početnu brzinu zrna, veće polazne i padne uglove i manji domet u odnosu na topove istog kalibra. U minobacače spadaju minobacači većeg kalibra i višecevni bacači raketa. Minobacači imaju malu težinu, mali domet mine, vertikalnu putanju i veliku brzinu gađanja. Višecevni bacači raketa gotovo istovremeno, mogu izbaciti veći broj raketnih projektila.

ASANACIJA BOJIŠTA — organizovan pronalaženje na bojištu zaoštala ranjenika; prikupljanje, identifikovanje i sahranjivanje poginulih; sakupljanje i zakopavanje ili spaljivanje leševa životinja; spaljivanje i uklanjanje bioloških otpadaka i svega ostalog što bi moglo postati izvor zaraznih bolesti ili drugih štetnih uticaja na zdravlje ljudi i stoke; sakupljanje vojne imovine i lichenih stvari poginulih vojnih lica.



Raketni čamci — „brodske osice“

Poslednjih godina se i na Zapadu uvidelo da su mogućnosti raketnih čamaca velike, pa su mnoge zemlje predvidele gradnju takvih plovnih jedinica i uvođenje u naoružanje svojih ratnih mornarica.

Raketni čamci su za ratne mornarice zapadnih zemalja potpuno nova klasa brodova. Ako ne računamo francuski eksperimentalni čamac „La kombatant“ i nekoliko čamaca izgrađenih u Engleskoj za ratne mornarice Libije i Malezije, onda se može reći da do pre nešto manje od jedne decenije raketnih čamaca uopšte nije bilo u morima zapadnih zemalja.

No bez obzira na to što je u zapadnim zemljama danas uveden mali broj brodova te vrste, zapadni vojni stručnjaci predviđaju veliku budućnost raketnim čamcima. Njih su donedavno mnogi prezivio nazivali „oružjem siromašnih“, ali se danas za raketne čamce danas interesuju i najveće pomorske zemlje.

Razvoju raketnih čamaca, nema sumnje, dosta doprinosi naglo povećanje proizvodne cene ratnih brodova srednje i velike tonaže u toku poslednjih decenija. Prema kriterijumu „efikasnost — cena“ savremeni raketni brodovi te vrste imaju prednost čak i nad razaračima, naročito ako dejstvuju u priobalnim vodama. Veliku ulogu u njihovom razvoju imao je, između ostalog, i progres na području mikrominiaturizacije elektronskih uređaja u oblasti proizvodnje raznih materijala. To je omogućilo da se u čamce manjeg gabarita smeste savršeniji kompleksi za otkrivanje ciljeva na moru i otvaranje vatrenih samih raketa.

Mnogi zapadni vojni stručnjaci ističu budući značaj raketnih čamaca na podvodnim krilima i vazduš-

nom jastuku. Ti čamci su, naime, vrlo malo osetljivi na dejstva mina i torpeda, a povećanje brzina na 50 i više čvorova daje im prednost pri napadu na neprijateljeve površinske brodove. Ipak, o perspektivi izgradnje čamaca na vazdušnom jastuku ili podvodnim krilima još nema jedinstvenog mišljenja.

Raketni čamci su, po pravilu, osim raketama naoružani i sa jednim do dva artiljerijska oruđa kalibra 76 mm i automatskim topovima kalibra 35—40 mm. To su uglav-

puta znatno je brži od srednjih tenkova. Sem toga, odlično se kreće po snegu i blatu — tada je brži od američkih i zapadnoevropskih lakih tenkova.

PT-76 ima odlična amfibijska svojstva. Ospozobljen je da pliva, bez prethodnih priprema, svađa vodene prepreke. Njegovo glavno oruđe je top kalibra 76 mm. Cev topa ima na ustima gasnu kočnicu, a nešto bliže sredini cevi nalazi se uređaj za evakuaciju batutnih gasova.

Kasnije se, međutim, ispostavilo da su avioni naoružani tim raketa morali da se približe ciljevima na zemlji toliko da su postajali prilično lak plen protivvazdušne odbrane arapskih jedinica. Strupnjaci su iz ovoga izvukli pouke: videli su da raketa „mejverik“ nije još potpuno usavršena. Naime, do met joj je bio mali, pa su piloti da bi lansirali projektil morali da ulaze u opasnu zonu protivvazdušne odbrane arapskih jedinica opremljenih sovjetskim raketama SAM-6.



nom automatski sistemi sa usavršenim uredajima za upravljanje vatrom. Neki tipovi raketnih čamaca raspolažu i torpednim cevima.

Na postojećim brodovima te vrste u upotrebi su, kao pogonske grupe, dizel-motori i gasne turbine. Maksimalna daljina plovidbe nije ista za sve raketne čamce, već se kreće od 800 do 2.000 milja za čamce sa pogonom na dizel-gorivo, odnosno od 400 do 600 milja za čamce sa gasnom turbinom.

Tenk koji pliva

Kada su prvi put videni, sovjetski laki tenkovi tipa PT-76 izazvali su veliku pažnju vojnih stručnjaka. To je izvidački tenk koji može da se kreće po svakom zemljištu, pa i po vodi, što je za izvidačke jedinice od naročitog značaja.

U izvidačkim jedinicama Sovjetske armije i armija još nekih zemalja odavno se nalaze laki tenkovi koji nose oznaku PT-76 (Oznaka PT dolazi od početnih slova „plivajući tenk“). Kada su ti tenkovi prvi put videni na paradi u Moskvi i na vežbama sovjetskih jedinica, odmah su izazvali veliku pažnju vojnih stručnjaka. Jer, sve su procene nagoštavale pojavu jednog od najboljih lakih tenkova. Doduše, mišljenja su bila podeljena. Neki stručnjaci su, naime, smatrali da ovaj tenk nema dovoljno snažan top. Kada bi to bio srednji tenk — bili bi u pravu. Ali to nije oruđe koji u ratu ima iste zadatke kao i srednji tenkovi. To je, pre svega, izvidački tenk, pa nije ni predviđen da rešava tenkovske bitke. Tu ulogu laki tenkovi, pa i PT-76, prepustiće — srednjim i, eventualno, teškim tenkovima.

Za izvidački tenk mnogo je važnije da se može kretati po svakom zemljištu, pa čak i po vodi. PT-76 ima sva svojstva izvidačkog tenka. Vrlo je pokretljiv, odlično se kreće izvan puta. Kada se kreće izvan

Top lakovog tenka PT-76 ima zadovoljavajući domet i dovoljnu probojnu moć. Na primer, sa daljine od 2.000 metara može da probije bočni oklop svih danas poznatih tenkova. Sa manje udaljenosti može da probije čak i čeonog oklop. No, budući da je to izvidačko oruđe, najčešće će napadati na protivničke oklopne jedinice bočno, a ne frontalno. Izuzetak bi bio iznenadan susret. Tada bi došlo do bliske borbe u kojoj ovaj top, kao što smo već rekli, može probiti i čone oklope.

Tenk PT-76 težak je oko 14 tona. Opremljen je dizel-motorom jačine 320 KS. Dugačak je 6,70 m, širok 3,08, a visok 2,20 m. Debljina čeonog oklopa je 50 mm, a bočnog 20 mm. Na kopnu može da se kreće brzinom od oko 50 km na čas, a po vodi od 8 do 12 km/h. Bez ponovnog punjenja gorivom prevaljuje oko 250 kilometara. Posadu čine tri čoveka.

Poboljšana rakaeta „mejverik“

Zbog toga što je domet ove američke raketne bio mali, piloti su prilikom lansiranja morali da ulaze avionom u zonu u kojoj je vatra protivvazdušne odbrane protivničke ubitacu.

O raketama vrste vazduh-zemlja tipa AGM-65A „mejverik“, američkog porekla, dosta se govorilo za vreme poslednjeg izraelsko-arapskog sukoba 1973. godine. Reč je, naime, o tome da su Izraelci dobili to najnovije raketno oruđje kojim su naoružali svoje „fantome“ (avione kupljene od SAD) i gadali arapske tenkove i druge ciljeve na zemlji. Tada se na Zapadu pisalo o, navodno, velikom uspehu izraelskih pilota koji su ovim raketama gadali raketne položaje sa kojih su lansirane protivavionske rakete tipa SAM-6 (postavljene na šasiju lakovog tenka PT-76).

Zato se sada u SAD radi na novom optičkom uredaju za praćenje cilja, čijim će korišćenjem biti moguće ispaljivati raketu i onda kada se avion nalazi znatno dalje od cilja (20—25 km), a ne samo 10 do 13 km, kao što je to bio slučaj dosad.

Nedavno su završeni opiti sa novom verzijom ove rakete koja je dobila dodatnu oznaku „B“. Prema tvrdnjenu američkih stručnjaka, zahvaljujući izmenama na nekim uredajima u raketni i avionu, ovi projektili će moći da se lansiraju i sa daljine koja je veća od daljine na kojoj je vatra protivvazdušne odbrane ubitacu.

Sklopljeni su i ugovori za isporuku nove verzije rakete tipa „mejverik“. Pretpostavlja se da će na osnovu tih ugovora biti izrađeno oko 17.000 raketa AGM-65B, dok će se 2.000 projektila AGM-65A (starija varijanta) rekonstruisati.

Serijska novih podmornica

Francuska prilično ubrzano gradi novu seriju klasičnih podmornica. Glavna odlika tih podmornica jeste vrlo tiha podvodna plovidba, pa se veruje da će biti prilično teško otkriti je pomoću šumosmerača. Za napad na protivničke brodove biće pogodnija od atomskih podmornica. Mašine sa nuklearnim pogonom još uvek su veoma bučne.

Jedna iz serije novih podmornica je dobila naziv „Beveziers“. Njen standardni deplašman je oko 1.200 tona na površini, odnosno 1.750 tona za vreme ronjenja. Dugačka je 67 a široka 6,8 metara. Naoružana je torpedima koja se lansiraju iz četiri cevi kalibra 550 mm. Posadu sačinjavaju 54 čoveka.

Zahvaljujući dizel-električnim motorima podmornica može ploviti na površini ili na periskopskoj dubini brzinom od 12 čvorova, a u dubinama se kreće pomoću elektromotora najvećom brzinom do 20 čvorova.

Oblaci u uniformi

Početkom pedesetih godina, u fazi osavremenjivanja borbene izgradnje naše Armije, stvorena je, između ostalog, i krupna padobranska jedinica, dobro opremljena i savremeno naoružana, vrhunski obućena i spremna da dejstvuje bilo gde i bilo kada — ako zatreba. Jedinica je izrasla na tradicijama Prvog padobranskog bataljona NOV i POJ. Njome već više godina uspešno komanduje drug Stojan Jović, a čine je, zbog specijalnih zahteva koji se postavljaju pred njene pripadnike, odabrani dobrovoljci.



Generalna proba: Na ovoj, najtežoj prepreći do aviona, budući padobranci demonstriraju obučenost, pribranost i hrabrost



Poslednja kontrola: pre ulaska u avion još jednom se kontroliše ispravnost pakova nja i stavljanja padobrana



Ulazak u avion: Za nekoliko trenutaka veliki transporter će zaurati pistom i odneti padobrance na desantnu prostoriju

u avion, budući padobranci provode časove i časove na treningu poligonu, gde se stiču ne samo neophodna vrhunskna fizička sprema i gipkost, nego i sasvim nova fizička iskustva. Telo padobranca je u slobodnom padu lišeno tačke oslonca, čula za ravnotežu su u prvim skokovima prilično neposlušne i on ne može precizno da oseti položaj u prostoru. Brzina slobodnog pada kreće se i do 280 km/h (uslovljena je brzinom aviona u trenutku odvoja i položajem tela), da bi se za sekundu-dve, otvaranjem padobrana, smanjila na osamnaestak. Od načina reagovanja padobranca u situacijama u koje ga može dovesti nepripremjenost tela na ovakve promene može bitno da zavisi uspešnost skoka, pogotovo kad se zna da se u skokovima sa malih visina vreme meri sekundama.

Zemaljska obuka vrši se na specijalnim spravama i simulatorima — renski točak, luping Ijuljaška i luping leštvice — koji verno dočaravaju situacije u kojima se padobranc može naći od odvoja od aviona do prizemljenja. Na njima učenici samo u jednom danu „prežive“ više vrtoglavica i neprijatnih propadanja nego u čitavoj padobranskoj karijeri. Tu je, pored sprava za uvežbavanje upravljanja padobronom i prizemljenja, i visoki čelični toranj, s kojeg se skače bez padobrana — obično najteža ali nikada neslavljiva prepreka u zemaljskoj obuci. Na njoj se objedinjuju svi elementi skoka padobrnom, a sistemi veza zaustavljaju padobranca, nakon desetak metara slobodnog pada, na jedva pedesetak centimetara iznad zemlje.

Čudesni korak u prazno

Ispitna komisija je poslednja prepreka na putu do aviona. Ko prode kroz njeni siti i rešeto na zemlji, ne mora da strahuje da će „pasti“ u vazduhu. Vojnici u jedinici druga Jovića izlaze na ovaj zemaljski ispit tako dobro pripremljeni i tako se dobro snalaze u zamkama i začkoljicama koje im postavljaju ispitna komisija da su četvorke i petice jedne ocene za koje se zna.

Ma koliko zagonetnost visine privlačila čoveka, on se nje u jednakoj meri i plaši, pa imao i neustrašivih osamnaest ili dvadeset godina. U vazduhu je, ipak, sve drugačije — i intenzivna psihička napetost, a često i strah, nerazdvojni je pratilac na prvim skokovima. U hangarima za pakovanje padobrana je ispitani i teorijski i praktično do detalja, ali on je pred prvi skok samo platnena vreća od koje zavisi

život i u koju se ne može imati do kraja poverenja dok se ne — isprobala. Hoće li se otvoriti? Da li će uspeti da aktiviraju rezervni? Zašto nalet nije bar malo niži?

U osnovi je sve jednostavno: dovoljno je ponašati se kao i ostali u velikom transportnom avionu. Treba samo ustati, zakačiti se, prići vratima i zakoračiti u plavetnilo, a padobran će se otvoriti automatski, za dve-tri sekunde. Dakle, nije potrebno, preći ni desetak koraka, ali taj put se za trenutak učini težim od

teži pokatkad i osamdesetak kilograma, ali on je lagan kao ptica. I sve ovo bogatstvo doživljaja za ne-pune tri sekunde, mada, u zavisnosti od vrste skoka, može trajati pet, petnaest ili dvadeset sekundi. Period od otvaranja padobrana do prizemljenja samo je „nužno zlo“ u ovom čaroliji.

Opasnost nekog poziva često je osnovni parametar hrabrosti i energije koju iziskuje. Stavljanjem padobrana na leđa padobranac svesno preuzima izvesne rizike. Padob-



Odvoj od aviona: Za dve-tri sekunde vojnik Januško Ištvan nači će se u udobnoj ljušti pod belom kupolom padobrana

veranja uz Himalaje i malo ko ne bi dao svoju kožu za bilo koju drugu na ovome svetu. Zato se ne treba čuditi što poneko iškoci zatvorenih očiju. Uostalom, i najhrabriji u prvom skoku malo vide: utisci su zbrkani, a skok već nakon prizemljenja poprima sva obeležja sna.

Ništa jače od čoveka

Kada se jednom oseti miris vazduha na nekoliko stotina metara iznad zemlje, nema prepreke koju padobranac ne bi prešao da još jednom, i uvek iznova, proveri i obogati svoje doživljaje. Dodir neba ima gotovo hipnotičku moć. Slobodni pad kao da se dogada kroz novu i samo padobranцу znanu dimenziju. Kreće se brzinom koja se na zemlji može osetiti samo u vozilima formule 1, a čini mu se kao da lebdi na paperju, van prostora i vremena. Oprema na ledima

1 bran, naime, može da zakaže kao i svako drugo tehničko sredstvo. To se događa jednom u nekoliko desetina hiljada skokova, što je neuporedivo manje nego u mnogim drugim tehničkim granama i delatnostima, ali se ipak događa. Pa čak i tada postoji jednostavni manevr: ručica rezervnog padobrana, kao kočnica na automobilu. I mada je u istoriji padobranstva zabeleženo i nekoliko sretnih prizemljenja bez padobrana, jedno čak i sa visine od 7.000 m, za padobranca ipak postoji samo dve mogućnosti da stigne na zemlju živ i nepovredjen. Početnički strah iščezava nakon nekoliko skokova, ali iskra uznemirenosti u padobranca uvek tinja. Stoga su mnogi skloni da vide veličinu i lepotu padobranstva ne u čarolijama vazdušnih struja i aerodinamičkih sila i otkrivanju nepoznatog, nego u preskakanju straha, čeličenju volje i uspostavljanju višeg stepena samokontrole, stepena u kojem ništa nije jače od čoveka.

Borci bez premca

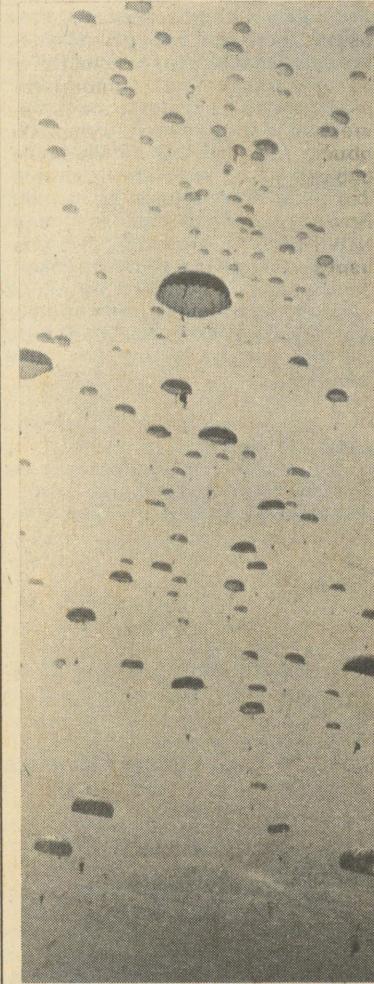
Završetkom vazdušne obuke padobranci su tek na početku. Pred njima je duga i naporna specijalna obuka kojom postaju vrsni skijaši i alpinisti, plivači i ronjoci, džudisti i karatisti, borci nožem, diverzanti i izviđači, borci u pozadini i na frontu, ili, kad su odsečeni na golom kamenju, pravi majstori za čorbu od kornjače i pečenje od poskoka. Svesni da samo ovim znanjima mo-



Meko prizemljenje: Vojnik Zlatko Bošnjaković pri dodiru sa zemljom povlači komande padobrana do kraja i ublažuje pad

JNA u kojem nisu učestvovali — počev od velikog manevra u SR Hrvatskoj (1953), preko „Slobode '71“ i „Drvara '74“, do združenih vežbi jedinica armijskih oblasti. I uvek su ih odlikovala smela i maštovita rešenja, brzina i efikasnost prodora.

Naše vazdušnodesantne jedinice i nisu naročito brojne, barem ne u odnosu na istorodne jedinice velikih armija, baš kao što ni razvojni putevi nemaju ničeg zajedničkog. Dok su u nekim velikim i



Vazdušni desant: Jedan nalet i na desantnu prostoriju će grunuti „bell pljusak“ padobranaca

agresivnim zemljama vazdušnodesantne jedinice instrument ofanzivne moći, dubokih zahvata, iznenadne agresije i pretnje — kod nas su one instrument odrane i mira. Uostalom, kvalitet oduvek izlazi na kraj sa masovnošću. Da je on osnovno načelo u jedinici druga Stojana Jovića svedoče, između ostalog, i mnogobrojna priznajana za borbenu izgradnju. Na počasnom mestu stoje dve pohvale Vrhovnog komandanta, a spomen-soba je prepuna peharja i plaketa. Osvaljali su ih ipak sasvim obični mladići: auto-mehaničari, trgovci, građevinski radnici, fotografi, grafičari.

Tekst: Vojnik-padobranac Jova Regasek

Snimci: Vojnik-padobranac Časlav Petrović

Savetovanje
„Udruženi rad i zaštita
životne sredine“

U središtu interesa društva

U Prištini je 4. juna, uoči Svetskog dana čovekove sredine, održano jugoslovensko savetovanje na temu: „Udruženi rad i zaštita životne sredine“. Uvodno izlaganje podneo je drug Mika Šmiljak, predsednik Veća saveza sindikata Jugoslavije. Iz uvodnog izlaganja, diskusije i predloga zaključaka veoma je jasno izdefinisan stav da proizvodnja i očuvanje čovekove radne i životne sredine ne isključuju jedno drugo, već da se uz rešenja koja nudi savremena nauka može uspešno proizvoditi a da se pri tom ne naruši čovekova okolina.

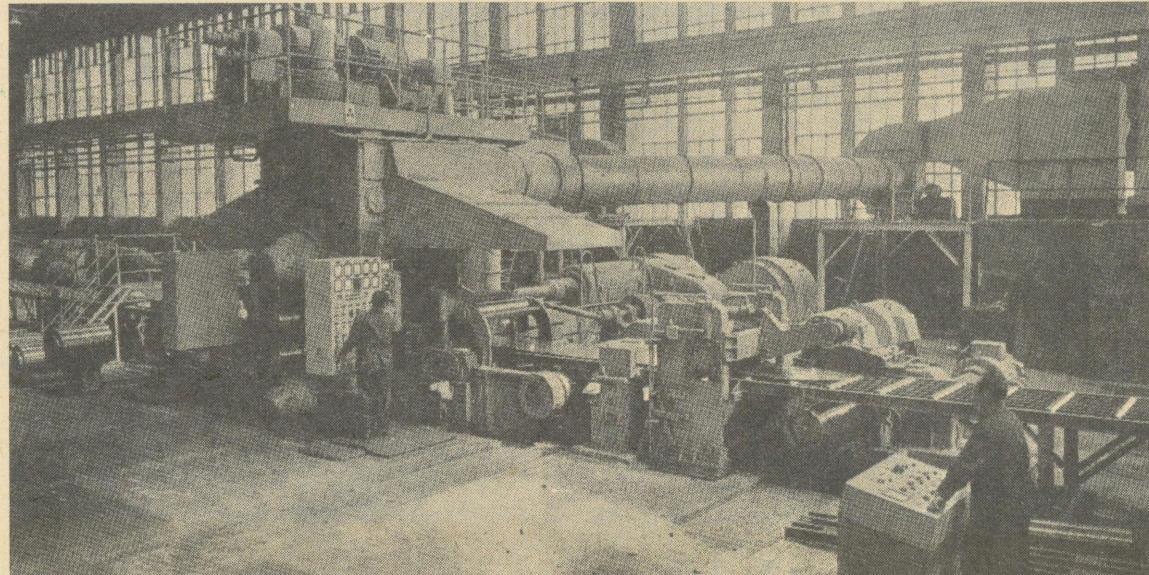
Drug Šmiljak u svom uvodnom izlaganju posebno se osvrnuo na mesto i ulogu udruženog rada na polju zaštite i unapređenja radne i životne sredine. Kao posebno značajno istakao je da smo izašli iz sfere načelnih razmatranja problema zagadživanja i da smo prešli na konkretne akcije koje već daju vidne i značajne rezultate. To je ilustrovalo primerima čišćenja jezera Palić, tehnološkim rešenjima u Boru, Valjevu, Kraljevu i drugim mestima kao i velikim zahvatima koji se pripremaju u gradovima kao što su Sarajevo, Celje, Kosovska Mitrovica i drugi.

Čovek u prvom planu

Savez sindikata Jugoslavije veoma se angažovao uključio u probleme zaštite radne i životne sredine, što dokazuje i veoma precizna rezolucija VII kongresa sindikata. Sindikat se zalaže da se, doslovce, pri svakoj organizaciji udruženog rada, mesnoj zajednici u svakom gradu napravi akcioni plan i program zaštite i unapređenja radne i životne sredine koje bi sprovodili posebni odbori specijalno za to formirani.

U društvenom angažovanju i u konkretnim zahvatima u pojedinim oblastima dosta je postignuto. Problematika zaštite životne i radne sredine prisutna je u ustavnim dokumentima, odlukama X kongresa SKJ, stavovima SSRNJ a sada i u zakonu o udruženom radu. Uspeli smo da ni jedan plan ili bilo koji program razvoja više ne zaobilazi pitanje radne i životne sredine, istakao je drug Šmiljak.

Mesto i uloga udruženog rada u rešavanju problema zaštite čovekove radne i životne sredine određeni su položajem što ga udruženi rad ima u našem društvu. Njegovo pravo da raspolaže dohotkom u uslovi ma rada izborom tehnologije i organizacije rada i, naravno unapređenjem i zaštitom radne sredine stavlju ga u položaj glavnog inicijatora i aktera u rešavanju ovih problema. Nije potrebno posebno



Mika Šmiljak: Uvođenjem čiste tehnologije obezbeđuju se zdravi uslovi rada

IV godišnja skupština Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređenje čovekove sredine

Dr Aleš Bebler ponovo predsednik Jugoslovenskog saveza



U Prištini je 3. juna 1976. godine održana IV redovna Godišnja skupština Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređivanje čovekove sredine na kojoj su razmatrana mnoga organizaciona pitanja, podneseni izveštaji svih republičkih i pokrajinskih Saveta i Saveza i obavljenha značajna razmena iskustava.

Na kraju rada Skupštine izvršeni su izbori. Za predsednika Jugoslovenskog saveza ponovo je izabran dr Aleš Bebler, a za potpredsednike: general p. pukovnik Danilo Jauković, delegat Crne Gore, dr Mehmet Begraca, delegat Kosova i prof. Kiro Apostolski, delegat iz Makedonije. Odlučeno je da se naredno zasedanje skupštine Jugoslovenskog saveza održi krajem ove godine, gde bi se razmatrala statutarna i druga pitanja vezana za dalju aktivnost Saveza.

naglašavati da na udruženom radu leži i glavna odgovornost — ne samo za ono što nije preduzeto, nego i za sve što je i kako je urađeno.

Drug Šmiljak je govorio i o odnosu samoupravnog socijalističkog društva prema radnoj i životnoj sredini, gde je u prvom planu čovek, za razliku od kapitalizma gde se prednost daje profitu. Naglašavajući da smo još uvek nedovoljno

razvijena zemlja i samim tim relativno nezagadlena, drug Šmiljak je istakao da bi nam se isplatio da uvodimo novu — takozvanu čistu tehnologiju. Jer danas sa hiljadu dollara dohotka po stanovniku naše društvo nije tako siromašno da na radnom mestu ne obezbedi zdrave uslove rada; još manje je ovo društvo toliko bogato da dopusti luksuz — proizvodnju invalida rada u tvornicama.

Borba za zdravu okolinu

Radna i životna sredina ima svoju cenu i nikakve štednje ili parole o štednji ne mogu biti razlog da se ta cena ne plati — podukao je predsednik SSJ. Najsukuplje je proizvoditi invalide rada i upropaćavati ljudsko zdravlje. Ne mogu se pod parolom štednje kupovati jeftinija postrojenja koja zagađuju sredinu ili su opasna po život i zdravlje ljudi. Naš trajni zadatak je da potpuno iskorenimo fizički i po zdravlje štetan rad. Ali dok udruženi rad sve ovo ne ostvari, od prvorazredne je važnosti da radni ljudi budu inicijatori za otklanjanje opasnosti po okolini i zdravlje ljudi.

Završavajući svoje izlaganje drug Šmiljak je istakao da se glavna bitka za zaštitu i unapređenje radne i životne sredine vodi u osnovnim organizacijama udruženog rada. Podsetio je na uspešna rešenja i istovremeno na ocenu da su se mnogi problemi pojavljivali ne zbog nedostatka sredstava i spremnosti da se oni reše već u prvom redu zato što niko nije imao dovoljno argumenata da to predoči radničkom savetu, zboru ili upravi i predloži rešenje. Zato je predsednik Veća saveza Jugoslavije ukazao na mogućnost da se neka od sledećih godina proglaši Godinom zaštite i unapređenja čovekove sredine, što bi znatno doprinelo efikasnijem rešavanju problema ugrožene životne i radne sredine.

Dopune Nacrtu zakona

Poseban doprinos diskusiji o Nacrtu zakona o udruženom radu

sa aspekta zaštite čovekove sredine dao je u svom izlaganju dr Aleš Bebler, predsednik Jugoslovenskog saveza za zaštitu i unapređivanje čovekove sredine. Pošto se veoma pohvalno izrazio o rešenjima koja su već data u Nacrtu zakona, drug Bebler je podsetio na reči Edvarda Kardelja kada je u pozdravno reči, u ime predsednika Tita, na osnivačkoj skupštini Jugoslovenskog saveza rekao: „Saznanje našeg radnog čoveka, kao samoupravljača, da je njegov odnos prema prirodi sastavni deo one njegove samoupravne funkcije koja se sastoji u „upravljanju stvarima“ u najširem smislu te reči, ne samo onim što ih je stvorio svojim rukama nego i onim koje mu pruža priroda. Ta celovita sredina u užajamnosti zavisi bila bi izvor trajne koristi u kojoj sebe obezbeđuje sadržajniji i kulturniji život“. Ova misao druga Kardelja nije našla svoje mesto u Nacrtu zakona. To je ozbiljan propust, istakao je drug Bebler, iz načelnih i praktičnih razloga. Načelno, jer je sredina bez njene prirodne komponente nezamisliva, a praktično, jer obuhvatajući sredinu sa obe njene osnovne komponente sve mere dobijaju pravu dimenziju prostora.

Dr Bebler je predložio da se Nacrt zakona dopuni stavom u kom se kaže da radnici svojom brigom obuhvataju prirodna bogatstva naše zemlje: njeno tlo, šume, reke, jezera, njeno more pa i vazduh ako želete da u toj sredini stvore sretan život. Drugi konkretni predlog dopune Nacrtu zakona odnosi se na tehnološki napredak, gde je zanemarena činjenica da se uspešnim tehnološkim napretkom jedino efikasno rešavaju problemi čovekove sredine koja je dosadašnja i danas još preovladavajuća tehnika stvorila.

Konkretno, predsednik Jugoslovenskog saveza predložio je da se u odeljku 3. pod naslovom „Utvrđivanje prava obaveza i odgovornosti radnika u udruženom radu“ unese i obaveza samoupravljača da vode brigu o unapređenju tehnologije ovog preduzeća u pravcu produktivnije i čistije tehnologije, tehnologije bez otpadaka ili sa minimalnim otpacima i da u tu svrhu najesnije sarađuju sa naučnim ustanovama.

Ovakav zadatak — uz potrebne manje ispravke u ostalom tekstu Nacrt u istom duhu — bitno bi doprineo celovitosti i svršishodnosti Zakona i odgovarao bi jednoj od najvažnijih potreba našeg društva u sadašnjoj etapi njegovog privrednog i društvenog razvijanja.

Završen konkurs za najuspešniji plakat

Jugoslovenski konkurs za najuspešniji plakat na temu „Zaštita i unapređenje životne sredine“ uspešno je završen. Prispelo je 95 likovnih rešenja iz cele zemlje, koje je ocenjivao stručni žiri pod predsedništvom prof. Mihaila Petrova.

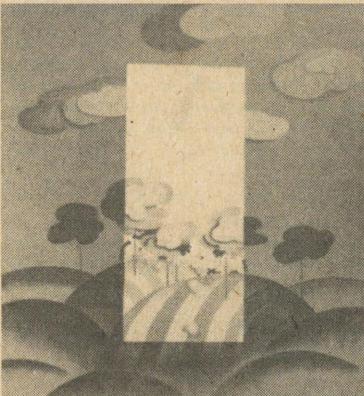
Žiri je odlučio da se ne dodeli prva nagrada već tri raspolopravne druge nagrade i to: autoru Ivana Dvoršaku iz Maribora, za foto-plakat, Đordu Tuciću iz Beograda za plakat-karakaturu i Lidiju Simonović

iz Trstenika za grafičko rešenje plakata. Ova tri autora ravnopravno dele sumu od 11.000— din.

Žiri je odlučio da se otkupe plakati Tihomila Krajtmajera iz Tuzle, Ljubomira Simonovića iz Beograda i Aleksandra Daskalovića iz Beograda. Širi izbor najuspešnijih plakata bio je izložen na Jadranском sajmu u Budvi, kada su zvanično i proglašena najuspešnija rešenja u prisustvu učesnika savetovanja „Zaštita i unapređenje životne sredine i razvoj turizma“.



PRIRODA - ZDRAVLJE - LEPOTA
NAPREDIMO I ZASTITIMO NASU ŽIVOTNU SREDINU



sačuvajmo prirodu



Zaštita čovekove sredine u jadranskoj regiji

U toku je izrada jednog od najvećih međunarodnih projekata za zaštitu čovekove okoline: „Zaštita čovekove sredine u jadranskoj regiji Jugoslavije“, koji treba da se dovrši do kraja ove godine. Na osnovu analiza postojećeg stanja i problema, utvrđuje se politika zaštite



te okoline i prostora i preporučiti mere za sprovođenje zaštite.

Na nedavnom sastanku međurepubličke koordinacione komisije za izradu tog projekta, održanom u Zagrebu, utvrđen je da tu značajnu akciju finansiraju četiri republike na čijem prostoru on treba da se ostvari — SR Slovenija, SR Hrvatska, SR Bosna i Hercegovina i SR Crna Gora. U tome će, na različite načine, sudelovati i priobalne jadranske opštine i organizacije udruženog rada. U ovoj akciji angažovani su i strani eksperti, a Program za razvoj Ujedinjenih nacija (UNDP) takođe sudeluje u finansiranju.

29000 priloga na temu zaštite životne sredine 1200 radova na izložbi

U Novom Sadu završeno je ocenjivanje likovnih radova dece i omladine koji su stigli na Jugoslovenski konkurs za oblikovanje i zaštitu čovekove prirodne i kulturne sredine. Pregledano je preko 29.000 radova mlađih iz svih republika i pokrajina koji su se posebno angažovali u zaštiti životne sredine u okviru Jugoslovenskih pionirskih igara.

Za izložbu koja je otvorena 5. juna, kada je obeležen Svetski dan čovekove sredine, izdvojeno je oko 1.200 radova. Tom prilikom Aleš Bebler dodelio je priznanja osnovnim školama: „Kasim Hadžić“ iz Banja Luke, „Lucijan Seljak“ iz Kranja, „Ivan Goran Kovačić“ iz Niške Banje, „VIII OŠ“ iz Pule, „Jovan Mikić“ iz Subotice, „Pali borci NOB“ iz Zagreba, koje su za svoje angažovanje dobitile najviše priznanje: „Pionirsku nagradu“. Osim toga, nagradeno je još 30 škola za uspele kolekcije, 81 nastavnik likovnog vaspitanja, a 1200 učenika dobilo je diplome.

U okviru izložbe održano je i Savezovanje likovnih pedagoga Jugoslavije o problemima uvođenja zaštite i unapređenje životne sredine i likovnog vaspitanja u osnovnim i srednjim školama. Organizatori konkursa: Centar za likovno vaspitanje dece i omladine Vojvodine

ne, Jugoslovenski savez za zaštitu i unapređivanje čovekove sredine i Savet za brigu i staranje o deci Jugoslavije, predviđaju da najuspelija selekcija dečjih likovnih radova obide sve republike i pokrajine, što bi predstavljalo uvod u nove pionirske igre koje će započeti septembra ove godine pod nazivom „PRIRODA-ZDRAVLJE-LEPOTA“.

Uspešna dekada

„Priroda-zdravlje-lepota“

Ove godine dekada „PRIRODA-ZDRAVLJE-LEPOTA“ uspeš-

no je realizovana širom zemlje. Prvi put su se na raznim nivoima organizovale najraznovrsnije akcije, od kojih je najvrednije zabeležiti Karavan „SVESTRAN RAZVOJ U ZDRAVOJ SREDINI“ koji je obišao 9 gradova u Bosni i Hercegovini, izložbe i savetovanje na Jadranском sajmu u Budvi, izložbu dečjih crteža u Novom Sadu, kompletan program dekade na Kosovu i svečanu akademiju povodom Svetog dana čovekove sredine... Prvi put je dekada obeležena u jedinicama Jugoslovenske narodne armije, u većini škola u okviru Jugoslovenskih pionirskih igara, akcijama omladine u sakupljanju sekundarnih sirovina i mnogim drugim manifestacijama.

Konferencija UN za probleme ljudskih naselja

Okolina deo novog ekonomskog porekta

Na konferenciji Ujedinjenih nacija koja razmatra probleme i razvoj ljudskih naselja šef jugoslovenske delagacije, član Saveznog izvršnog veća Dušan Ilijević podvukao je da nerazvijene i razvijene zemlje treba zajednički da traže puteve i oblike rešavanja aktuelnih problema ljudske okoline.

Razvoj čovekove sredine je savstveni deo izgradnje novog međunarodnog ekonomskog porekta — rekao je Ilijević, dodajući da se od ove konferencije očekuje da tome dà poseban doprinos. Istočiće posebno da su problemi razvoja životne sredine u nerazvijenim zemljama vezani za uslove postojećeg sistema ekonomskih odnosa u svetu. Ilijević je govorio o neophodnosti promena u društveno-ekonomskim odnosima i kvalitetnih transformacijama čovekova naselja.



„Tajne“ dlana

Hiromantija ili čitanje ljudske sudbine iz linija na dlanu nema nikakvu naučnu osnovu. To ipak ne znači da bi otisci prstiju i linije na dlanu trebalo da interesuju samo kriminaliste i gatare — „specijalisti za ljudsku sudbinu“. U poslednje vreme za dlan su počeli da se interesuju i genetičari, koji proučavaju nasledne bolesti.

Crteži na prstima su specifičnost koja se sreće samo kod čoveka i majmuna. Još u embrionu, ili nešto kasnije, stvara se struktura kože i to onda kada su se brojni organi već razvili. Jagodice na rukama i nogama pojavljuju se u drugom ili trećem mesecu a formiranje linija završava se približno za petnaest nedelja. Posle toga nikakav uticaj spolja, pa ni promene u toku rasta, nisu u stanju da promene ovaj završni momenat. Stabilnost kožnih struktura i linija može se uporediti sa stabilnošću krvnih grupa koje su takođe nepromjenljive.

Genetičari pokušavaju da odredite povezanost između crteža na dlanu i prstima sa raznim biohemiskim karakteristikama organizma. Crtež na prstima ima tri osnovna oblika: krivulje, osmice i spirale. Ukoliko među linijama prevlađuju spirale, onda je nivo albumina u krvi dosta visok. Kada je manji onda se ta pojava manifestuje učestalošću krivina i osmica.

Pažnju genetičara privukao je i ugao na dlanu (na slici je označen slovom T a njegove katete slovima A i D). Pri pojavi nekih poremećaja u hromozomima ugao na dlanu se znatno povećava. Ukoliko je embrionalni razvoj nekih organa vremenski istovetan sa stvaranjem linija na jagodicama prstiju, naučnici

prepostavljaju da se eventualni poremećaji prilikom rasta ploda mogu odraziti i u linijama dlanu.

Naravno, još je rano sa sigurnošću tvrditi koji oblici na jagodicama prstiju pripadaju zdravom čoveku a koji bolesnom. U nastojanju da to utvrde naučnici danas prilikom proračuna koriste i kompjutere.

Živa svetlost

Savremeni istraživači smatraju da je bioluminescencija (živa svet-



Kod insekata su organi za generisanje svetlosti lokalizovani na raznim delovima tela. Crtež prikazuje svica kod kojeg su svetlofori na trbuhi

lost) nastala kao zaštitna reakcija drevnih bakterija u odnosu na kiseonik — „otrov“ — koji su zelene biljke u eri svog nastajanja počele stvarati za vreme prvih začetaka procesa fotosinteze. Kod bioluminescencije svetleći organizmi stupaju u simbiozu s bakterijama, ili sami generišu svetlost.

Svetljenje živih bića je rezultat oksidacije, pri kojoj se oslobađa svetlosna, a ne — kao obično — toplotna energija. Doduše, svetlost se stvara pri mnogim hemijskim reakcijama, ali su pri tom gubici u energiji veoma veliki. Međutim, reakcija koja se stvara pri bioluminescenciji daje, gotovo u svim slučajevima, koeficijent iskorišćenja od sto odsto!

Svetlost koju emaniraju neka živa bića ima različitu boju — od plavičaste, preko zelené i žute do crvene. Biohemičari smatraju da je promena boje uslovljena veličinom generisane energije: plavičasta svetlost, na primer, zahteva veće količine energije od zelene, a zelena svetlost više od crvene.

Do sada je dobro proučen sistem bioluminescencije rakova i sličnih životinja u japanskim vodama. Japanci su čak i prah dobijen iz svetleće mase tih životinja i pomešan s vodom — koristili za vreme drugog svetskog rata prilikom čitanja vojnih karata noću.

Primer korišćenja bioluminescencije kao zaštitnog sredstva pokazuju i sićušni morski jednoćelijski mikroorganizmi (planktoni), koji pri nadraživanju počinju da svetle. Najbolja ilustracija za ovo su slučajevi kada se iza krme brodova često pojavljuje „plamena“ svetlost.

Neke morske meduze brane se od rakova zaštitnim sistemom koji se sastoji iz dveju žlezda. Za razliku od mikroba, meduze stvaraju svetlost van svoga tela obavijajući se spasonosnim oreolom.

Bioluminescencija može biti i sredstvo napada: dubokovodna ri-

ba Pachystomia isijava narandžastu ili crvenu svetlost, koja je za njenu okolinu — nevidljiva. Na taj način ona može da osvetli svoju žrtvu, dok ova ne sluti da joj preti opasnost.

Bioluminescencija nije samo sredstvo odbrane ili napada, nego i sistem za održavanje veze, kao i ljubavni jezik. Preimutstva optičkog informisanja u odnosu na hemijska su očigledna: ona se veoma precizno mogu usmeravati, mogu se davati s prekidima, a i lakše se zapažaju zbog toga što imaju različitu boju.

Uprkos saznanju da je bioluminescencija veoma efikasan način osvetljavanja, biohemičari do sada nisu mogli da reše glavni problem: kako ekstrahovati i u laboratoriji sintetizovati materije koje neposredno učestvuju u reakciji zračenja svetlosti? Teškoća je ne samo u prirodi te pojave, nego i u velikoj raznovrsnosti živih bića koja tu svetlost koriste. Naime, hemijska priroda svetlećih materija je kod svakog svetlećeg bića specifična.

Ono što najviše privlači u pojavi luminescencije svakako nije njena lepota, već činjenica da to zračenje, koje proizilazi iz dubine žive materije, može mnogo da kaže o mehanizmu koji ga stvara, kao i o energetici živih ćelija. Jer, shvatiti principi koji upravljaju energetikom žive prirode veoma je teško. To je, u stvari, jedan od najkrapnijih i najtežih problema savremene biofizike. Njegovo potpuno rešenje omogućilo bi da se u budućnosti konstruišu mašine projektovane na potpuno novim biotehničkim principima transformisanja energije. Reč je, na primer, o izvorima svetlosti bez zračenja nekorisne toplotne — sa koeficijentom iskorišćenja od gotovo 100 odsto — ili motora bez sagorevanja i toksičnih izduvnih gasova sa sličnim koeficijentom.

Drveće dostojno poštovanja

Oko nas je toliko listopadnih, voćnih i četinarskih stabala da ih već primamo kao svakodnevnu stvar. Ona postaju interesantna tečnica kad dožive „duboku starost“, ili kada ih nadležni stave pod zaštitu države, iskite raznim zabranama i panoima na kojima je ispisana njihova istorija. Izuzimajući Pančićevu omoriku, kod nas se takva stabla mogu na prste nabrojati, ali nijedan evropski hrast, orah ili bilo koje drvo ne može da se uporedi s najstarijim drvetom na svetu — borom u Šumskom parku u Kaliforniji (na slici). Njegova starost procenjuje se na preko 4.600 godina!

Zato da pravim raritetima treba preći granicu našeg kontinenta.

Australija je domovina najvišeg drveta na svetu — eukaliptusa. Na tom kontinentu ih toliko ima da su tamošnjim ljudima obični i neinteresanti, kao nama, na primer, vrbe ili dudovi. Dostižu visinu do 160 metara. Jedan doseljenik je u eukaliptusu čiji obim iznosi 30 metara, sagradio stan za sebe, ženu, troje dece i štalu za konje.

I pored toga što eukaliptusi brzo rastu (već u petoj godini visoki su 12 metara), drvo im je čvrsto, tvrdi, teško, ne podleže truljenju i otporno je na štetočine. Njegovi

listovi ne okreću se prema suncu celom površinom kao kod ostalog drveća, već ivicom, tako da ne daju senku. Eukaliptusi isparavaju ogromne količine vode i pogodni su za isušivanje močvarnih oblasti. Sa jednog hektara eukaliptusa za godinu dana ispari preko 50.000 hektolitara vode. Zbog toga se sade na močvarnom tlu, ali uginu i pri najmanjem mrazu.

U zapadnim delovima Kube raste drveće sa sličnom vodoprivrednom „kvalifikacijom“. To su palme



flašastog oblika. U proširenom delu pri dnu palma čuva rezervu vode za sušni period. Raste na peščanim površinama i treba je stalno zalivati. Lokalno stanovništvo upotrebljava odsečene „flaše“ kao burad za vodu, vase za cvetje, ili u njih stavlja razne proizvode: kukuruz, pasulj, šećer...

Korisni prirodni vodočuvare, dobrodošao putnicima i turistima u Madagaskaru je takozvano — „putničko drvo“. Na korenju koji izbija iz zemlje to drvo ima široku džinovsku lepezu od listova dugih 5 do 10 metara. U njihovim peteljkama uvek se nalazi pitka voda. Svi domoroci, putnici i turisti koji nisu imali pri ruci flašu piva ili koka-kole da ugase žđ, tvrde da je voda iz listova veoma ukusna.

Zašto se odgajaju kristali

Kosmička raketa ustremljuje se u nebo...; na desetak kilometara pod vodom osetljivi prijemnik registruje približavanje podmornice...; laseri precizno lociraju Mesec...; na kilometre pod zemlju probija se dijamantska bušilica...; kompjuteri obrađuju ogromne količine informacija... Sve te mogućnosti primene sintetičkih kristala samo su jedan deo oblasti u kojima se oni mogu koristiti.

Strukturu, osobine i nastajanje kristala izučava kristalografija. To je veoma stara nauka, ali do punog procvata dolazi tek sada, kada je njen doprinos savremenoj naučno-tehničkoj revoluciji dostigao izvanredno velike razmere. Uzrok ovoj ekspanziji treba tražiti u činjenici da prirodni kristali mogu da zadovolje samo mali deo potreba. Uz to, većina monokristala sintetizovanih u laboratorijama, po svojim osobinama nemaju prirodne analoge.

Zadatak tehničke sinteze kristala svodi se na probleme stvaranja krupnih kristala koji se po svojoj strukturi i čistoći približavaju savremenstvu. Rast kristala složen je u suptilan proces, u kojem mu se prisjedinjuju atomi iz hranljive sredine — rastvora ili gasa. Narušavanje optimalnih uslova kvari kristal.

Zbog toga se traži velika preciznost u postupku. Pri nekim procesima neophodno je potrebno održavati i lagano menjati temperature između 1500 i 2000°C s tačnošću do desetih delova stepena. Često je nedopustivo prisustvo i jednog jedinog atoma primese na milion atoma osnovne materije. Sve to nameće specijalne zahteve tehničkih kristalizacija i materijalima za odgajanje kristala.

Međutim, visokojednorodni kristali otkrivaju zaista izvanredne

nje najraznovrsnijih kristala, predstavlja danas jedan od suštinskih kriterijuma naučno-tehničkog potencijala.

Snaga magnetizma

Zagonetne osobine magneta odvajajući su interesovale istraživače. U novije vreme, osobinama magnetnog polja i elektromagnetskih talasa, kao i različitim mogućnostima njihove primene, bavi se nova oblast biofizike — biomagnetizam (Vidi „G“ 49, str. 43).



rizonte. Na primer, na bazi kristala magnetskih dielektrika ili gvozdeno-itrijumskih kristala mogu se stvoriti informaciono-logički sistemi izvanredno velikih kapaciteta. Na tankoj plošći takvih kristala površine 1 cm² može se zapisati milion bita (jedinica) informacije. To u gigantskoj meri poboljšava karakteristike memorije savremenih kompjutera i omogućuje stvaranje predušlova za konstruisanje kompaktnih mašina koje se po informativnom kapacitetu gotovo približuju ljudskom mozgu.

Na bazi fotochromnih kristala, koji menjaju boju pod dejstvom svetlosti, mogu se stvarati i informativni sistemi sa kolosalnim kapacitetom. U tim sistemima nisu potrebne nikakve električne sheme, jer se ulaz i izlaz informacije obavlja svetlosnim snopom, koji u unutrašnjosti kristala stvara takozvano holografsko zapisivanje trodimenzionalne slike — informacije.

Druga velika grupa zadataka kristalizacije povezana je s neophodnošću stvaranja promenljivih, pa i namerno defektnih struktura u kristalima; na primer, višeslojnih optoelektronskih (laserskih) kristala. Takve strukture izvanredno su osjetljive na različita dejstva. Ilustracije radi, metodom kristalizacije iz gasovitog medijuma, na kvadratom milimetru površine poluprovodničkog kristala moguće je stvoriti „četku“ od 10 do 100.000 mikromonokristala u obliku niti, koja može da služi kao snažan izvor elektrona.

Proučavanje i tehnička sinteza kristala intenzivno se razvija u mnogim zemljama. Analiza tih tendencija pokazuje da intenzivno istraživanje u oblasti kristalofizike i kristalografske, kao i nivo proizvod-

U sovjetskom Svesaveznom naučno istraživačkom institutu za stočarstvo, prilikom ispitivanja dejstva magnetnog polja na krave, ustanovljeno je da ono ne samo leči, nego i predohranjuje upalu vimenja — bolest koja nanosi velike štete stočarstvu. Mlečnost kod izleženih krava bila je vraćena na nivo koje su životinje imale pre bolesti.

Dejstvo magnetnog polja provrено je i u pogledu mlečnosti krava. U institutu je konstruisan magnetski uređaj koji generiše pulsirajuće magnetno polje usmerenog pravca. Jedanput dnevno uređaj je uključivan od 7 do 10 minuta, dok su se životinje nalazile za jaslama. Procedura je ponavljana 10 dana. Pri tom životinje nisu ni najmanje reagovali i kao obično jele su hrana ili preživale.

Ali, i takvo kratkotrajno dejstvo veštački stvorenenog magnetnog polja imalo je blagotvorne posledice: dnevna mlečnost povećala se sa 20,9 na 22,2 l mleka, i to bez ikakvih dodataka hrani. U toku ogleda količina masnoća u mleku povećana je za 0,13 odsto. Doduše, pri tom je sadržaj belančevina bio smanjen za 0,09 odsto, ali s obzirom na veću mlečnost ta razlika u ukupnoj količini bila je nadoknadena.

Magnetno polje poboljšalo je i krvnu sliku životinja. Sadržaj hemoglobina povećan je za oko 2, a eritrocita za 8,5 odsto.

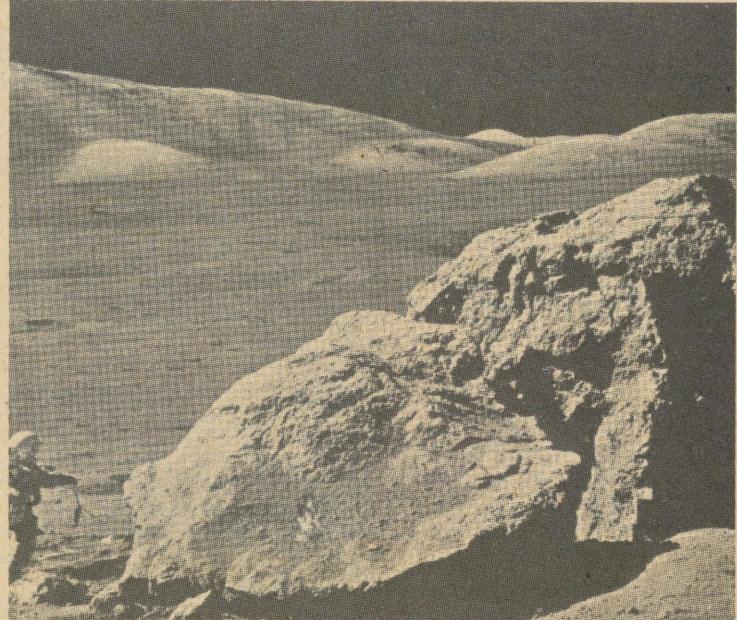
Kakav je mehanizam dejstva pulsirajućeg magnetnog polja na organizam životinja?

O tome postoje samo pretpostavke. Prema jednoj od njih, mleko se kod krava stvara u alveolama — grozdastim žlezdastim celijama vimenja, a zatim prelazi u četiri takozvane cisterne. Deo mleka u cister-

Rekonstrukcija evolucije Meseca

Američki astronaut Harison Šmit (Harrison Schmitt), koji je kao prvi geolog boravio na Mesecu, nedavno je objavio rezultate selenoloških istraživanja ekspedicija „Apolo“. U toku tri godine, američki astronauti dopremili su na Zemlju gotovo 400 kg obrazaca mesečevog tla, čiji su hemijski sastav i starost brižljivo istraživani. Sem toga, izvršeno je seizmičko sondiranje gornjih slojeva kore i omotača Meseca, izmerene su anomalije u sili teže, magnetskog polja i toplotnog režima našeg prirodnog satelita. Na osnovu svih tih podataka, u evoluciji Meseca kategorisano je sedam etapa.

1. Nastanak Meseca (pre 4,6 milijardi godina).



Geolog Harison Šmit u oblasti Taurus-Litrou na Mesecu; misija „Apolo — 17“

2. Stvaranje rastopljenog omotača (4,6-4,4 milijarde godina). Toplotna energija, gravitacione akrecije i udari meteorita rastopili su spoljni omotač Meseca; zbog male gravitacione sile, u njemu su se zadržali samo elementi teže od natrijuma. Temperatura dubokih slojeva verovatno je bila niža od tačke topanja minerala. U toku hlađenja omotač se raslojavao na koru bogatu aluminiјumom i kalcijumom (anortoziti), i gornji omotač, u kojem su preovladavali minerali bogati gvožđem i magnezijumom (pirokseni i olivini).

3. Prekrivanje Meseca kraterima (4,4-4,1 milijarde godina). Pljusak meteorita, koji je lagano presušivao posejao je po Mesecu kratere svih mogućih razmera. Ponovno rastopljeni delovi i odložci prvobitne kore prekrili su Mesec rastresitim „pokrivačem“, debljine do nekoliko stotina metara. Usled sudara meteorita sa površinom Meseca nastale su i pukotine, koje ponegdje dopiru i do dubidine od 25 kilometara.

4. Formiranje velikih basena (4,1-3,9 milijardi godina). Udar nekoliko manjih asteroida i velikih meteorita na Mesec obrazovao je velika ulegnuća duga nekoliko stotina ili hiljada kilometara, koja su opkoljena prstenastim planinama visokim do nekoliko kilometara. Među njima postoje i izdvajaju se starija, manja udubljenja (na primer, More jasnosti) i relativno mlada, dublja ulegnuća (na primer, More tišine). Pre 4 milijarde godina, verovatno, završilo se vertikalno raslojavanje rastopljenog omotača i pojavili su se minerali, bogati alkalicima, fosforom i radioaktivnim elementima. Moguće je da se upravo u to doba formiralo gvozdeno-sulfidno jezgro Meseca, čija je tačka topanja premašivala tačku topanja njegovih sastojaka, tako da se mogao pojaviti mehanizam „dinama“ i formirati magnetsko polje s naponom nešto manjim od Zemljinog.

5. Obrazovanje svetlo obojenih ravnica (3,9-3,8 milijardi godina), uglavnom na suprotnoj strani Meseca. One su nastale od ponovno istopljenih delova kore u relativno ranom periodu stvaranja omotača, kada je bio ispunjen i gasovitim komponentama.

6. Formiranje bazalnih mora (3,8-3,7 milijardi godina). Veliki baseni na vidljivoj strani Meseca bili su zaliveni tamnim bazaltom. Na suprotnoj strani Meseca bazaltem su bili ispunjeni samo najdublji baseni (tipa kratera Ciolkovskog). U raznim rejonima Meseca primećeni su bazalni potoci lave široki nekoliko desetina i dugi nekoliko stotina metara.

7. Smirivanje kore (od 3 milijarde godina do danas). Prestalo je kretanje bazalnih potoka i reka, utišali su se tektonski potresi i vulkanske erupcije. Oblik i lik Meseca od tada su se samo neznatno izmenili.

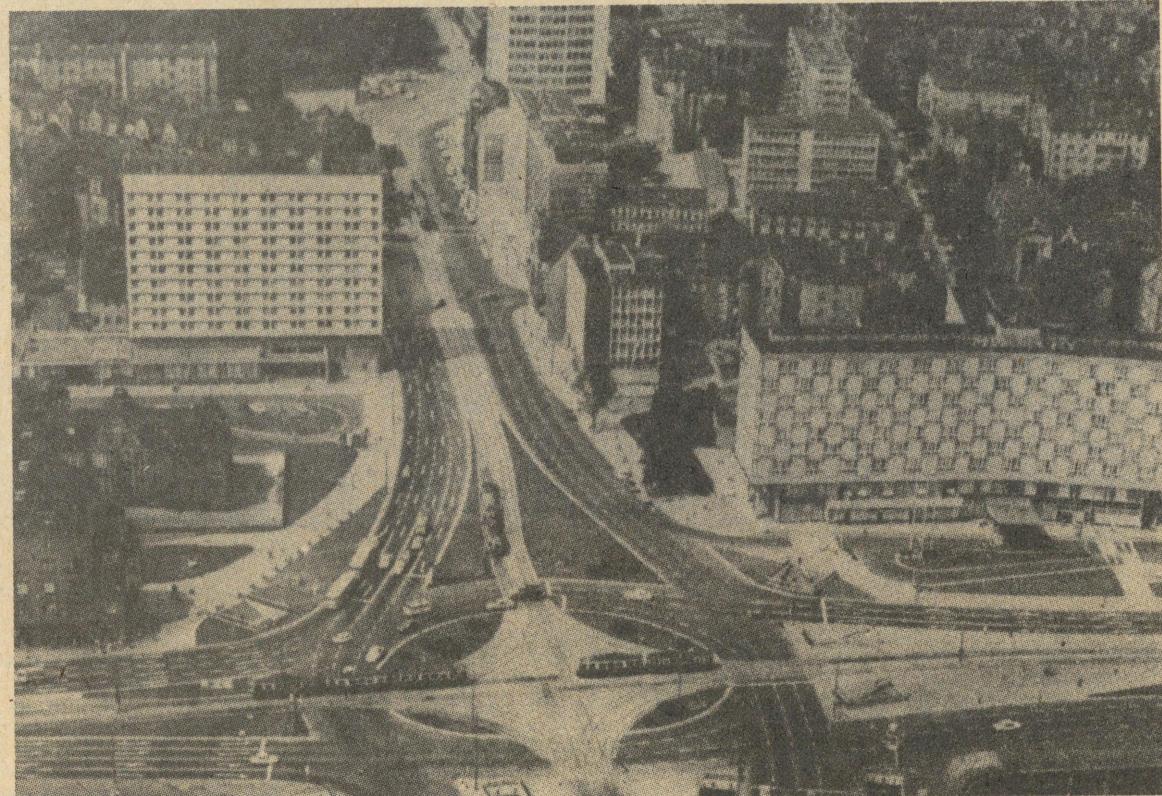
nama obično je manji od onog koji se stvara u alveolama. Ali, pod dejstvom magnetnog polja, taj odnos se menja upravo i u optimal-

nom periodu cisternalna frakcija mleka narasta. Drugim rečima, magnetno polje stimuliše produktivnost životinja.

Naučna
fantastika
Novi poduhvati
Piše: Zoran Živković

U susret SF jeseni

Od izlaska prvog broja almanaha za naučnu fantastiku, „Andromede“, dele nas već tri meseca. Upravo je to ona vremenska distanca koja dozvoljava da se naprave prve ozbiljnije rekapitulacije celog poduhvata, da se pouzdano odredi njegova vrednost, značaj i kvalitet, kao i da se izvuku neophodne iskustvene konsekvence za buduće projekte sličnog profila, odnosno za širenje aktivnosti na domaćoj naučno-fantastičkoj sceni.



Poznanj — grad-domaćin III kongresa Evropske SF unije

NARUDŽBENICA „GALAKSIJA“ — BIGZ, Bulevar vojvode Mišića 17, 11000 Beograd

Ovim neopozivo naručujem iz biblioteke „Kentaur“ u izdanju Izdavačkog zavoda „JUGOSLAVIJA“, Beograd, sledeće knjige (zaokružiti broj)



- | | |
|--|-------------|
| 1. JA ROBOT — Isak Asimov (izlazi krajem juna) | Dinara 80.- |
| 2. NEPOBEDIVI — Stanislav Lem (izlazi krajem juna) | Dinara 80.- |
| 3. KRAJ DETINJSTVA — Artur Klark (izlazi krajem jula) | Dinara 80.- |
| 4. A KAO ANDROMEDA — Fred Hoji i Džon Eliot (izlazi krajem jula) | Dinara 80.- |
| 5. POTOPLJENI SVET — Dž. Balard (izlazi krajem avgusta) | Dinara 80.- |
| 6. SMRT TRAVE — Džon Kristofer (izlazi krajem avgusta) | Dinara 80.- |

Knjige se isporučuju odmah nakon izlaska iz štampe. Iznos od ukupno _____ dinara isplatiću pouzećem (poštaru kod preuzimanja knjiga).

7. Iz iste biblioteke može se odmah, po ukupnoj ceni od 100.- dinara, dobiti komplet od 5 ranije objavljenih knjiga:

TAHMASIB — Arkadij i Boris Strugacki,
GRAD — Kilford Simak,
ZVEZDANE SPORE — Đeđims Bliš,
REKLAMOKRATIJA — Frederik Pol, S. M. Kornblut i
IZOPAĆENE ŽIVOTINJE — Verkor

Ceo iznod od 100.- dinara isplatiću pouzećem. (Ako naručujete ovaj komplet od 5 knjiga, zaokružite broj 7).

Prezime i ime _____

Ulica i broj _____

Broj pošte i mesto _____

(Datum)

(Potpis)

Napomena: Ukoliko ne želite da isecanjem narudžbenice oštetite svoj primerak „Galaksije“, narudžbu možete izvršiti pismom ili dopisnicom. U tom slučaju, molimo da navedete tačna imena autora i naslove odabralih knjiga, kao i svoje ime i adresu.

skriminisanom književnom žanru, koji je drugde odavno stekao odgovarajuće mesto i dobio značaj koji mu pripada u konstelaciju velikih duhovnih tvorevin našeg veka — pa tek onda reakcija na samu „Andromedu“ kao jedinstven SF almanah u Jugoslaviji. Kao ilustracija u ovom smislu moglo bi da posluži bilo koje nasumice izabrano pismo; mi smo se za ovu priliku opredelili za reči druge Tomislava Radanova iz Subotice, ne zato što je njegovo mišljenje izuzetno, nego — npraviti — zbog toga što najpregnantnije izražava duh zajedničke reakcije velike čitalaca:

„Više sam nego obradovan pojavom prvog broja vašeg almanaha. Odmah mogu da vam kažem da je to ono što mi, ljubitelji naučne fantastike, odavno očekujemo. Slazem se sa vama da je ovaj vid literature prilično zapostavljen kod nas. Nadam se da će „Andromeda“ umnogome doprineti da i domaći izdavači promene mišljenje i da konačno dobijemo veći broj kvalitetnih naslova iz ove oblasti.“

Što se tiče same „Andromede“, kao posebnog izdanja, s ponosom ističemo da smo i na tom planu dobili uglavnom bezrezervne pohvale. Čini nam se da u ovim okvirima treba staviti poseban naglasak na tri stvari. Pre svega, na osnovu reakcije čitalaca lako se može zaključiti da je oduševljenje usledilo već nakon prvog, čisto vizuelnog susreta s našim almanahom; još pre upuštanja u čitanje „Andromede“, njen izgled, „dizajn“, nagovestio je visok kvalitet i ukazao na rekli bismo gotovo akademsku ozbiljnost celog poduhvata. Jedan čitalac duhovito primećuje da bi u potpunosti bio zadovoljan „Andromedom“ čak i da je nije pročitao, već samo gledao. Lako je u našem almanahu težište — po logici stvari — na sadržini, a ne na formi, priznajemo da smo od prvog trenutka veoma držali i do čisto estetske strane „Andromede“, naša nas je nagonilo neprijatno iskušto iz prošlosti kada je naučna fantastika *a priori*, pre svakog čitanja, bila diskriminisana samo zbog činjenice što je objavljivana u jeftinoj roto-štampi koja je po nepisanom pravilu bila rezervisana za bezvrednu paraliteraturu.

Drugi moment koji smatramo posebno vrednim pažnje u reakcijama čitalaca vezan je za kvalitet objavljenih dela. Praktično nije bilo dela koje nije gotovo u celosti zadovoljilo ukus poklonika naučne fantastike. Govoreći iz perspektive statistike, najviše poena dobili su roman, drama i neke novele. S ovim u vezi želimo da istaknemo da nam je zamašan broj čitalaca uputio komplimente i na račun kvaliteta prevoda, što nipošto nije zanemarljivo, budući da ponekad loš prevod dobrog dela ostavlja rđaviji trag od dobrog prevoda prosečnog ostvarenja. Posmatrajući u celini, napor u loženi da se ostvari što veći kvalitet na svim nivoima imali su, kao i u prethodnom slučaju, pre svega funkciju odbrane naučne fantastike od apriornih napada onih koji su u pojedinim slučajevima proskribovali ceo žanr zbog nestručnog izbora ili rđavog prevoda.

Konačno, činjenica o kojoj se veliki broj čitalaca našao pozvan da

nešto napiše odnosila se na žanrovsu raznovrsnost naučno-fantastičnih dela objavljenih u „Andromedi“. Za većinu poklonika SF-a ovo je bila prilika da se pretne sa nekim vidovima pisane naučne fantastike koji u svetu uživaju već prilično dugu tradiciju; reč je pre svega o naučno-fantastičkoj poeziji i drami, prilično osobenim rodovima ove oblasti, na koje tek treba „navići“ domaćeg čitaoca.

Razume se, ovaj proces navikavanja nije ni lak ni jednostavan, o

Na prilično jednodušne pohvale naišao je — kao što smo i očekivali — teorijsko-kritički blok u prvom broju „Andromede“. Činjenica da se profesionalni teoretičari i kritičari bave ozbilnjim i temeljitim izučavanjem ove oblasti, znatno je — da tako kažemo — „podigla moral“ čitalaca koji intimno još nisu bili sasvim načisto kakav opšti stav zauzeti prema naučnoj fantastici. S ovim u vezi, prihvatom načelnu primedbu našeg čitaoca Golobocanin Dušana, diplomiranog fizikohe-

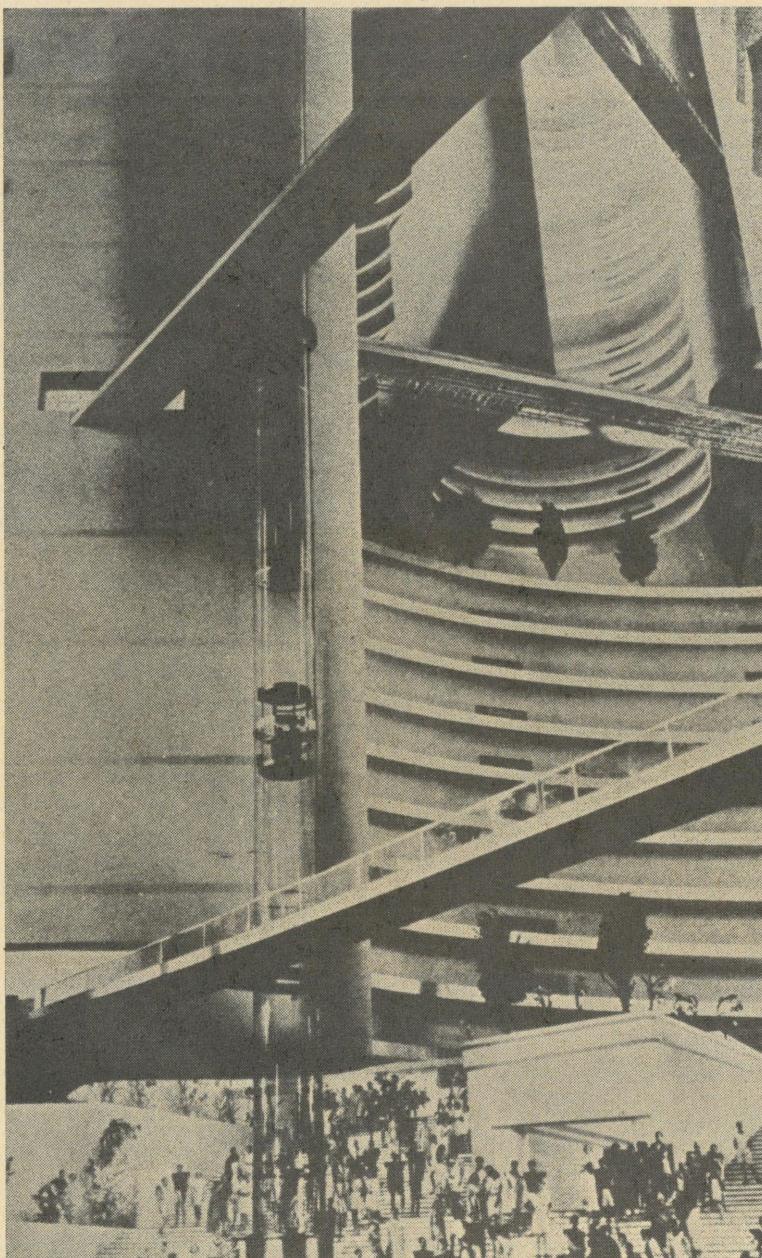
čitalaca sa dopunama bibliografije objavljene u prvom broju „Andromede“. Mi se svima veoma zahvaljujemo na saradnji, moleći i ostale čitaoce da nam pomognu u prikupljanju bibliografskih jedinica, kako bismo u jednom od narednih brojeva našeg almanaha mogli da objavimo integralni spisak svih dela naučne fantastike koja su ikada publikovana na srpsko-hrvatskom jezičkom području. Naša posebna zahvalnost u ovom smislu neka bude upućena doktoru Stanku Radovanoviću, lepidopterologu iz Jazova, jednom od rođonačelnika domaćeg SF, koji nam je posao veoma dragocene korekcije objavljene bibliografije i ljubazno ponudio da pomogne oko sastavljanja liste predratnih izdanja naših i stranih autora na polju naučne fantastike.

Takođe veliko interesovanje čitalaca pobudio je i konkurs za domaću SF priču. Do danas je u našu redakciju stiglo preko šezdeset originalnih dela, što nagoveštava oštru konkureniju i po svojim prilici dobran kvalitet. Još jednom ponavljamo tačku koja je izazvala najviše nedoumica kod onih pisaca SF-a koji već imaju obimniji opus. Na „Andromedin“ konkurs mogao se, pod ravnopravnim uslovima, poslati neograničen broj dela. Ukoliko zadovoljavaju propozicije, svaće ona jednakom biti tretirana.

Završimo izlaganje o samoj „Andromedi“ veštu da se u pripremi već nalazi drugi broj našeg almanaha. Sudeći po nekim tehničko-dizajnerskim inovacijama, kao i po obavljenom izboru novih dela, ima puno osnove za verovanje da će drugi broj „Andromede“ bar biti ravan prvom. Nadamo se da ćemo već uskoro biti u prilici da objavimo kompletan sadržaj „Andromede“ 2.

A sada dve vesti vezane za nove poduhvate na planu naučne fantastike. U poljskom gradu Poznjanu održće se od 18. do 22. avgusta ove godine treća konferencija Evropske naučno-fantastičke unije. Pored delegacije Saveza pisaca Jugoslavije, ovom skupu prisustvovale i delegacije „Andromede“. Nastojaćemo da ovu jedinstvenu priliku iskoristimo za uspostavljanje što korisnijih veza sa pregaocima na polju SF-a na Starom kontinentu, kao i da obezbedimo specijalne priloge za naredne brojeve „Andromede“ od vrhunskih imena svetske naučne fantastike koja budu prisustvovala poznanjskom kongresu.

Na kraju, čitaoci „Galaksije“ imaju priliku da prvi u Jugoslaviji zvanično budu obavešteni o organizovanju FESEF-a, Festivala naučne fantastike, koji bi, ukoliko se sve bude razvijalo prema planu, trebalo da se održi u Beogradu tokom prve nedelje oktobra meseca. Reč je o jedinstvenoj manifestaciji posvećenoj isključivo SF-u koja bi obuhvatila tri programa, odnosno sve vidove ispoljavanja naučne fantastike: filmski, debatni i izložbeni. Detaljnije ćemo vas o celoj akciji obavestiti u narednom broju „Galaksije“. Za sada ćemo vam reći još samo to da postoje veoma dobiti izgledi da naješen vidimo u Beogradu tridesetak najboljih SF filmova novije produkcije, kao i da čujemo vrhunsku svetsku imenu naučne fantastike, kao što su Artur Klark, Stanislav Lem, Isak Asimov, Brajan Oldis ...



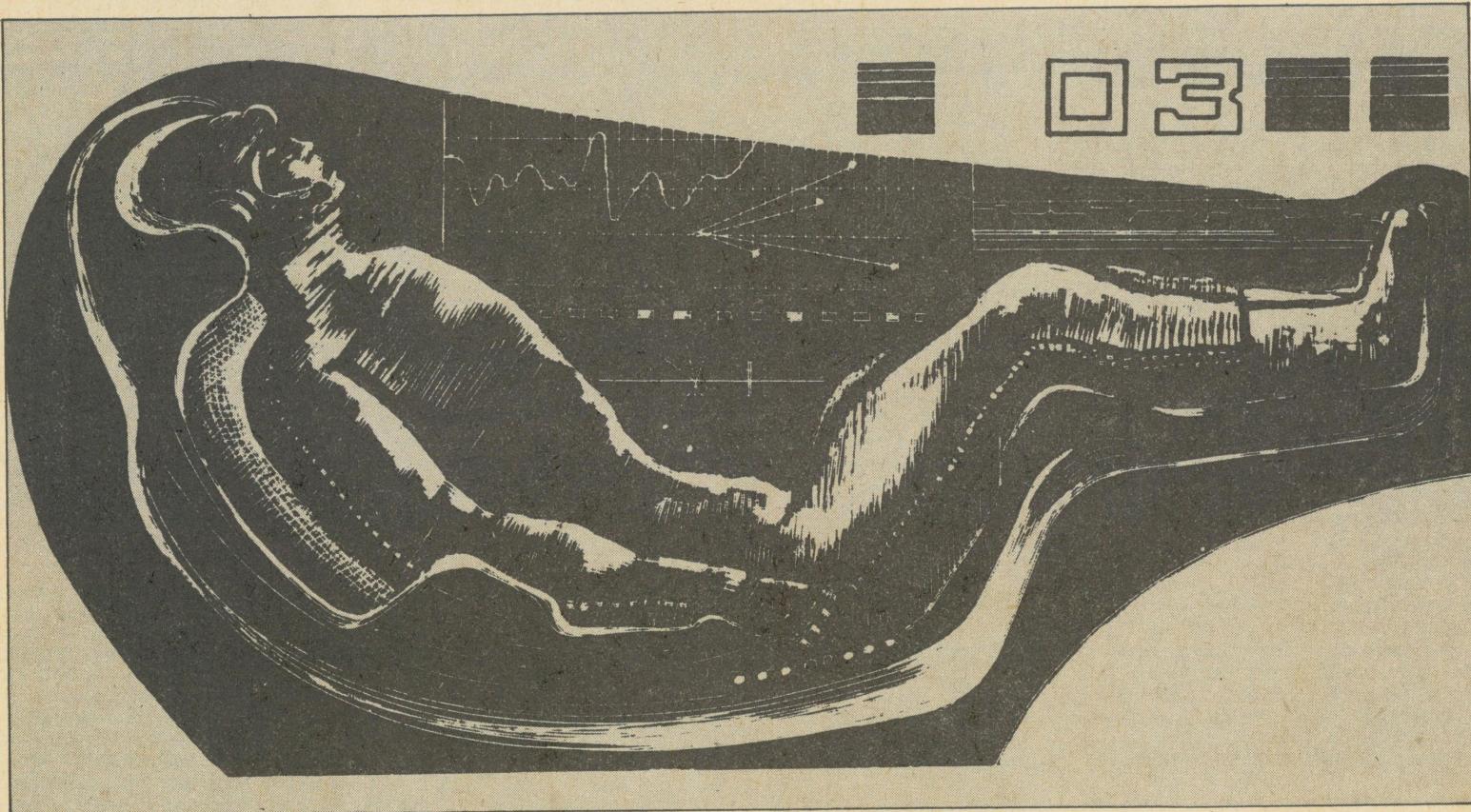
„Ono što dolazi“ — prvi veliki SF film (1936.)

čemu svedoče i takva pisma u kojima se diže glas protesta protiv daljeg objavljivanja SF pesama i dramskih dela. Mi smo, međutim, ubeđeni da će zastupnici ovog stvari biti već znatno proredjeni nakon drugog broja „Andromede“. Dva su razloga koja nam daju za pravo da mislimo ovako: pre svega, „Andromeda“ je zamisljena kao almanah koji pokriva sve vidove pisane naučne fantastike — pa, dakle, i poeziju odnosno dramu — a osim toga obim i kvalitet ovih rodova je takav da ni na koji način ne može da ugrozi žanrove koji su omiljeniji kod čitalaca: roman i priču.

mičara iz Zagreba, koji smatra da bi radove kritičkog karaktera trebalo tematski vezivati za dela objavljena u istom broju „Andromede“. Nastojaćemo ubuduce da, kad god to okolnosti dozvole, postupamo na ovaj način.

Najburniju reakciju čitalaca, ali i njihovu najkreativniju saradnju, izvala je bibliografija naučno-fantastičnih dela objavljenih na srpsko-hrvatskom jezičkom području. Ispostavilo se, naime, da su našem sastavljaču bibliografije promakla mnoga značajna dela, ne samo ona starijeg, već i skorašnjeg datuma. U tom smislu, javio se veliki broj

Veliki sudija



— Presuda — reče RAD — u slučaju Daglasa Ejrd-a kome je suđeno zbog izdaje drugog avgusta tekuće ...

Prstima koji su podrhtavali Ejrd okrete regulator jačine zvuka. Sledće reči zagrmele su mu u ušima:

— ... Daglas Ejrd dužan je da se preda kroz nedelju dana računajući od današnjeg, znači sedamnaestog septembra 2.460. godine nadležnoj patrolnoj stanici, gde će biti odveden do najbližeg konvertora i pogubljen ...

Klik!

Nije bio svestran da je isključio RAD. U jednom trenutku zvuk je ječao kroz stan, u sledećem vladala je mrtva tišina. Ejrd klonu nogu nazad u stolicu i zamagljenim očima zagleda se kroz prozirne zidove u blistave krovove Sudijinog Grada. Svih ovih nedelja znao je da nema nikakvih izgleda. Zavaravao se da bi naučna dostignuća mogla da prevagu u njegovu korist čak i ako precenjuje njihovu vrednost za čovečanstvo dok nije shvatio da ih Veliki Sudija neće posmatrati istim očima kao on sam.

Načinio je kobnu grešku što je u prisustvu svojih „priatelja“ izjavio da obični ljudi kakav je Daglas Ejrd mogu vladati isto tako dobro kao besmrtni Veliki Sudija i da bi, u stvari, bilo korisno ako bi odluke donosio neko ko bolje poznaje potrebe širokih masa. Malo manje ograničenja, insistirao je on, a malo više individualnosti. S takvim žarom govorio je onog dana kada je uspeo da izvrši prenos nervnih impulsa kokoške u nervni sistem psa.

Pokušao je da to navede kao uzrok svog uzbudjenja i nenormalnog stanja duha. Ali član magistrata nije uvažio ovaj razlog smatrajući da je nebitan za utvrđivanje materijalne istine i uvredljiv. Odbio je da čuje kakvo je to otkriće i hladno odlučio:

— Zvanični naučni islednik Velikog Sudije uskoro će vas potražiti, pa mu predajte svoj pronalazak s potpunom dokumentacijom.

Obeshrabren, Ejrd je pomislio da će mu se islednik javiti za dan-dva. Neko vreme igrao se idejom da uništi svoje hartije i

instrumente. Prožet jezom, odrekao se planova o takvoj neposlušnosti. Sistem kontrole Velikog Sudije bio je tako savršen da je svojim neprijateljima dozvoljavao da ostanu van zatvora do dana pogubljenja. Tu parolu lansiralo je propagandno odeljenje Velikog Sudije. Civilizacija, tvrdili su oni, nikad ranije nije dostigla tako visok stepen slobode. Ali Ejrd nije htio da iskušava strpljenje Velikog Sudije time što bi uništio svoj pronalazak. Bio je ubedjen da bi na njega primenili mnogo manje civilizovane metode ako bi odbio da sudeluje u ovoj farsi.

Sedeći u svom stanu, okružen svim udobnostima modernog doba, Ejrd uzdahnu. Poslednju nedelju života moći će da uživa u luksuzu, da se provodi kako mu drago. Bio je to vrhunac duševne torture — nalazi se na slobodi sa mišlju da će moći da pobegne samo ako se doseti kako da se izvuče iz klopke.

Pa ipak, znao je da je bekstvo nemoguće. Ako se ukrca u svoj reflektoran, morao bi da sleti kraj najbliže patrolne stanice, gde bi njegove elektronske registarske „tablice“ bile snabdevene odgovarajućim signalom. Posle toga, patrolne letelice stalno bi primale vibracije njegovog motora i u svakom trenutku mogle da odrede vremensku i prostranu udaljenost njegovog aparata.

Slična organičenja pogadala su njegovu ličnost. Elektronski instrument „štampan“ na njegovoj desnoj mišici mogla je aktivirati svaka centrala, što bi prouzrokovalo osećaj pečenja sve jačeg intenziteta.

Nije bilo apsolutno nikakvog načina da se pobegne od zakona Velikog Sudije.

Ejrd se umorno uspravi. Mogao je slobodno da pripremi materijale za naučnog islednika. Šteta što mu se neće pružiti prilika da izvrši eksperiment sa biološki složenijim vrstama, ali ...

On zastade na pragu svoje laboratorije.

Telo mu je zatreperilo od grandioznosti ideje koja mu je proletela kroz glavu. On poče da drhti. Malaksalo se nalakti na dovratak, a onda lagano ispravi.

To je!

Glasno je izgovorio te teći, promuklo i sa žarom, pun neverice i istovremeno prožet nadom do granice bezumlja. Kada je stupio u laboratoriju, on se sruši na tepih i ostade tamo da leži mrmljajući sebi u bradu nerazumljive fraze stručnjaka za elektroniku:

— Potrebna je jača rešetka, više tečnosti i ...

Specijalni naučni islednik Džordž Milins vrti se u palatu Velikog Sudije i zatraži da odmah razgovara s njim.



— Poručite mu — reče visokom sudskom pristavu — da sam ušao u trag veoma važnom naučnom otkriću. Shvatiće šta to znači ako kažete „kategorija AA“.

Dok je čekao da bude primljen, naučni islednik pripremio je uređaje da bi ih što lakše preneo, a zatim je besposlen stajao u predvorju sa svodom u obliku kubeta. Kroz providni zid video je vrt ispod sebe. U obilju zelenila za časak se zabelasala jedna ženska sukњa što ga je podsetilo na to da je Veliki Sudija poznat po svom harem u kojem je u svakom trenutku bilo najmanje sedam izuzetnih lepotica.

— Ovuda, gospodine. Veliki Sudija vas očekuje.

Čovek koji je sedeо za stolom ličio je na trideset petogodišnjaka. Samo njegove oči i usta izgledale su starije. Svojim strogim plavim očima, stisnutih usana, u potpunoj tišini besmrtni večito mladi Veliki Sudija mario je posetiocu.

Ovaj nije gubio vreme. Čim su se vrata iza njegovih leđ zatvorila, pritisnuo je dugme i obavio Velikog Sudiju oblačkom nekog gasa. Čovek za stolom jednostavno se presamitio u naslonjači.

Posetilac je bio hladnokrvan ali brz. Odvukao je militavo telo do kutije sa svojim instrumentima i razgolito ga do pojasa. Žurno je ovlažio telo tečnošću koju je poneo i počeo da pričvršćuje elektrode — šest s jedne i šest s druge strane.

Sledeći potez bio je da provodnike veže za sopstveno telo, legne i pritisne aktivator.

Pitanje koje je mučilo Daglasa Ejrda onog dana kada je uspeo da nervne impuse kokoške prenese u nervni sistem psa bilo je: u kojoj mjeri je prenos bio kompletan?

Ličnost, mislio je on, složena je struktura. Proisticala je iz više kvadriliona doživljaja u svakom minuti i, kako je otkrio, napokon davala svakom telu karakteristične neurovibracije.

Da li je moguće veštackim putem izazvati pomeranje tih specijalnih vibracija u pravcu drugog tela kako da se obrazuje fluks nervne energije između dva tela? Tako prirodna i neposredna struja da svaka ćelija apsorbuje misli i sećanja drugog tela? Tako potpuna struja da, ako se pravilno kanalise, ličnost jednog tela bude preneta u drugo?

Cinjenica što se pas ponašao kao kokoška nije predstavljala dovoljan dokaz. Pod normalnim okolnostima, Ejrd bi vrlo pažljivo eksperimentisao pre nego što bi pokušao da opit izvede na ljudskom biću. Ali čovek osuden na smrt ne razmišlja o riziku.

Kada ga je dva dana pre izvršenja smrte presude posetio naučni islednik, on je gasom uspavao tog čoveka i na licu mesta izveo eksperiment.

Prenos nije bio apsolutan. Ostale su nejasne uspomene, no ipak dovoljne da sa samouverenošću i bez oklevanja ode u palatu Velikog Sudije. To ga je ispunjavalo brigom. Bilo je važno da se drži uobičajene procedure prilikom prijema kod čoveka koji po pravilu nije puštao u svoju blizinu nikoga osim ljudi u koje je imao puno poverenje.

Kao što se pokazalo, učinio je sve bez greške. U trenutku kada je osetio nejasnu senzaciju koja je označila početak prenosa njegove ličnosti iz tela naučnog islednika u telo Velikog Sudije, Ejrd je stupio u akciju. Upravio je ka Velikom Sudiji mlaz gasa koji će ga osvestiti za otprilike pet minuta. Istovremeno, svoje sadašnje telo poprskao je anestetikom s trenutnim delovanjem. Čak i tada, dok je tonuo u nesvest, osećao je kako snažna surova ličnost Velikog Sudije prelazi u telo naučnog islednika.

Pet minuta kasnije Daglas Ejrd, sada u telu Velikog Sudije, otvorio oči i oprezno se osvrte. Pažljivo je skinuo elektrode, spakovao uredaje — i pozvao pristava.

Kao što je i očekivao, od Velikog Sudije niko nije tražio da objašnjava svoje postupke. Utrošio je jedan čas da se odvezu do Ejrdovog stana i prenese ličnost Velikog Sudije u telo Daglasa Ejrda, a istovremeno vrti ličnost naučnog islednika u njegovo telo. Iz predostrožnosti, postarao se da naučni islednik bude prebačen u bolnicu.

— Držite ga tri dana na posmatranju — naredio je.

Po povratku u palatu Velikog Sudije i sledećih nekoliko dana oprezeno se privikavao na prijatnosti života koji je obezbeđivala bezgranična moć. Imao je hiljadu planova da policijsku državu pretvoriti u slobodnu, ali kao naučnik bio je svestan da promena mora biti temeljno sprovedena.

Tek krajem nedelje kao uzgred se raspitao o izdajniku po imenu Daglas Ejrd. Priča je bila zanimljiva. Čovek je očigledno pokušao bekstvo. Preleto je nekih pet stotina milja u neregistrovanom reflektoplanu pre nego što ga je oborila lokalna patrola. On je odmah zatim pobegao u planine. Kada se izjutra, dana predviđenog za pogubljenje nije javio, aktiviran je štampani instrument na njegovoj desnoj ruci. U sumrak, jedno umorno poremećeno i teturavo strašilo od čoveka pojavilo se u brodskoj patrolnoj stanicu vičući da je Veliki Sudija. Pogubljenje je obavljenje bez odlaganja. Izveštaj se završavao rečima:

„U praksi prisutnih oficira patrole još se nije dogodilo da se jedan osuđenik toliko protivi ulasku u konvertor.“

Veliki Sudija koji je sedeо za stolom u svojoj luksuznoj palati mogao je da poveruje u to.

andromeda

almanah naučne fantastike

450 STRANA

FORMAT 16×23 cm
FINA ŠTAMPA (OFSET)

PLASTIFICIRANE KORICE
60 ILUSTRACIJA
CENA: 80 DINARA U PRETPLATI
(120 DINARA U KNJIŽARAMA)

Roman
Pol Anderson: *Hodnici vremena*

Novelle

Ivan Jefremov: *Srce zmije*; Stanislav Lem: *Istina*; Robert Šekli: *Pital
šta ti drago*; Nils Nilsen: *Zabranjene bajke*; Pjer Bul: *Doba mudrosti*;
Artur Klark: *Pre raja*; Miriam Alen de Ford: *Veliki kavez*

Priče

Rej Bredberi: *Večiti letač*; Jozef Nesvadba: *Vampir Ltd*; Anatolij
Dnjeprov: *Razgovor sa saobraćajcem*; Vladimir Kolin: *Kontakt*; Peter
Filips: *Čarobni brojač*; Rej Rasel: *Soba*; Patrik Rajan: *Zakopano
blago*; Primo Levi: *Mimeta*; Alan Nors: *Teška pogodba*; Robert Bloh:
Casna reč; Herbert Franke: *Nalog*

Domaće priče

Zvonimir Furtinger: *Djed i unuk*; Dušica Lukić: *Bekstvo*
Mikuličić: *Graničar*; Esad Jakupović: *Trinaest SF pesama u prevodu Dragoslava Andrića*
Poezija

Drama

Hauard Koh: *Invazija sa Marsa*

Teorija i kritika

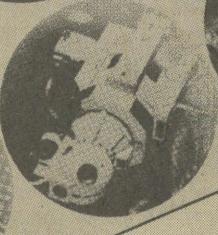
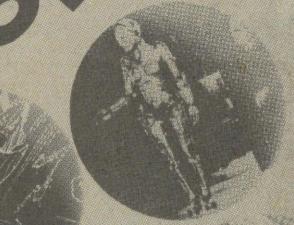
Julij Kagaricki: *Realizam i fantastika*; Isak Asimov: *Kad zakaže*
Aristotel, pokušajte sa naučnom fantastikom; Stanislav Lem: *Struk-
turalna analiza SF-a*; Frederik Pol: *Naučna fantastika u SAD danas*;
Svetla Lukić: *Jedna klasična utopija i jedna moderna antilutopija*;
Želimir Koščević: *Problem vremena u delima Artura Klarka*, *Žika Bogdanović:*
Živković: *Prvi kontakt u vizuelnim medijima*

andromeda

almanah

naučne fantastike

Sf1



andromeda

almanah

naučne fantastike

PRVO IZDANJE RASPRODATO
U TIRAŽU OD 10.000

U PRIPREMI DRUGO IZDANJE

OBEZBEDITE NA VREMENI
SVOJ PRIMERAK ALMANAH-A
(NARUDŽBENICA KOJA SE NALAZI
U OVOM BROJU „GALAKSIJE“
VAŽI ZA DRUGO IZDANJE)

Komentar

Povodom trećeg kongresa „Drevni astronauti“ održanog u Crikvenici

Piše: Sreten Petrović

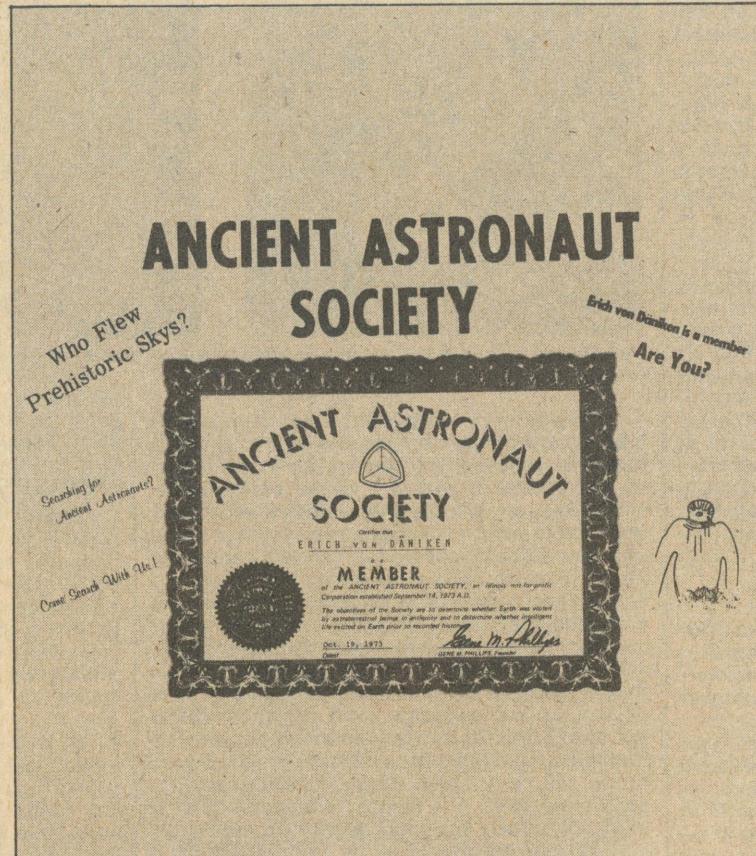
U našoj zemlji okupila se sredinom maja grupa ljudi koji sebe nazivaju društvo „Drevni astronauti“ i koji pozivaju da im se veruje kad tvrde da čovek nije evolucijom stekao razum — već da smo mi, stanovnici planete Zemlje, „izrasli“ iz semena koje svemirom seju visoko razuma bica, i da su nas kasnije ti isti vanzemaljci genetički oblikovali. Ti ljudi su amateri u oblasti u kojoj istražuju, a okupili su se na svom trećem „svetskom“ Kongresu, na obali Jadrana, u Crikvenici, u hotelu „Omorika“, koji je u predsezoni napravio dobar posao pruživši utočište predavačima, posmatračima, radoznalcima i novinarima — ukupno više od stotinu ljudi, koji su ovamo doputovali sa svih kontinenata osim iz Afrike.

Medunarodno društvo „Drevni astronauti“ osnovao je 14. septembra 1973. godine „posle Hrista“ preduzmljiv Amerikanac Džin Filips (Gene Phillips) iz grada Park Ridža u državi Illinois, navodno magistar ekonomije i doktor pravnih nauka. Iste godine 19. oktobra, član tog društva postao je i poznati švajcarski amater istraživač Erich von Deniken (Erich von Däniken). Od tada Filip Štampa letke na kojima piše: „Deniken je član — a Vi?“.

Svaki čovek na svetu može postati član ovog društva pod uslovom da svake godine plaća članarinu od 50, 25, 12 ili 6 američkih dolara, zavisno od toga kakav status želi da ima: posebni član, redovni, počasni, pridruženi...

U Crikvenici je pročitano dvadesetak referata, održane su dve konferencije za štampu i priređena tri prijema, za koja je hotel „Omorika“ naplatio verovatno desetak miliona starih dinara; što se tiče doprinosa nauči — nije ga bilo. Prvo, mnoge stvari iznesene na ovom kongresu već su odavno poznate i nauka je o njima rekla svoju reč; drugo, novi „dokazi“ koje je Deniken izneo ne deluju uverljivo i verovatno će kao i raniji biti postepeno demaskirani. Da bi se shvatila suština ovog kongresa u Jugoslaviji, treba reći da su prva dva održana u SAD i Švajcarskoj, a da će četvrti biti iduće godine u Brazilu. To su sve zemlje u kojima su Denikene knjige sjevremeno imale vrlo dobru prodaju, ali ona je poslednjih godina počela polako da slabiti. Ovogodišnji kongres bio je tako pripremljen da su trojica referenata iznala tvrdnju da su vanzemaljci došli na Zemlju iz sistema Sirijusa. Deniken je „dokaze“ našao u kultu jednog afričkog plemena, Tomas u Tibetu, a Drejk u starim legendama. Nasuprot njima, I. Lisjević iz SSSR, za koga je u prospektu kongresa napisano da je član Akademije nauka SSSR-a koji se, kao uostalom ni ostali najavljeni referenti iz ove zem-

Verujete li u Denikena?



Referenti i „referenti“

Referate su podneli: ing. Jozef Blumrich (Josef Blumrich), penzioner, bivši stručnjak NASA-e; profesor filozofije dr Paskval Skjevela (Pasqual Schievella), koji je u stvari samo izdavač nekog malotražnog časopisa u SAD, doktor atomske fizike Derd Marks iz Madarske; predavač na filozofskom fakultetu u Sarajevu dr Enver Imamović; Urlih Doplatka (Urlich Doplatka), nesvršeni student nayanjan kao pisac i istoričar iz Švajcarske; dr Hari Rupe (Harry Ruppe) jedan istorički profesor, predavač na Univerzitetu u Minhenu i bivši stručnjak NASA-e; Rejmond Drejk (Raymond Drake) iz Velike Britanije, pisac knjiga iz ove oblasti; Endru Tomas (Andru Tomas), poreklo Poljak, koji piše knjige o nerazjašnjenim tajnama drevne istorije, a živi u Australiji; Danica Milaci, keramičar iz Zagreba, koja predaje likovno obrazovanje u jednoj školi u Zagrebu, a na kongresu joj je dodeljena titula profesora; i, na kraju, razume se, nastupio je lično Erich von Deniken.

Nisu došli pozvani naučnici iz SSSR: Feliks Zigelj, docent Avijacionog instituta u Moskvi, (najavljen kao profesor); Vladimir Avinski, magistar geoloških nauka iz Kubiševa; Aleksandar Gorbovski, istoričar i pisac iz Moskve; Aleksandar Kazancev, pisac iz Moskve; doktor I. Lisjević, koji je, kako piše u prospektu, član Akademije nauka SSSR.

Ije, nije pojavio na kongresu — u svom referatu iznosi prepostavku, izvedenu iz kineskih izvora, da su vanzemaljci stigli iz sazvežđa Lava. „Galaksija“ je o ovakvim tvrdnjama više puta pisala i nepotrebitno je ponavljati kontradokaze. Dovoljno je samo reći da je nama već poznati profesor kosmičke tehnologije dr Hari Rupe iz Minhena, inače

bivši stručnjak NASA-e, ponovo postavio svoje čuveno pitanje „Gde su vam dokazi?“ Pravnih dokaza nije bilo. Deniken i ostali smatrali su da treba verovati njihovim autoritetima.

Bili su na Kongresu čudni ljudi — jedan Japanac koji je pokušao da uspostavi kontakt sa bićima iz

letećih tanjira; jedan Danac koji je rastavljenom Tutankamonu vidio električni bojler a „istraživanjima“ se, kako sam kaže, bavi zato što ga ne zadovoljava religijsko objašnjenje postanka sveta; zatim jedna nastavnica iz Zagreba, koja je otkrila da su svemirski brodovi sleteli i u Lici; pa onda jedan inženjer iz Meksika, koji je saopšto da je od vanzemaljaca dobio informaciju da oko Zemlje postoje 32 magnetska meridijana. Bilo je i drugih „velikih ideja“, ali se napamet naučeno preдавanje pisca Rajmonda Drejka mora izdvojiti — ne zbog snage dokaza, već zbog insinuacija koje je izrekao.

U svoje predavanje, nazvano „Izgubljeni kontinenti“, Drejk je upleo i — arijevce. Ovim imenom su, kao što je iz najnovije istorije poznato, sebe nazivali „pripadnici čiste rase“ u doba Hitlerove nacističke Nemačke.

U svojoj priči Drejk je, uz put otvorio mogućnost za opravdanje rascizma. On kaže da su, prema legendama, vanzemaljci zvani Hiperborejci prvi kolonizovali planetu Zemlju i da su bili tvorci bele rase. Hiperborejci su, kaže Drejk, bili visoki, svetle kože, plavih očiju i plave kose. On dalje kaže da su ti osnivači, kako ih naziva, kosmičke sile označavali kukastim krstom kao univerzalnim simbolom. Drejk je pomenuo i bitku između Atlinta, stanovnika hipotetične Atlantide, i „dobrih arijevaca“ kako je rekao.

Upitan na konferenciji za štampu da li je podatke za svoje priče našao u starim „Ajur vedama“, Drejk je odgovorio:

— Ne baš u „Ajur vedama“, već u komentariju „Ajur veda“.

— Znate li da je Hitlerov ministar za propagandu Gobels pokušavao da „istorijsku ulogu arijevaca na Zemlji“, osvajanje teritorija poprobljavanje naroda, istrebljenje Jevreja i Cigana — objasni sličnim „istorijskim faktima“?

Drejk je, razume se, izjavio da je pogrešno shvaćen i da mu je zbog toga žao.

Tako se kongres društva „Drevni astronauti“ pretvorio u mučinu kojoj tek treba naći korenje.

Na kraju, može li jedno ovakvo okupljeno društvo sumnjičivih ideja i metoda da odgovori na pitanje koje interesuje ceo svet: „Jesu li naša posetila bića iz kosmosa?“

Dokazi koje nudi ovo neformalno društvo pre svega su primarno literatura za one koji se oslobođaju religije, i dobar izbor zarade za autore članaka i knjiga na ovu temu. Verovati da su bogovi bili u stvari fizička bića sa drugih planeta prihvatljivije je od boga čiju konцепciju nudi religija. Međutim, verovanje nije dokaz. Oni su zaista mogli da nas posete, ali pravih i nepotbitnih dokaza još nema.

Doba kamenog skalpela

Savremena medicina ima svoj specifičan simbol: Hermesovu palicu sa dve zmije i krilatom kacigom. Tim drevnim simbolom medicina odaže priznanje vidarima antičkih naroda. U najstarijim dokumentima i drugim dokazima o postojanju praistorijskih kultura otkriveni su hirurški instrumenti i druga artefakta, koja svedoče o visokom nivou znanja, etike i delatnosti drevnih lekara. Podaci za ovaj članak uzeti su iz knjige „Od klinastog pisma do kompjutera“ od H. Doblera.

Prvi nedvosmisleni dokazi o najstarijim hirurškim zahvatima u Evropi potiču iz neolita, mlađeg kamenog doba (oko 40.000—10.000 godina pre naše ere). Reč je o lobanjama ljudi iz kamenog doba na kojima su izvršene trepanacije. U tim operacijama, iz temene kosti lobanje isecana je koštana ploča nešto manja od novčanice od 10 dinara. Savremena nauka smatra da se takav operativni zahvat relativno lako mogao obavljati „skalpelom“ od kamena opsidijana. U Peruu je 1952. godine na lobanji jednog leša, uspešno obavljena slična eksperimentalna operacija s praistorijskim nožem.

Magijski motivi trepanacije?

Ni do danas nije razjašnjen motiv neolitskih trepanacija, mada su dokazi o tim hirurškim zahvatima otkriveni u arheološkim iskopinama u Evropi, Africi, Americi, Aziji i na Kanarskim ostrvima.

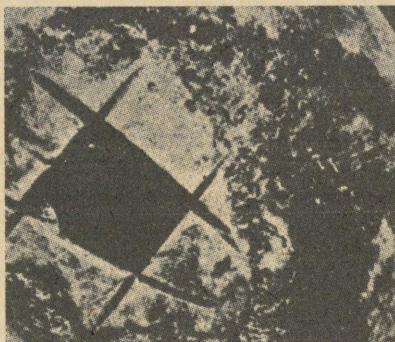
Stručnjaci prepostavljaju da je reč o pokušajima da se počeci nervne rastrojenosti ili neizdržljivi bolovi u glavi odstrane operacijom. Međutim, postoje i hipoteze o zasad još nerazjašnjenim magijskim motivima trepanacija, jer je u drevnim peruanskim grobnicama otkriveno oko 10.000 trepaniranih lobanja sa kompletnim operacionim instrumentariumom — opsidijanskim i bronzanim noževima, bakarnim dletima, eksferima i iglama. Veliki broj trepaniranih lobanja gotovo isključuje mogućnost da je u svakom pojedinačnom slučaju operacija vršena radi sprečavanja ludila ili teške migrene. Čak i prepostavka o masovnom uvežbavanju „studena-medicina“ na lobanjama umrlih ljudi, zbog zaista impozantnog broja trepaniranih, teško se može prihvati.

Nije poznato koja su sve anestetička sredstva koristili drevni hirurzi. Međutim, upravo u zavastvinama drevnog Perua otkriveni su dokazi da su ondašnji vidari pribegavali puštanju krvi iz vena, lečili iščašenja zglobova, rasečali čireve i zašivali rane. Postoje nedvosmisleni dokazi da su drevni narodi Južne Amerike uspešno izvodili i amputacije. Lekari naroda Inka upotrebljavali su zavoje i gaze, a verovatno i kokain kao anestetik. Inke su otkrile i druge značajne medikamente — kinin i beladonu.

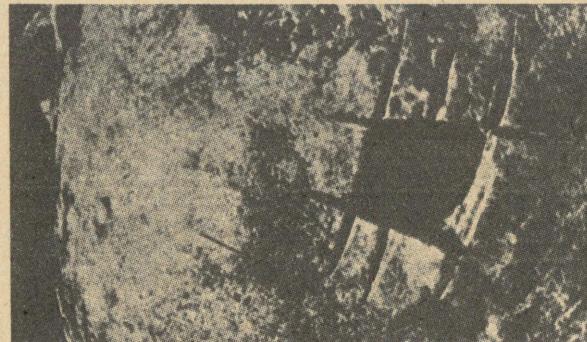
U svakom slučaju, istraživači daleke prošlosti s pravom tvrde da je hirurgija praistorijskih naroda Južne Amerike bila slična ako ne i naprednija od hirurgije Evropljana iz 15. veka.

Pronalazač anestezije

Interesantan je i indikativan primer Hu Toa, jednog od najvećih hirurga drevne Kine (190—268. godine naše ere), koji je u istoriju medicine ušao kao pronalazač metoda anestezije. Hronika „Hu Han Šu“ iz vremena Han dinastije (25—220. godine naše ere), koja поминje i metod lečenja Hu Toa, napisana je tako kao da je objavljena u nekom današnjem medicinskom časopisu:



Hirurški zahvati na lobanji. Iskopine iz starojevrejskog grada Lahisa pokazuju da su drevni narodi znali za trepanaciju



,Najpre je davao pacijentu da proguta neki prašak od konoplje pomešan s vinom, i čim bi nastupili opijenost i besvesno stanje načinio bi rez na trbuhi ili ledima i isekao bolesnu izraslinu. Ako su bili ugroženi stomak ili utroba, temeljno je čistio te organe posle upotrebe noža i uklanjanje zaraznu tvar koja je izazvala zapaljenje. Zatim bi zašio ranu i upotrebio neku čudesnu lepljivu pastu, tako da je rana već posle nekoliko dana bila potpuno isceljena.

O tom velikom lekaru kruže mnoge legende. Jedna od njih govori o njegovoj pogibiji: Velmoža Kvej, osnivač istoimene dinastije i čuveni ratnik pozvao ga je k sebi jer je patio od nepodnošljive glavobolje. Hu To mu je preporučio trepanaciju. Sumnjičavi vojskovođa smatrao je da čuveni hirurg želi da ga ubije, pa ga je bacio u затvor i osudio na smrt. Svi njegovi dragoceni spisi iz medicine bili su spaljeni. Sačuvani su samo oni koji opisuju eksperimente na životinjama (!), iz čega proizlazi da je Hu To očigledno raspolažao značajnim medicinskim saznanjima čak i u današnjim okvirima.

Principi drevnih Hipokrata

Pojava tako visokog nivoa medicine nije ni slučajna ni iznenadna. U Kini, pa i drugim zemljama drevnih civilizacija, prelaz od prakse šamana, врача i sličnih vidara do veštine lečenja raznih oboljenja bio je postepen i gubi se u mgali legendi i predanja. Međutim, bez obzira na bilo koje pravoslove i principa kojih su se pridržavali „pralekari“, uspesi drevne medicine u odnosu na sredstva koje je tada mogla da koristi — često zadivljuju. Tome je svakako doprinela i etika drevnih lekara, koji su se mnogo pre Hipokrata i njegove čuvene zakletve pridržavali normi samopožrtvovanja i maksimalnog angažovanja kada je u pitanju bilo zdravlje njihovih pacijenata. Iz bramanskog perioda drevne Indije (800—1.000. godine pre naše ere) poznata je sledeća misao: „lekar koji želi da ima uspeha u svom pozivu mora da se bori za život i zdravlje svojih pacijenata. Svom dušom mora da se potruđi za ozdravljenje bolesnika. Čak i kada je u pitanju njegov sopstveni život, ne sme ništa da mu učini nažao. U odevanju, i uopšte po spoljnjem izgledu, mora biti jednostavan, ne sme da bude pijanica i mora se kloniti lošeg društva. U razgovorima s bolesnikom treba da bude prijatan, jasan, nežan, odmeren i celishodan.“

Drevni kineski lekari pridržavali su se sličnih „zapovesti“ svog nepoznatog Hipokrata, pridržavajući se pri tom principa da ne smiju postavljati pitanje da li je bolesnik bogat ili siromašan.

Za Acteke je dobar lekar bio čuvan zdravlja naroda, dobar dijagnostičar, novator, poznavalač lekovitog bilja, siguran operator i odličan orto-

ped. Loš lekar je bio varalica, lakovislena varalica i nesavestan čovek.

Primena lekovitog bilja

Znanje drevnih naroda o lekovitim dejstvu biljaka bila su spektakularna. Maja Indijanci poznavali su „anti-bebi biljku“ barbasko i smolu biljke moracea (chlorophoria tinctoria), pomoću koje su bezbolno vadili kvarne zube. Čako — finu plastičnu glinu — koristili su protiv hemoroida i crevnih bolesti, dok su Acteci poznavali duvan, ricinus, razne balsame za vidanje rana i mnoge čajeve za lečenje oboljenja bubrega, želuca i jetre.

Dr Hernandez, „kraljevski lekar“ za „Zapadnu Indiju“ sačinio je u 16. veku spisak lekovitih biljaka koje su koristili Acteci. Spisak je obuhvatao 4340(!) biljaka, kao i uputstva za njihovo korišćenje, što i danas predstavlja svojevrstan priručnik.

Posebno interesovanje zasluguje test o gravidnosti žena, koji su primenjivali drevni Egipćani još pre 5.000 godina, a i danas se primenjuje u nekim oblastima Turske. Testiranje se vrši na sledeći način: zrna žita i ječma zalivaju se nekoliko dana urinom žene koja se testira. Ako zrna obe biljke prokljuju, žena je gravidna; ako prokljuja pšenica rodiće sina, a ako počne da raste ječam rodiće kćerku. Egipatski naučnici su 1963. godine proveravali tačnost tog metoda. Određivanje pola budućeg deteta nije se moglo potvrditi, ali je verovatnoča određivanja graviditeta bila ugovornom potvrđena.

Drevni Kinezi i Grci znali su za antibiotičko dejstvo mleka od soje i koristili ga za lečenje potkožnih čireva, pa čak i crnih prišteva.

Fascinantna medicinska znanja

Lekari stare Indije znali su za zakone metaboličnog, krvotoka, nervnog sistema i genetike, odnosno prenošenja naslednih osobina. Vedski lekari umeli su da otklanjaju posledice izazvane otrovnim gasovima, obavljali su carksne rezove i operacije mozga, a koristili su i razne anestetike.

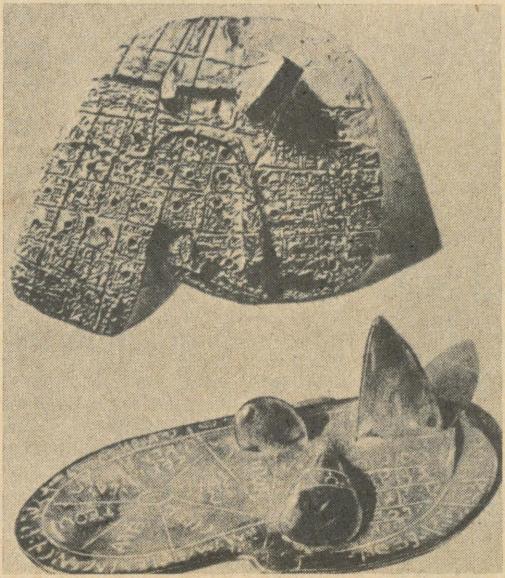
„Saktija Grutham“, bramska knjiga napisana oko 1.500 godina pre nove ere, sadrži sledeći pasus — instrukciju za vaksinaciju protiv velikih boginja:

„Uzmi na vrhu nožu sadržaj zaraznog gnoja iz ospe, ubrizgaj ga u ruku čoveka da bi se pomešala s njegovom krvlju. Uslediće groznica, ali će je bolesnik lako izdržati i ostati zdrav.“

Transfuzija krvi u Evropi uvedena je tek u 17. veku, a australijski urođenici primenjivali su je još pre nekoliko hiljada godina. Oni su tačno znali iz koje vene treba uzimati krv i, što je još značajnije, umeli su da izaberu davaoca(!).

Kad bi im zapretila nestašica hrane, domoroci su pribegavali upotrebi oralnog kontraceptivnog sredstva: smolu jedne biljke žene su pretvarale u loptice i uzimale ih u određenim vremenskim razmacima.

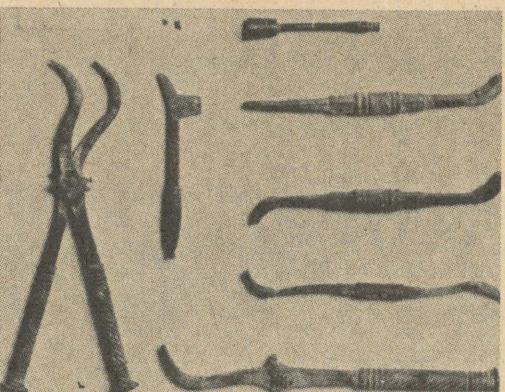
Pre nekoliko godina, jedna arheološka grupa iskopala je u Dolini kraljeva u Egiptu nekoliko mumija u čijim su se vilicama nalazili veštaci zubi i mostovi, s kojima bi se mogli pohvaliti i savremeni dentisti. Isto tako, drevni narodi otkrili su i u širokim razmerama primenjivali akupunkturu, metod lečenja mnogih hroničnih oboljenja ubodima igala. Taj metod u sve većoj meri primenjuje se i danas.



Modeli jetre i žučne kesice Vavilonaca (gore) i Etruraca (dole).



Peruanska plastika, otkrivena u Kuskou, prestonici drevnog Perua, prikazuje matericu s fetusom



Hirurški instrumenti starih Rimljana: među njima nalaze se jedan skalpel, razne sonde i jedan instrument za trepanaciju mozga

Arheološke enigme

Prokletstvo faraona

Da li su mumije Ramzesa II., Ramzesa VI i Tutankamona „lišavale razuma“ i ubijale one koji su se usudivali da prodrnu u njihove grobnice? Ova pitanja pokušavali su poslednjih godina da otkriju i daju naučno zasnovane odgovore mnogi istraživači. O zagonetnim zbivanjima u vezi s tim nedovoljno rasvetljenim pojavama iz drevne prošlosti Egipta, prenosimo podatke objavljene u sovjetskom listu „Za rubežem“ i u knjizi „Terra senza tempo“.

Pre nekoliko godina, jedan francuski istraživač postavio je navedena pitanja Gamalu Muhtaru, direktoru Uprave za proučavanje starina u Kairu.

— Ne — odgovorio je on. — Mnogi ljudi pokušavali su da povežu zagonetno umiranje istraživača grobnica s poznatim „pločama prokletstava“, otkrivenim u sarkofazima faraona. Ali ja u to ne verujem. U toku gotovo celog svog života imao sam posla s grobnicama faraona i njihovim mumijama i, kao što vidite, predstavljam živi demanti tih priča“.

Mesec dana posle tog razgovora, 52-godišnji Gamal Muhtar je umro. Lekari su konstatovali — infarkt. Dan pre svoje smrti on je razgledao blago iz grobnice Tutankamona, uključujući i njegovu znamenitu zlatnu masku.

Pretnja Tutankamona

Još pre otkrivanja Tutankamonove grobnice dešavale su se zagonetne smrti nekih arheologa, ali im u to vreme nije pridavan neki naročiti značaj. Tek je smrt engleskog istraživača lorda Karnarvona, koji se sa svojim sunarodnikom Hauardom Karterom bavio istraživanjem Tutankamonove grobnice, skrenula pažnju stručnjaka na okolnosti povezane s ovim slučajem. Od tada su i počele da se šire priče o „prokletstvu faraona“.

Karnarvonov pomoćnik Karter je 4. novembra 1922. godine, kao i obično, pošao do mesta gde su se vršila iskopavanja. Kada je stigao, pritrčao mu je nadzornik radova i uzbudeno saopštio da su radnici otkrili nepoznato stepenište. Tako je započelo jedno od najinteresantnijih otkrića egiptologa.

Na desetak metara od prvih vrata, isečenih iz kamena, nalazila su se druga, na kojima su bili otkriveni pečati nekropole i pečati Tutankamona. Naučnici su se trudili da ne upropaste nijednu od hiljadugodišnjih relikvija. U prvoj sali našli su veliku čašu u obliku lotosa izrađenu od poluprozračnog alabastera i nekoliko kolica, inkrustiranih zlatom i stakлом. Ali, to je bilo samo predvorje koje je vodilo u lavirint prepun blaga. Karter u svojoj knjizi piše:

Kada smo završili posao u predvorju i hodnicima, naš nervni sistem — da i ne govorim o opštem moralnom stanju — nalazio se u neverovatno napregnutom stanju.

Nervoza je pored svega ostalog, objašnjavana veoma neobičnim nalazom u predvorju: pločicom unesenom u spisak otkrivenih stvari, koja u prvi mah nije privlačila naročitu pažnju. Međutim, posle nekoliko dana tekst na njoj je dešifrovan. Sastojao se iz jedne rečenice:

„Smrt će svojim krilima kazniti svakoga konaruši mir faraona“.

Slična pretnja otkrivena je na pozadini jedne statuete: „Ja sam onaj koji plamenom pustinje proteruje razbojnike prodre u grobniču. Ja sam onaj koji čuva grobniču Tutankamona“.

Profesor Englbah otkrio je u blizini medunske piramide grobniču, u čijem se predvorju takode nalazila pločica s natpisom:

„Dah smrti kazniće razbojnika“.

U grobniču su se nalazili ostaci dva čoveka, od kojih je samo jedan bio mumificiran. Stručnjaci su izneli mišljenje da su kosti nemumificiranog čoveka pripadale razbojniku, na kojega je pao deo tavanice u trenutku kada je htio da ukrade dragocenosti sa mumijom. Teško je reći da li je to bila slučajnost ili lukavo smisljena klopka.

Zagonetna „epidemija“

Sestra lorda Karnarvona priča da je njen brat u bunilu često pominjao ime Tutankamona:

„Poslednje reči su mu bile: Poslušao sam njegov zov, odlazim za njim...“

Kada je Karnarvon umro, njegovi radnici počeli su da govore o „prokletstvu faraona“.

Američki egiptolog Artur Mejs, koji je Karteru pomagao da načini brešu u zidu prema glavnoj sali grobniču, počeo je da se žali na sve veću premorenost, a ubrzo zatim je umro. Posle toga ljudi su umirali jedan za drugim. Engleski industrijalac Žoel Vulf, posle posete Tutankamonovoj grobniči, umro je na brodu kojim se vraćao u Englesku zbog „teške groznice“. Godine 1929. umrla je udovica lorda Karnarvona, za čiju smrt su lekari okrivili — ujed insekt. Iste godine umro je Karterov sekretar Ričard Betel.

Marta 1971. godine arheolog Valter Emeri bezuspšno je tražio grob „prvog lekara“ Imhotepa — na tridesetak kilometara južno od Kaira. U toku iskopavanja njemu je pozilo, pa je prenet u bolnicu u Kairu. Lekari su dijagnosticirali sveopštu paralizu. Sutradan je umro.

Profesor Strazburškog univerziteta Dimihen, doputovao je u Egipat u jesen 1922. godine da bi kopirao tekstove iz grobniču faraona. Nedeljama nije izlazio iz podzemlja. A onda su se na njemu počeli pojavljivati simptomi šizofrenije. Časovima je pričao izmišljene dogadaje, koje je navodno doživeo za vreme boravka pod zemljom. Umro je u nastupu nervne rastrojenosti.

Američki egiptolog Džejs Bersted bio je pogoden paralizom u toku ekspedicije u dolinu Nila. Mesec i po dana bio je prikovan za postelju. Sveke večeri dobijao je groznicu i visoku temperaturu.

Istine radi, Karter, koji je grobniču Tutankamona pretvorio u svoj drugi dom, preživeo je sve druge arheologe koji su učestvovali u njegovoj ekspediciji. To je jedan od redih primera koji opovrgava tvrdnju o „prokletstvu faraona“.

Radioaktivno „prokletstvo“?

Potpuno novo svetlo na verovatan uzrok smrti velikog broja istraživača grobniču bacili su nalazi do kojih je došlo poslednjih godina. Neki naučnici tvrde da su pomrli egiptolozi bili žrtve — radioaktivne gangrene. Profesor Zahri Goniem, sa Kairskog arheološkog univerziteta izjavio je u vezi s najnovijim otkrićima:

„Utvrđeno je da smola, koja je korišćena za mumificiranje leševa, potiče sa obala Crvenog mora i iz nekih oblasti Male Azije i da sadrži radioaktivne supstance jakog dejstva. I ne samo to: zavoji kojima su mumije uvijane, takođe su radioaktivne. Veorvatno su i sve prostorije grobniču bile zaprašene radioaktivnom prašinom“.

Po svemu sudeći, drevni egipatski žreci pribegavali su radioaktivnim supstancama ne samo da bi konzervirali leševe, nego i da bi kaznili skravnitelje grobniču. Po rečima profesora Goniema, to može da se zaključi iz mnogih drevnih dokumenata.

Iz svega proizlazi nedvosmislen zaključak: drevni Egipćani poznavali su metod konzerviranja radioaktivnim izotopima, koji se i danas koristi, ali i činjenicu da niko ne sme nekontrolisano da boravi na takvim mestima.

Futurologija

Kako sagledati budućnost?

Piše: Voja Čolanović

Oni koji na futurologiju gledaju kao na nauku, pozivaju se, pre svega, na njene metode; predmet te protodiscipline ne postoji — jer budućnost nije činjenica. Pa ipak, nju proučavaju, nastojeći da je dokuče, nazru, prepoznaju. Zapravo, zahvaljujući Bertranu de Juvenelu (Bertrand de Jouvenel), danas se više i ne govori o budućnosti u jednini; ona važi kao nešto što pretpostavlja veliki broj alternativa. U pokušaju da osveti sutrašnjicu, čovek je posezao za svim i svačim, od astrologije i leševa, do kolutova dima i životinjske iznutrice. Naši savremenici, međutim, trude se da u predviđanje unesu što je mogućno više sistema. Njihovim naporom stvoren je niz metoda i tehnika od kojih valja očekivati pomoć u traganju za pravim obrazovanjem, u opštenju (na nov način) između različitih starosnih grupa, pojedincata i zemalja, u rešavanju konfliktnih situacija.

Bivši inženjer specijalizovan za pitanja vasičkih letova, a sadašnji predsednik američke Grupe za budućnost, Teodor Gordon (Theodore Gordon) opisao je u Toflerovoj (Toffler) knjizi *Futurolozi* manje-više sve najvažnije metode predviđanja. Učinio je to dovoljno kompetentno, pošto je i sam sutočar jednog od njih — metoda matrice uzajamnog dejstva.

Evo alata predviđanja... kako ga Gordon vidi.

Metod zamišljana

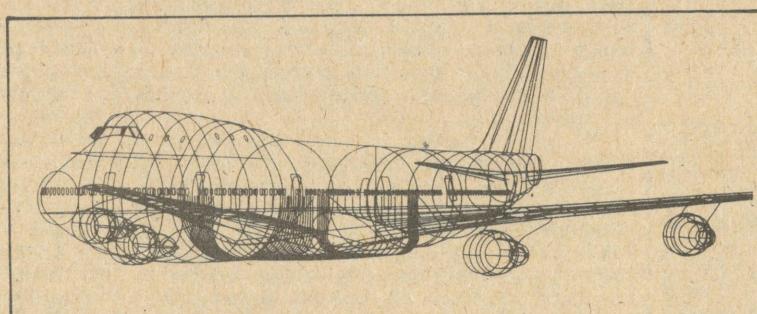
Predviđanje stvaralačkim darom uključuje sijaset intuitivnih metoda kojima se pojedinac služi da bi procenio, ocenio ili predvideo neke vidove budućnosti. Pošto nisu posredi uočljivi metodi, kakvoće predviđanja zavisi gotovo u potpunosti od procesa „nadahnuća“ onoga koji pokušava da sagleda sutrašnjicu. Na taj način, ovaj metod zadire u psihologiju uvida, psihologiju razumevanja unutrašnje prirode stvari; pojedinac angažovan u predviđanju stvaralačkim darom integrise, neobjašnjivim putem, mogućnosti koje smatra važnim, oslanja se na najznačajnije slojeve vlastitog iskustva, i kazuje šta bi, prema njegovom mišljenju, moglo da se dogodi.

Srazmerno donedavna, toj vrsti pripadala je većina predviđanja. Gordon veli da bi hronologija istorije predviđanja mogla pokazati da je predviđanje stvaralačkim darom počelo negde u doba francuske revolucije, mada bi se mogli navesti i raniji primeri — grčke utopije i neki tesktovi Fransa Bekona (Francis Bacon). Kondorse (Con-

Alat predviđanja



Pokušaj da se osveti sutrašnjica: Rimski ritual proricanja ispitivanjem pilećih iznutrica (crtež iz 1877. godine)



Kompjuterska simulacija u fazi konstruisanja: Crtež „Boinga 747“ dobijen programiranjem računara matematičkim modelom

dorset) je pisao u svoje vreme o popisu stanovništva, meteorologiji, eugenici i političkoj ulozi žena, a Tigró (Turgot) — sročio načela namomilavanja naučnih znanja, širenja tehnologije, ukrštanja, razvoja gramofona, prečišćavanja otpadaka.

Spektakularne uspehe zabeležilo je predviđanje putem genija i u oblasti umetničke proze. Čoveku odmah padaju na pamet takva imena kao što su Swift (Swift), Vern (Verne), Vels (Wells), Haksli (Huxley), Orvel (Orwell) i Klark (Clarke). U Putovanju na Laputu,

objavljenom 1726, Swift govori o dva satelita Marsa sa neuobičajeno kratkim periodom obilaska od deset i dvadeset i jedan i po čas. Da Mars ima satelite, utvrđeno je tek 1877. godine; periodi njihovog kruženja oko Marsa iznose 7,6 i 30,4 časova. Vels je, kao što znamo, opisivač putovanja na Mesec, biološki rat, ulogu pola u društvu i mogućnost ljudskog samouništenja.

Slabosti ekstrapolacije

Međutim, ovaj metod će pre zatajiti nego što će urodit plodom. Postoji čitav spisak pogrešnih predviđanja izraženih pomenutim metodom. Godine 1902. Harper's Weekly je tvrdio da „izgradnja puteva namenjenih automobilima ne predstavlja stvar bliske budućnosti... uprkos onome što se govorka“, a 1930. godine čuveni fizičar Millikan (Millikan) je izjavio: „Cepanjem atoma, čovek neće moći da dode do iole značajnijih količina energije“.

Mogući razvoj predviđa se gdekad pretpostavkom da će tendencije utvrđene u nedavnoj prošlosti nastaviti da dejstvuju i u budućnosti. Ovaj ekstrapolacijski metod, metod uopštavanja po sličnosti, podrazumeva stanje u kojem će sile što su oblikovale određeni trend u prošlosti, imati i ubuduće tu istu ulogu. Tako, na primer, ako se svetsko stanovništvo udvostručilo za poslednjih četrdeset godina, mogli bismo očekivati, bar kao prvu približnost, da će se ponovo udvostručiti i u sličnom periodu u budućnosti.

Predviđanje na osnovu trenda ne mora se nužno ograničiti na činjenice demografske ili tehnološke prirode. Ima studijā, u raznim zemljama, čiji je cilj, na primer, da se ovim metodom predviđi razvoj na području socijalnog osiguranja.

Glavna slabost ovog načina proricanja u sutrašnjici leži upravo u činjenici da se računa sa postojanošću ove ili one tendencije. Takva pretpostavka ponekad i stoji — kad je posredi kraći rok — ali pri razmicanju vremenskih horizontata obično se pokazuje pogrešnom. Ako bismo priznali da na toj premisi počiva celokupno predviđanje na osnovu trenda, došli bismo do pojma „inercije razyoja“; neki sistemi se pod dejstvom spoljnih uticaja lakše menjaju, a neki — teže. Spore promene su svojstvene sistemima sa visokom inercijom. „Automobil se čvrsto ugnezdio u našoj privredi“, kaže Gordon, „i verovatno je da ga neki drugi oblik ličnog prevoza, na primer hoverkraft, neće tako brzo zameniti. S druge strane, u stilu ženskog odevanja inercija je veoma niska“.

Istina, uopštavanje po sličnosti na osnovu trenda dalo je podsticaj razvoju čitavog niza raznovrsnih tehnik — faktorske analize, ekonometrijskog modelovanja i drugih, ali u celini uzev, ovaj metod nije naročito pouzdan: sadašnjost je, prema njemu, samo jedna tačka kontinuma, dok su prekidi u istorijskim tokovima retki.

Tehnika „Delfi“

U oblastima istraživanja lišenim zakona uzročnosti, može se dopustiti pribegavanje takozvanom eksportskom mišljenju. Ekspert bi, naposletku, bio lice koje najčešće pravilno sudi o verovatnom ishodu događaja na područjima neegzaktnog.

Ukoliko su neophodne usluge više od jednog stručnjaka (kada je reč o većem broju disciplina, ili kada se mišljenja podjednako pozvanih stručnjaka razlikuju), zahtevaju se metodi sintetizovanja mišljenja. Jedan od prilaza sastoji se u tome da mogući doprinosi očekivanom rešenju sednu za isto sto i da kroz raspravu suoče svoje stavove. Ovakav prilaz preti sledećom opasnošću: pojedinci od značaja i ugleda mogu u takvom razgovoru nadvladati pre vlastitom ličnošću nego li težinom dokaza.

Tehnika „Delfi“ predstavlja metod iznalaženja grupne saglasnosti koji otklanja neke od problema skopčanih sa neposrednim suočavanjem stručnjaka. Njenom pomoći, ovi potonji se uključuju u anonimnu raspravu, pri čemu se mišljenja razmenjuju preko posrednika. Anonimnost postoji na dva nivoa: ne samo što se učesnici među sobom ne znaju, već se ni odgovori pojedinaca nikad ne pripisuju onome ko ih je stvarno ponudio. U prvom krugu jednog tipičnog proučavanja tehnikom „Delfi“, učesnike bi, recimo, zapitali kada bi neki budući događaj mogao nastupiti. Njihove odgovore bi tada pregledali i sravnili eksperimentatoru, koji bi, zatim, te papire vratili učesnicima — za drugu rundu. Upitnik bi ovog puta tražio opravdanje za ekstremne poglede izražene u prvom krugu. Eksperimentatori bi ponovo pregledali i sravnili odgovore, i uputili ih učesnicima za treću (i, obično, završnu) rundu. Ovaj upitnik bi sadržao zahtev stručnjacima da preocene svoje ranije stavove u svetlosti onih koje su formulisali ostali učesnici.

Za poslednjih sedam-osam godina, kaže Teodor Gordon, ovom tehnikom vršena su mnogobrojna istraživanja usmerena na uvid u budući razvoj različitih oblasti: novih prodora u prirodnim naukama, ekonomskih predviđanja, uspona medicine, sudsbine automatizacije, društvenih trendova, preobražaja obrazovanja. Naravno, tehniku „Delfi“ ne proizvodi „istinu“ u budućnosti; čak i pod najboljim uslovima, ona nudi samo konsenzus mišljenja o onome što bi moglo da se dogodi. Ukoliko su učesnici ekspertri, njihovo mišljenje možda ukazuje na jednu verovatnu budućnost koja zaslužuje pažnju pri planiranju.

Simulacija i matrica

Sledeća dva načina predviđanja na koja ukazuje Teodor Gordon bili

su metodi simulacije i matrice uzajamnog dejstva.

Prvi od njih predstavlja aproksimaciju složenih sistema pomoći dinamičkih modela koji se javljaju u nekoliko oblika: kao mehanički analozi (na primer, model aerodinamičkog tunela za ispitivanje nadzvučnih letelica); kao matematički analozi (skup jednačina koji opisuju ekonomsko stanje jedne zemlje); kao metoforički analozi (rast kolonije bakterija koji treba da prikaže

svrhe. Računarske simulacije uslova smoga u Los Andelesu, na primer, omogućile su uvid u srazmerno doprinose automobila i elektrana zagradivanju atmosfere u tom gradu i njegovoj okolini.

Razne (već opisane) tehnike predviđanja često nude spiskove mogućih budućih događaja i dатума njihovog nastupanja. Među predviđenim događajima mogu da postoje potencijalni odnosi, to jest, prognozirani nizovi mogu da sadrže elemente koji će imati uzajamno

uvid u istorijsku analizu, i da dozvole veću tačnost u predviđanju.

Stablon odlučivanja

Važno oruđe u alatu predviđanja predstavlja i scenario ili „istorija budućnosti“ — narativni opis jednog mogućnog toka događaja koji je u stanju da izmeni stanje stvari u budućnosti. Takav scenario može biti moćan instrument u rukama iskusnog i darovitog autora. Gordon помиње Hermana Kana (Herman Kahn), Antonija Vineru (Anthony Wiener) i Pola Erlicha (Paul Ehrlich) kao majstore ove tehnike. Kan i Viner su pokušali da načine kategorizaciju različitih vrsta scenarija. Oni govore o projekcijama „lišenim iznenadenja“ koje definišu „standardni svet“. Prema njihovom mišljenju, taj svet nije mnogo verovatan, jer će budućnost sadržati, nema sumnje, iznenadenja. „Kanonske varijacije“ mogu se izvući iz projekcija lišenih iznenadenja ako bi se sve dogodilo u skladu sa mojim očekivanjima izuzev . . .“.

Snaga ovog metoda je i njegova slabost. Lako ga je odbaciti kao metod uslovljen političkim predrasudama, jer predstavlja jednu jednu tačku gledišta.

Futurolozi barataju i takozvanim stablom odlučivanja. Posredi su grafičke dosetke koje prikazuju potencijalne rezultate alternativnih prilaza slobodsonim odlukama. Diagram kao grafička predstava stabla odlučivanja vezanog za neke od budućnosti po uspostavljanju baze na Mesecu sadržao je šesnaest „istorija budućnosti“. Ima ih, naravno, i mnogo sličnijih. Velikim stablima odlučivanja mogu se nahranići računari, koji će, zatim, automatski proizvesti različita scenarija.

Promena vrednosti

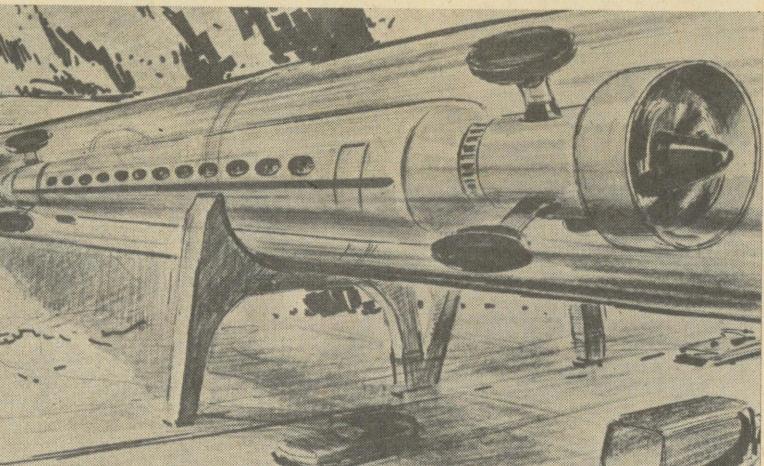
Među krupnim problemima sa kojima se nosi futurološka protodisciplina valja pomenuti i pitanje predviđanja vrednosti. Psiholozi još nisu izgradili opšte obrasce promene vrednosti — ali nema nikakve sumnje da se vrednosti menjaju. One dobijaju oblik pod pritiskom društvenih institucija i ekonomskih odnosa, pod pritiskom tehnologije i mnogih drugih činilaca.

Ukoliko ne znaju bar nekoliko kako će vrednosti moći da se menjaju u budućnosti, planeri su pruženi da rade sa skupom vrednosti kojima je „pri ruci“, odnosno sa vlastitim vrednostima kakve su u trenutku planiranja. „Prepostavimo da neki planer treba da projektuje transportni sistem koji će omogućiti ekonomično i bezbedno putovanje“, kaže Gordon. „Ekonomičnost i bezbednost su tekuće vrednosti, i njegov transportni sistem, koji će možda proseći neku planinu, zadovoljice zahteve takvih vrednosti. Ali, ako u nekom budućem društvu celovitost predela dobiti veću vrednost od jeftinog putovanja ili bezbednosti, taj isti planer će ispasti ne samo loš projektant nego i prestupnik“.

Na pitanje kakvu budućnost višoko vredujemo ili vidimo u najvećem skladu sa našim sadašnjim vrednostima, planeri odgovaraju prečutno opredeljujući se za ovu ili onu alternativu.



Neobična umetnikova prognoza: Swift je još 1726. godine spomenuo Marsove satelite Fobos (ovo je snimak sa „Marinera-9“, načinjen 29. novembra 1971.) i Deimos



Imperativ poznavanja promene vrednosti: Plan novog transportnog sistema napravljen na osnovu „priročnih“ podataka može se ubrzano pokazati pogrešnim

rast ljudske populacije); kao analozi igre (interakcije između „igraca“ koje treba da predstave društvene interakcije).

Ovi modeli vremenom mogu da se menjaju, a od koristi su tamo gde je eksperimentisanje pravim sistemima odveć skupo, moralno neprihvativno, ili vezano za proučavanje problema toliko složenih da neko preciznije anatličko rešenje izgleda nepraktično. Za istraživanja budućnosti posebno su značajni matematički analozi i analozi igre. Matematički modeli fizičkih sistema uspešno su primenjivani u razne

podstičuće ili kočeće efekte. Jedan jedini događaj kao što je proizvodnja energije iz prvog atomskog reaktora omogućila je složena istorija prethodnih naučnih, tehnoloških, političkih i ekonomskog reaktora porodila je intekulturalnu zamisao koja je uticala na mnoge kasnije događaje i koja ih je i oblikovala.

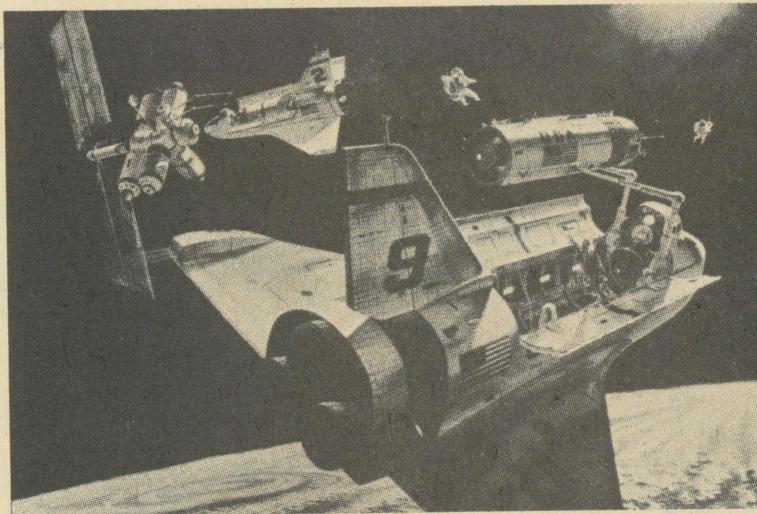
Taj odnos između događaja i razvoja naziva se uzajamnim dejstvom. Sistematsko opisivanje ovih mogućih oblika interakcije, i procena moguće snage tih interakcija veoma su složeni, ali i metodološki značajni, jer mogu da pruže nov

„Sledećih deset hiljada godina“ (6)

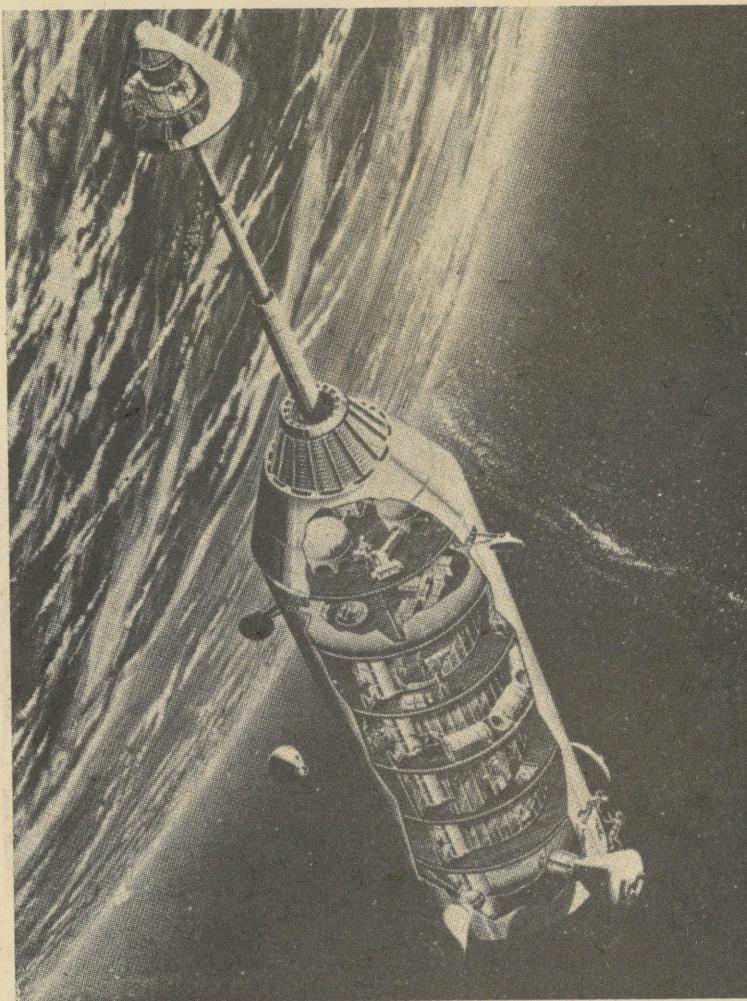
Piše: Adrijan Beri

Leteći gradovi

Krajem pedesetih godina, neki astronomi stali su na gledište da je naša Galaksija puna planetских civilizacija, koje, nesposobne za fizičke susrete, opšte međusobno, kroz međuzvezdana prostranstva, putem radija. Najčuveniji zagovornik ove teorije, Frenk Drejk (Drake), preduzeo je 1960. godine, bez uspeha, niz eksperimenta u pokušaju da otkrije bilo kakve veštačke signale iz pravca dveju susednih zvezda koje su u pogledu starosti i mase slične našem Suncu. Profesor Frimen Dajson (Freeman Dyson) izrazio je među prvima sumnju u navедenu teoriju.



Nova faza kosmičke tehnologije: Dva svemirska taksija, negde sredinom osamdesetih godina, sklapaju orbitalnu stanicu



Početak naseljavanja kosmosa: Orbitalna stanica za nekoliko desetina ljudi

venim Saturnovim prstenovima. Oko Saturna kruže stotine miliona komadića leda i prašine nalik na

velike oblutke, tako da planetu, kad je posmatramo kroz zemaljske teleskope, opasuje naizgled pun prs-

ten. Dajsonova sfera će iz daljine ličiti na takav prsten, samo znatno širi i deblji u odnosu na svoje sunce no Saturnovi prsteni u odnosu na Saturn.

„Sfera“ neće nikad biti potputna, jer će objekti koji ga sačinjavaju morati da lete u istom pravcu kako bi izbegli sudar. Na „vrhu“ i na „dnu“ središnjeg sunca, prema tome, neće biti nikakvih objekata, pa će spolja moći da se vide. Međutim, neko ko bi posmatrao takvu grupaciju sa međuzvezdanih rastojanja, primetio bi da je svetlost sunca u pitanju čudno prigušena: umesto bele ili žute boje kakvu bi nalagale njegova starost i masa, ono bi emitovalo svetlost u području infracrvenog. Bilo bi to, drugim rečima, zvezdano zračenje čiju su energiju najvećim delom već zaslužnili inteligentni stvorovi.

Tehnološke pretpostavke

Ako je tačno da nema granica tehnološkom rastu, onda je očigledno da ćemo na kraju morati da rasturimo džinovsku planetu Jupiter kako bismo oko našeg Sunca izgradili Dajsonovu sferu, i ušli u ono što Dajsonov sovjetski kolega N. S. Kardašev naziva „civilizacijom drugog tipa“. To ćemo učiniti prosti zato što ćemo jedino na komadu ispolinskih planeta naći dovoljno životnog prostora za naše narslo stanovništvo, i dovoljno sirovina za našu buduću industriju.

Kakve tehnološke prodore mora da izvede svet ako misli da ostvari slične planove? U ovom trenutku, očekujemo dva važna dostignuća. Prvo je „svemirski taksi“, raketoplan koji će za 80 odsto smanjiti cenu lansiranja ljudi i materijala u orbitu, što će nam omogućiti da u svemiru razvijemo daleko više energije. Drugo dostignuće je fuzija vodonika koja treba da ukloni sve probleme vezane za oskulicu u energiji i radioaktivne otpatke. „Svemirski taksi“ stupa u dejstvo 1978., a fuzija vodonika radi proizvodnje elektriciteta postaće stvarnost između 2000. i 2010. godine. Posle nekoliko decenija širokog korišćenja tih dvaju „prodora“, bićemo u stanju da se manje-više obračunamo sa zagađivanjem, a raspolagaćemo sa deset miliona puta više energije no što je imalo Rimsko carstvo. Krajem dvadeset i prvog stoljeća, letovi sa ljudskom posadom na Mars i Veneru postaće verovatno isto tako obična stvar kao što su danas letovi preko Atlantika.

Ali, zbog čega je uopšte potrebno sletjeti na Mars ili Veneru? — zapitaće se neko. Zbog čega je potrebno da se čovek bilo gde iskrca? A, postoji li razlog zbog

kojeg bi dvonožac trebalo da zauvek ostane na površini planete a ne u kakvom letećem gradu? — mogli bismo da odgovorimo. Po svoj prilici, devedesetih godina ovog veka počće izgradnja letećih gradova, koji će, napisletku, imati i po nekoliko kilometara u prečniku, i predstavljati stalno obitavalište za stotine hiljada ljudi.

Gradovi u kosmosu

U fabričkim laboratorijama već je proučavana svemirska stanica „treće generacije“ koja bi mogla da nosi 400 ljudi. Čitav sistem bio bi dovoljno velik da bi mogao da se obrće oko vlastite ose, i da obezbeđuje težu u svim svojim delovima sem u apsolutnom središtu. Kad bude rešeno pitanje gravitacije, neće biti nikakvog razloga da se broj članova posade ograniči na četiri stotine. Stanice će početi da rastu do ogromnih razmera. Postaće to pravi vasički gradovi, u kojima će živeti desetine hiljada stanovnika. Zbog gravitacijskog sistema, spoljni perimetri ovih gradova služeće za stanovanje, dok će centralni deo, gde je bestežinsko stanje neizbežno, biti ostavljen industriji — za njene svrhe. Ukoliko bi gradovi imali oblik diska, moglo bi se udesiti, pomoći dvostrukе ili složenije rotacije, da svaka strana diska bude izložena suncu po dvanaest časova, po obrascu ekvatorijalnih dana i noći na Zemlji.

Žitelji letećih gradova mogli bi da reprodukuju gotovo sve zemaljske uslove koje bi poželeli. Pod prozirnim kupolama, mogli bi da obrađuju zemlju i gaje stoku. Zamislite niz takvih gradova, u obliku džinovskih točkova sa prečnikom od tridesetak kilometara, i mnoštvom malih satelita na putanjama oko njih. Među tim satelitima, kružili bi i brzi vasički brodovi koji bi mogli da prebacuju ljudi i građu do drugih gradova i do udaljenih planeta.

Moglo bi se primetiti da bi stalni boravak u letećem gradu brzo dodijao njegovim žiteljima. U prvim stanicama sa 400 ljudi posade život će biti veoma skučen, i malo ko će poželjeti da u njima, službe radi ili u „izletničke“ svrhe, ostane više od nekoliko meseci. Ali, kad leteći gradovi dosegnu goleme razmere, neće biti granica veličini parkova i vrtova koji bi mogli da im se pridodaju.

Zarobljeni asteroidi

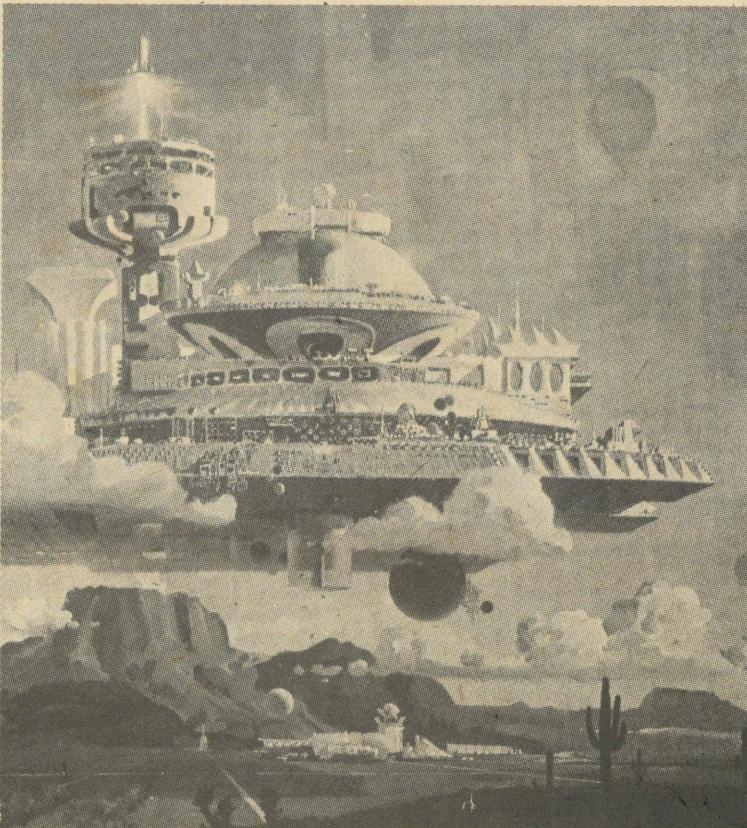
Nema nikakvog smisla i dalje dizati gradove na Zemlji, i nastaviti sa zagadivanjem ono malo preostalih čistih prostora. Jedini idealni odgovor bila bi izgradnja novih geografski nesputanih gradova u gotovo beskrajnim međuzezdanim prostranstvima. Oni će moći da ponude sve što je jednom gradu potrebno. Svemirska putovanja do njih i od njih biće isto toliko jednostavna i jeftina kao što su to sada avionska putovanja između gradova na Zemlji. Njihovi industrijski otpaci moći će da se izbacuju u svemir u naročitim posudama lansiranim prema Suncu, koje će ih na kraju progutati. Glavni izbor njihove električne energije, predstavljaće takođe Sunce, a neće biti oblaka

kao šmetnje u dobijanju struje tim putem.

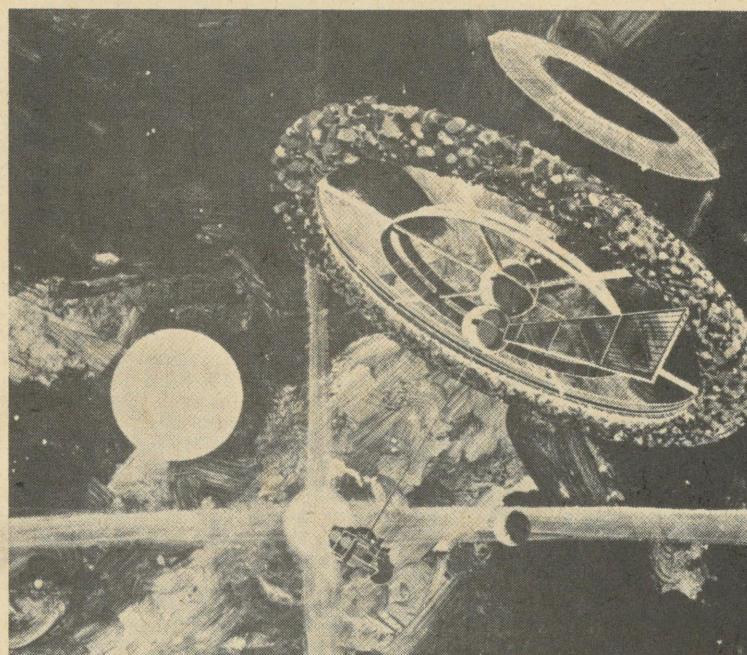
Izgradnja gradova će početi, verovatno, u deset poslednjih godina ovog stoljeća, pomoći superlakih metalnih nosača i spojnica koje će obezbediti zemaljska orbitalna tehnologija. Razvoj industrije na Mesecu tokom sledećih decenija doprineće takođe jednostavniji i jeftiniji proizvodnji lakog građevinskog materijala. Sa proticanjem 21. i 22. stoljeća, ti gradovi će postojati sve mnogobrojniji i velelepni. Postpe-

no, doći će do krize u sirovinama, koje fabrike na Mesecu neće biti u stanju da i dalje proizvode u dovoljnim količinama. Ako budu hteli da se i dalje razvijaju, gradovi će osetiti potrebu da smesta predu na iskorišćavanje slobodne materije koje, srećom, ima „na dohvat ruke“ u Sunčevom sistemu.

Između Marsove i Jupiterove orbite, nekih 320 miliona kilometara daleko od Sunca, postoji divovski roj majušnih planeta poznatih pod zajedničkim nazivom Asteroidni



Čardak na nebu: Vizija ogromnog grada nad površinom pustinje koji će postati moguć ako čovek ovlađa gravitacijom; u kuli je transportni centar, ispod prozirne kupole park, a u donjem delu živi pola miliona ljudi



Grad u svemiru: Kolonija za 10.000 ljudi, u obliku točka sa prečnikom od oko 2 km, čija bi unutrašnjost bila pravljena po uzoru na zemaljske kraljolike

pojas. Sve su one odveć male da bi mogle da zadrže atmosferu. Najveća od njih, Ceres, ima jedva 690 kilometara u prečniku. Ostale, njih oko 50.000 na broju, variraju u veličini od trista milja u prečniku do kamenih komada širokih jedan metar. Njihova celokupna masa iznosi 1 odsto Zemljine mase.

Ugroženi Jupiter

Pošto ovakve kakve su nemaju ekonomsku vrednost, i pošto će njihov naučni značaj do sredine 22. veka biti iscrpen, mnoge od njih biće razbijene kako bi se obezbedila grada za nove urbane poduhvate. U nekim slučajevima, one će biti raskomadane pomoći eksploziva, i njihovi fragmenti će, blagodareći raketnim motirima, stići na podesnije putanje, bliže Suncu. Drugi, veći planetoidi mogli bi se izdupstti i pretvoriti u „gradove u ljesci“. Na sličan način, dali bi se izdupstti i manji planetoidi, koji bi potom mogli da služe kao vozila za prevoz tereta. Setimo se šta je predviđeno otac ruske raketne tehnike Konstantin Ciolkovski: „Jednog dana, mi ćemo naučiti da jašemo asteroide baš kao što danas jašemo konje“.

Sa osvitem 23. veka, prostor u blizini Zemljine putanje oko Sunca biće zastrž naizgled beskrajnim tračama čvrstih stambenih i industrijskih objekata. Naizgled beskrajnim? Tako bi se to doista činilo posetiocu iz našeg vremena. Ali, ljudi tog doba neće biti zadovoljni. Oni će predstavljati civilizaciju koja će raspolagati energijom sto miliona puta većom od ove današnje. Pa, ipak, moraće da brinu za svoju budućnost. Govoriće o krizi sirovina. Sa besom će gledati na „supljine“ u golemom prstenu fabrika i gradova oko Sunca. Možemo zamisliti kako kažu: „Novi Čikago je zašao za Sunce pre nedelju dana. Novi London će se pojaviti tek kroz četiri dana. Šta je između njih? Nekoliko beznačajnih sela i zabavnih parkova, od kojih najveći ima jedva deset kilometara u prečniku. Toliki prazan prostor stoji neiskorišćen. A treba da služi čovečanstvu. Ali, šta da radimo? Hoćemo da se širim, a ne možemo. Iscrpljimo sve asteroide, a ne možemo da diramo unutrašnje planete, jer na njima žive ljudi. Svet vapi za životnim prostorom, a industrijka kuka za sirovinama. Gde ćemo ih naći?“

Do njih će moći da se dođe samo na jednom mestu, ma koliko neverovatno takav predlog zvučao... čak i ljudima 23. veka. Kakvu ekonomsku vrednost ima Jupiter na svojoj sadašnjoj putanji oko Sunca, zapitaće se naši potomci. A pred nama je izazovna masa, 30.000 puta veća od svih (tada već nestalih) asteroida zajedno! Rasturimo li je, čovečanstvo će biti lišeno briga za sledećih nekoliko hiljada godina. Ljudi 23. veka, naoružani fantastičnom energijom, počće, sa pogledom grabiljice, da ispituju Jupiter.

Priredo: V. Č.

do slike do slike
U sledećem broju kraj feljtona:
Ukroćene zvezde

Jedan nevidljivi deo elektromagnetskog spektra

Piše: pukovnik
Momčilo Dimitrijević, dipl. inž.

Sav prostor oko nas ispunjen je zračenjem. Sunčeva svetlost, toplota, radio-talasi ili rendgenski zraci — pored svih razlika — po svojoj prirodi su duboko jedinstveni: svi su deo opšteg spektra elektromagnetskih talasa. Brzina prostiranja, koja se obično naziva brzinom svetlosti, jedanaka je za sve elektromagnetske talase. Svi oni pokoravaju se istim zakonima prostiranja, prelamanja, odbijanja, polarizacije i interferencije. razlike među njima uglavnom proističu iz različitog položaja u elektromagnetskom spektru, koji se karakteriše talasnom dužinom i frekvencijom.

Infracrvene zrake davno je (1800. godine) otkrio britanski astronom Heršel (William Herschel). On je eksperimentalno dokazao da u sunčevom spektru, pored vidljivih, postoje i nevidljivi zraci koji su kasnije nazvani infracrveni (IC). Sva istraživanja od tada bila su uglavnom, vezana za primenu IC zraka u molekularnoj spektroskopiji, radio-metrijskim merenjima temperature zvezda i planeta, i u medicini. U dva svetska rata ostvareni su skromni rezultati u njihovoj primeni u vojne svrhe. Tek je razvoj poluprovodničke elektronike omogućio, početkom pedesetih godina, veliku ekspanziju razvoja raznih uređaja i opreme koji u svom radu koriste IC zračenje.

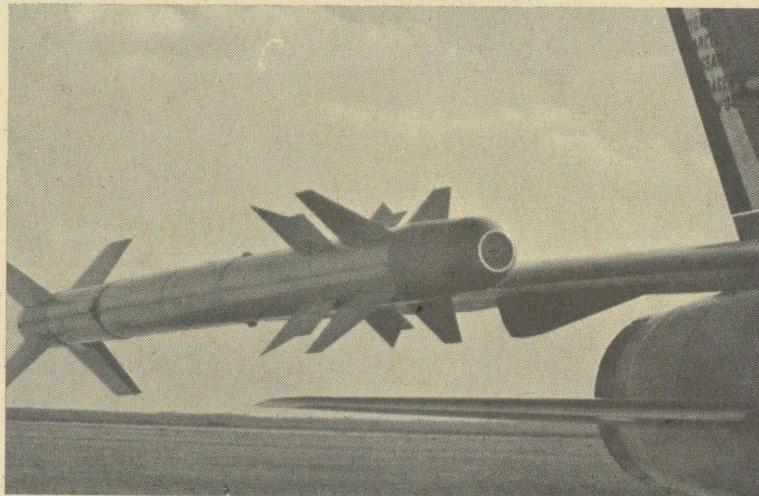
Fizičke osnove

IC zračenje proističe iz obrtnih i oscilatornih kretanja spoljnih elektrona atoma, pri njihovom prelasku s jedne energetske putanje na drugu. Takođe, IC zračenje povezano je i sa nekom kombinacijom promena različitih vidova energije molekula — oscilatorne, obrtne i energije koja proističe iz obrtnih kretanja elektrona u strukturi molekula.

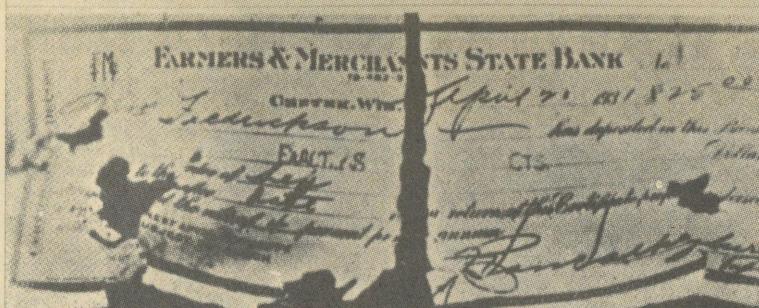
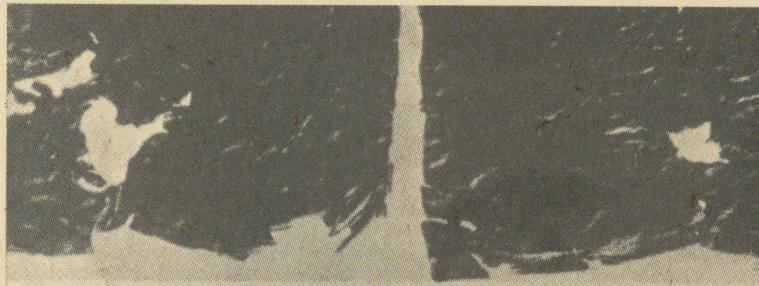
Celokupni spektr IC zračenja ograničen je talasnim dužinama od 0,75 mikrona (mikron je hiljaditi deo milimetra) do približno 1.000 mikrona. On se naslanja na oblast tamnocrvenih vidljivih zraka sa jedne strane i na mikroradio-talase s druge strane. Uslovno je podijeljen na četiri oblasti, tako da postoje sledeći IC zraci: kratki (0,75 do 3 mikrona), srednji (3 do 6 mikrona), dugi (6 do 15 mikrona) i veoma dugi (15 do 1000 mikrona). Talasna dužina i frekvencija IC zraka vezani su poznatom jednačinom po kojoj je proizvod iz talasne dužine i frekvencije jednak brzini svetlosti.

Izvori IC zraka mogu biti sva vrsta, tečna i gasovita tela, ako im je temperatura veća od temperaturu absolutne nule ($0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$). Pored prirodnih izvora, kojih ima beskrajno mnogo, postoje i veštacki

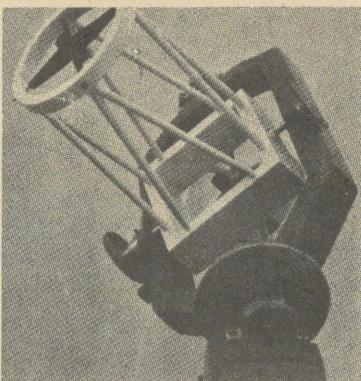
Primena IC zračenja



Za topotnim zračenjem cilja: Savremena francuska raketa vazduh-vazduh „550 Magic“ sa IC glavom za samonavodenje



U službi kriminalistike: Izgoreli ček je u običnoj svetlosti nemoguće pročitati (gore), ali IC zraci omogućuju da se vide i najstupniji detalji (dole)



Posmatranje nevidljivog neba: Maketa IC teleskopa sa ogledalom prečnika 215 cm, čija izgradnja počinje tokom ovog leta blizu Laramija (Vajoming, SAD)

ki — koje je čovek stvorio u cilju dobijanja IC zraka određenih karakteristika i primene. IC zračenje nekog tela ne sadrži zrake samo jedne talasne dužine. Međutim, najveća gustina spektra zračenja nalazi se na određenoj talasnoj dužini (lambda maksimalno), koju možemo odrediti iz jednačine Vina, prema kojoj je ona količnik broja 2.897,2 i apsolutne temperature tela. Iz nje vidimo da je talasna dužina najveće gustine spektra (u mikronima) utoliko manja ukoliko je apsolutna temperatura veća. Zbog toga je prirodno da IC zračenje Sunca ima najmanju talasnu dužinu, mada maksimum gustine njegovog spektra zračenja od 0,47 mikrona spada u oblast vidljivog zračenja.

Viđenje u tami

Osobine IC zraka i vidljive svetlosti su u osnovi iste, ali su im karakteristike prostiranja kroz atmosferu različite. U mnogim slučajevima, IC zraci bolje prodiru kroz vazduh — naročito pri lošim atmosferskim uslovima (kiša, sneg, slaba magla, dim itd.), mada su i oni osetljivi na njihov uticaj. Iako IC zraci prolaze i kroz neprozračne materije (karton, crna hartija, plastika), obično staklo predstavlja neprevištu prepreku za veliki deo spektra IC zračenja.

Infracrveni zraci se koriste u mnogim oblastima ljudske delatnosti: hemiji, fizici, nuklearnoj fizici, astrofizici, medicini, kriminalistici, ratnoj tehnici, fotografiji, raznim granama industrije itd (vidi tabelu, u kojoj je, radi bolje sagledavanja, primena razvrstana u četiri oblasti).

Najveći deo dosad razvijenih i proizvedenih IC uređaja i sistema namenjen je vojsci, koja u njihov razvoj ulaze velika sredstva — s obzirom da IC ima veliki značaj u vojnim dejstvima, s obzirom da se ne zapaža čovečijim okom. IC tehnika otkriva mogućnost viđenja u tami, zapažanja ciljeva po njihovom zračenju, postavljanje linija skrivene veze. U početnoj fazi, IC tehnika je bila veoma osetljiva na sunčeva zračenja, pa se praktično mogla koristiti samo noću. Većina sadašnjih sistema uspešno radi i u dnevним i u noćnim uslovima. Mnoge savremeno opremljene armije imaju u standardnom naoružanju raznovrsne IC uređaje.

Noćni IC nišani za streljačko oružje imaju domet 100–300 m; za mitraljeze do 400 m; za tenkovske topove i mitraljeze od 600 do 1500 m. IC uređaji obezbeđuju bezbednu vožnju motornih vozila u potpunoj tami brzinom do 50 km/čas. IC foto-kamere omogućuju snimanje na daljinu do 50 km. IC uređaji za samonavođenje raketa dostigli su takav stepen razvoja da je njima opremljen veliki broj raketa „vazduh-vazduh“ i „zemlja-vazduh“. IC uređaji su našli široku primenu u obezbeđenju vojnih objekata, pravaca i granica. Termistori bolometar toliko je osetljiv da registruje razliku temperature od 1°C na rastojanju od 230 m (podrazumeva se da pojavi čoveka u vidnom polju izaziva temperaturne promene približno 1°C). IC veza omogućuje prenos govora na udaljenost do 15 km; a ako se opšti Morzeovom azbukom, i na dvostruko veću udaljenost.

Novi sistemi

Mnogi od IC uređaja i sistema nalaze se još u razvojnoj fazi, ispitivanju, ili su dostupni samo armija-

ma najrazvijenijih zemalja. Navedimo neke:

U usavršenom sistemu programa 461 (izviđački sateliti američkog programa „Midas“) osetljivi IC senzor omogućuje ne samo registrovanje lansiranja balističkih raket, nego i njihovo praćenje na početnom delu putanje u cilju određivanja da li je ta raka ugrožavajuća ili je nosač kosmičkog objekta koji se lansira u orbitu. Razvijena je IC tehnika za otkrivanje ciljeva pri napadima na malim visinama, koja je

visoke efektivnosti i preciznosti. Za ilustraciju spomenimo jedan IC uređaj koji se u industriji proizvodnje papira koristi za kontrolu sadržaja vlage u pokretnoj papirnoj traci. Traka se osvetljava sijalicom sa užarenom niti, a odbijena energija prima sa dva IC senzora sa uskopljasnim filterima. Jedan senzor radi na talasnoj dužini 1,94 mikrona, a drugi na talasnoj dužini 1,63 mikrona, na kojoj voda slabo apsorbuje. Odnos ta dva signala proporcionalan je sadržaju vlage.

Vojna tehnika

Sistemi protivvazdušne odbrane; otkrivanje aviona; navodenje raket; navigacija i upravljanje avionima sa zemlje; otkrivanje brodova i balističkih projektila; sprečavanje sudara aviona; istraživanje zračenja raznih ciljeva; izviđanje ciljeva; otkrivanje podmornica pod vodom; otkrivanje objekata vojne tehnike i ljudi; ocena razaranja; noćna vožnja vozila; nišani za noćno gađanje; otkrivanje zamaskiranih ciljeva; sistemi za bezbedno sletanje aviona; signalizacija i veza; protivdejstva IC sistemima i druge.

Industrija

Otkrivanje pregrejanih ležaja na železničkim vagonima; otkrivanje šumskih požara; navodenje protivpožarnih raket; beskontaktno određivanje dimenzija; upravljanje tehnološkim procesima; merenje temperature u procesima i na elementima; hemijska analiza organskih jedinjenja; analiza gasova; otkrivanje curenja u cevovodima; ispitivanje bez razaranja materijala; ispitivanje efektivnosti izolacije; automatsko fokusiranje objektiva i reflektora; sprečavanje automobilskih sudara; regulacija saobraćaja; IC sušenje i drugo.

Medicina

Merjenje temperatura kože; rana dijagnoza raka; kontrola zarastanja rane bez skidanja zavoja; određivanje sadržaja CO₂ u krvi i plućima; određivanje optimalnog mesta za amputaciju; istraživanje efektivnosti zimske odeće; određivanje mesta začepljenja vena; kontrola kretanja očiju; izučavanje noćnog života životinja; ispmaganje slepim; termoterapija i drugo.

Naučna istraživanja

Otkrivanje satelita; kosmička navigacija i upravljanje kosmičkim letovima sa Zemlje; senzori horizonta; istraživanja optičke strukture horizonta; merenje temperatura Meseca, planeta i zvezda; daljinsko određivanje meteorološke situacije; istraživanje prenosa toplote kod rastinja; određivanje sastava atmosfere Zemlje i drugih planeta; ispitivanje tragova života na drugim planetama; kontrola vazduha u kosmičkim brodovima; merenje magnetskog polja; izviđanje zemaljskih resursa; otkrivanje šumskih požara sa satelita; izučavanje vulkana; iznalaženje i istraživanje zagadenja voda; otkrivanje prskotina u ledenim masivima; određivanje debljine epitaksijalnog sloja integralnih kola; istraživanje oblike reljefa planeta; identifikacija dragocenih kristala; ispitivanje kvaliteta vode; otkrivanje biljnih bolesti; otkrivanje mehanizma veze medju živim bićima; uvođenje informacija u računare; kosmičke veze i drugo.

efikasnija od odgovarajućih radarskih uređaja, izloženih smetnjama raznih sekundarnih odraga sa zemljine površine. Avioni američkog vazduhoplovstva F-101, F-102 i F-106 snabdeveni su IC uređajima za otkrivanje, zahvat i praćenje cilja pri napadu. Daljina praćenja po odrazu aviona kreće se do 20 km, što znatno zaostaje za savremenim radarima — ali u kombinaciji predstavlja veliko preim秉tvo, s obzirom na bolju selekciju ciljeva sa IC uređajima. Najsavremeniji optoelektronski uređaji omogućuju osmatranje brodova do daljine od 15 km.

U oblasti spektroradio-materije realizovana je oprema za registraciju malih koncentracija atmosferskih primesa, naročito jakih otrovnih jedinjenja vojnog značaja. Kod nervno paraličkih gasova može se registrirati koncentracija koja ne prelazi 10^{-8} g/l.

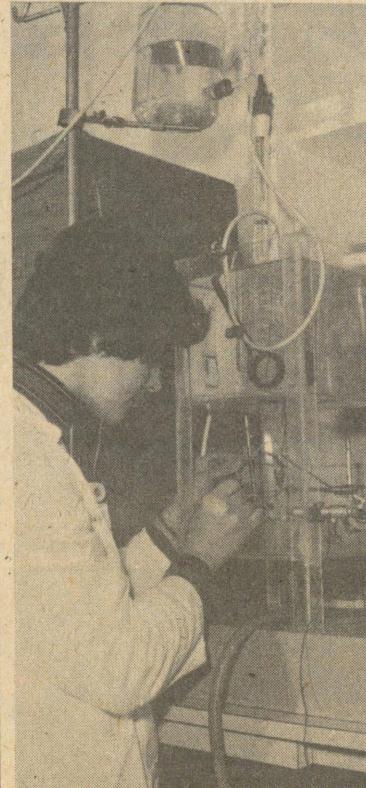
Moćno oruđe

U mnogobrojnim industrijskim primenama razvijeni su IC uređaji

Farmakologija

Povodom 30-godišnjice ljubljanske fabrike

Istraživački rad u „Leku“



Ka uspešnijem lečenju čovekovog srca: Stručnjak namešta srce zamorčeta i povezuje ga PVC cevčicama

parata pomoći vlastite tehnologije — što u stvari predstavlja njihov inovacijski rad. Jedan od osnovnih i najvećih razvojno-istraživačkih programa „Leka“ zasniva se na ekstrakciji prirodnih elemenata, i na tom području već godinama postiže velike uspehe i imaju patentirane neke sopstvene postupke.

Druga važnija područja ispitivanja, koja takođe prate novi postupci, zaštićeni patentima, su: ekstrakti iz divljeg kestenja, ekstrakcija i polusintetički produkti iz digitalisa, pridobijanje čistih proteolitskih enzima iz mlečike *Caricae papaye*, kao i nova biljna zaštitna sredstva.

U farmakološkoj laboratoriji „Leka“ ispituju se srčane glikozide na izolovanim životinjskim organima i na intaktnim životinjama. Glikozidi leče srčane bolesti (srčane insuficience), a prva hemijska supstanca iz biljke digitalis bila je izolovana 1868. godine. „Lek“ je jedna od prvih farmaceutskih ustanova u Jugoslaviji koja je radila na gajenju, selekciji i izolaciji biljke digitalis. A pošto se kod ove terapije iz creva resorbuje samo deo srčanih glikozida (SG), traže se nove mogućnosti sa takozvanim polusintetičkim SG. Na ovaj način dobili bi se lekovi sa boljom resorpcijom i tačnijim doziranjem, što bi bio priličan napredak u terapiji.

U istraživanju tog novog leka sudjeluje niz stručnjaka: od hemičara-sintetika, koji sintetizuju hemijske supstance, do farmakologa, koji utvrđuju njihovu biološku efikasnost... Uvodna farmakodinamička istraživanja koja pokazuju osnovna dejstva SG na srčani mišić rade se u „Lekovim“ laboratorijama na izolovanim srcima zamorčata — štakora i kunića.

Tu se ispituju toksičnost i istovremeno analiziraju farmakodinamički efekti — znači, oni zbog kojih se srčane glikozide i upotrebljavaju za lečenje (povećana moć kontrakcije srčanog mišića). Odjednom se utvrđuju tri parametra — proticanje, moć kontrakcije i EKG — i sve te promene se istovremeno registruju. Tokom rada mora se rešavati niz pitanja, jer ispitivanja o delovanju srčanih glikozida još nisu do kraja završena (rasprave o SG su u celom svetu vrlo aktuelne, i godišnje im se posvećuje oko 2.500 članaka).

Ova ispitivanja u „Leku“ počela su januara 1972. godine. Mladim istraživačima, koji se bave kao lešnik sitnim srcem zamorčeta — koje nekoliko sati živi samo na različitim „cevčicama“ i dobija doze srčanih glikozida — predstavlja cilj čije će ostvarenje pomoći uspešnijem lečenju ljudskih srca.

Tekst: Pavle Jakopić
Snimak: Miroslav Zajec

Živi fosil iz Mozambičkog kanala

Riba iz praistorije

U dubokim vodama oko Komorskih ostrva živi silakant, vrsta ribe koja je postojala pre 70 miliona godina, u epohi dinosaurusa. Pronađen još 1938. godine, ovaj raritet i danas pobuduje nesmanjeno interesovanje. O tom živom fosilu iz drevnih vremena najnovije informacije donosi časopis „Science News“

„Manje bih se iznenadio da sam srećao dinosaure na ulici“, izjavio je svojevremeno J. B. Smit, poznati južnoafrički ihtiolog, dok je u svojoj laboratoriji posmatrao ružnu ribu, čelično-sive boje. To se dogodilo 1938. godine, a Smita nije bilo lako iznenaditi, jer je pre toga otkrio i klasificirao više od sto riba. U tom trenutku pred sobom je imao živog praistorijskog monstruma.

Primerak se slučajno našao na jednom ribarskom brodu koji je s nekoliko ulovljenih ajkula uplovio u luku Ist London (East London), Južna Afrika. Margaret Latimer, kustos lokalnog prirodnjačkog muzeja, našla se u luci tragajući za interesantnim ribama kojima bi upotpunila svoju zbirku. Neočekivno ugledala je ogromnu ribu, na prvi pogled prljavu i zejtinjavu, koju nikako nije mogla identifikovati s nekom poznatom vrstom.

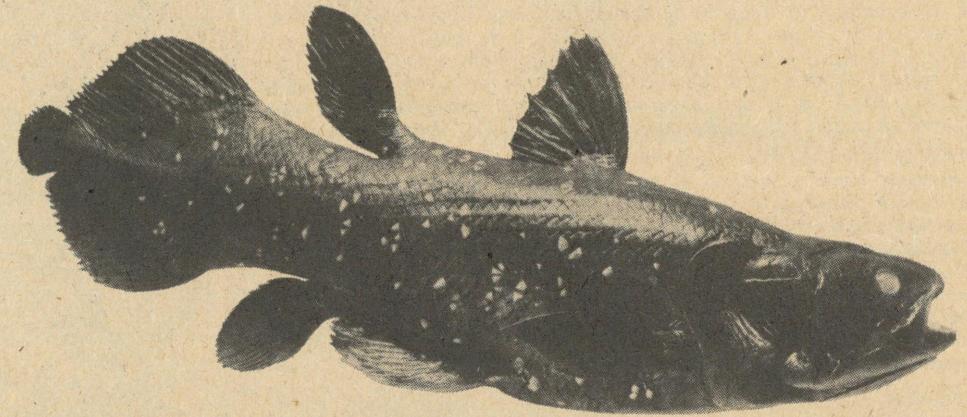
Daleki predak četvoronožaca

To je nemoguće, razmišljala je ona, ova riba podseća na bića izumrlo pre 70 miliona godina... Poslala je crtež Smitu i ubrzo primila odgovor: to je silakant, riba s repnim perajem kao režanj, daleki predak četvoronožnih životinja, koji nekim čudom nije nestao s dinosaursima.

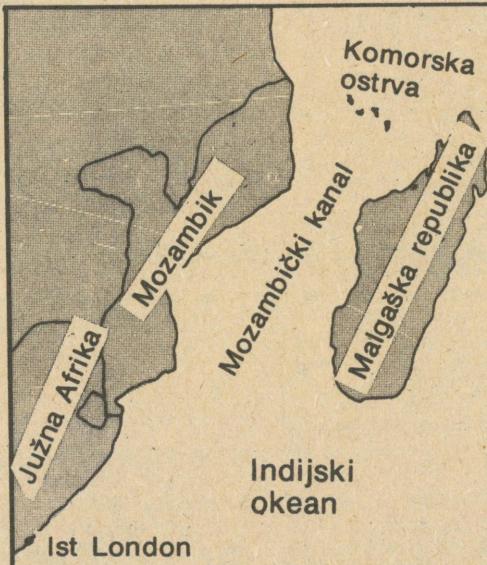
Bilo je i drugih senzacija u svetu nauke između dva svetska rata, ali je silakant pružao jedinstvene informacije o razvoju tetrapoda (suvozemni kičmenjaci koji imaju dva para nogu). Ihtiolog J. B. Smit postao je prvi i najstrastniji privrženik silakanta. Pošto je potvrđio svoj prvočini nalaz i fossilnu ribu nazvao *latimeria chalumnae*, krenuo je u lov na drugi primerak.

Nekom čudnom pronicljivošću ovaj naučnik opredelio se za Mozambički kanal. Duž obala izlepljene su plakate koje su obećavale nagradu ribarima u čijem se ulovu nađe neobični stanovnik mora. Smitova želja ispunila se tek 1952. godine kada je stigla vest da je jedan ribar sa Komorskimi ostrva udicom ulovio silakanta na dubini od 200 metara.

Drugi silakant izgledao je kao prvi: koččasta kraljušti sive boje s belim pegama, snažne vilice i oštiri zubi, mesnat režnjevi peraja, dvostruki rep i „praiskonska“ pluća karakteristična za podvrstu *sarcopterygia*. Mada je taj „putnik“ iz praistorije predstavlja zoološku senzaciju, za domoroce sa Komorskimi ostrva to je bila samo riba pogodna za ishranu, jedino nešto reda od drugih. Nazivali su je „kombesah“ ili „mame“, a četiri ili pet komada, koliko su ih lovili svake godine, bilo bi prodato na lokalnim pijacama, zatim usoljeno i osušeno.



Riba koja se nije promenila u toku 70 miliona godina



Iz nepoznatih razloga silakant živi samo u Mozambičkom kanalu, najčešće u vodama oko Komorskih ostrva



Južnoafrički ihtiolog J. B. Smit sa svojim saradnikom proučava ribu koja znači istoriju

Fosili silakanta otkriveni su širom sveta. U Škotskoj, Norveškoj i Kanadi — dakle u severnim delovima prastarog kontinenta Laurazije — nađeni su najstariji fosili: to su u stvari ostaci podvrste *rhipidistia*, stare oko 370 miliona godina. Periodične sušne primoravale su te grdobe iz prastarih vremena da puze u traganju za vodom; peraja s pet korena i druge skeletske sličnosti sa *ichthyostegom*, najstarijem vodozemcom, svedoče o njihovom direktnom srodstvu i ukazuju na *latimeriju* kao jedinog živog potomka bića iz kojeg su evoluirale milijarde kopnenih životinja.

Za jednu ribu — 5000 dolara

U kretacejskom periodu (doba krede, približno pre 70 miliona godina) silakant je migrirao u duboke vode i njegova zabeležena istorija naglo je prekinuta. Ta vrsta, međutim, nije izumrla. Do sada je izvučeno već 85 riba iz Indijskog oceana — gotovo sve u neposrednoj blizini Komorskih ostrva. (Tačnije rečeno, pored dva od ukupno četiri ostrva). Zašto samo tu — niko ne zna. Tajna njihovog prebivališta i načina života skrivene su u dubinama od više stotina metara.

Moguće je da vode Mozambičkog kanala obezbeđuju pogodnu ishranu silakantima, ili se možda ta vrsta ribe može uhvatiti u tom regionu zato što su Komorska ostrva jedno od retkih mesta na svetu gde domoroci pecaju udicom na velikim dubinama. Ta grupa ostrva bila je francuski kolonijalni posed do jula prošle godine. Mada su se posle sticanja nezavisnosti lokalne vlasti prvenstveno angažovale u borbi protiv bolesti i ekonomski zaostalosti, one nisu zaboravile na značaj te oblasti za svetsku naučnu zajednicu. Stručnim ekspedicijama pružaju se okakšice, a izdata je i marka posvećena akciji Kalifornijske akademije nauka 1975.

Francuzi su ispoljavali najveće interesovanje za silakante. Kada je J. B. Smit 1952. godine primio vest o ulovu drugog primeraka, odmah je doleto na Komorska ostrva i preuzeo svoju ribu. Francuzi, veoma ljuti zbog te „krađe“ sa njihovog kolonijalnog poseda, zabranili su slavnom ihtiologu da ikad ponovo dođe.

Francuski naučnici isticali su svoje prvenstveno pravo na sledeća 83 primerka silakanta i,

logično, mogli su objaviti najiscrpnije anatomske podatke o praistorijskoj ribi. U poslednjih trinaest godina (od 1962. do 1975.) stranim naučnicima ponuđena je mogućnost da love silakante uz određene uslove i cenu od 5.000 dolara po komadu!

Mek Koskerova ekspedicija

Najzanimljiviju ekspediciju organizovao je Džon Mek Kosker (John McCocker), upravnik akvarijuma Stajnhart (Steinhardt) u San Francisku i predsednik Udruženja za zaštitu praistorijskih riba. To udruženje okuplja stotinak istraživača iz celog sveta, koji proučavaju silakanta i njegove dalje srodnike — jednu vrstu vodnih halice, zmijuljicu, paklaru i neke vrste morskih pasa. Mek Kosker je po svaku cenu htio da donese u svoj akvarijum živog silakanta.

Kad ulove u ribu lokalni ribolovci je odmah usmrte maljevima da bi izbegli njene opasne ujede. Mek Koster je zato bio spreman da ponudi visoku nagradu za živ, neoštećen primerak. Na žalost, u svom poduhvatu nije uspeo.

„Čim smo stigli na Komorska ostrva, ubijen je predsednik mlade republike i jedini aerodrom gde je mogao sleteti veliki kargo avion, bio je neko vreme zatvoren. Kasnije, sve je pošlo nizbrdo. Nepogode su poterale silakante u veće dubine, pa nijedan nije mogao biti ulovljen. Pojavila se i epidemija kolere koja je desetkovala angažovane ribare.

Živ silakant, objašnjava Mek Koster, omogućio bi da se prouče njegovi pokreti u plivanju, analiziraju hromozomski kariotipovi i sveže tkivo. „Osim toga, hteli smo da ga izložimo u Stajnhartu: to bi bilo kao da imate dinosaura u zoološkom vrtu“.

Sada su u toku pripreme za novu ekspediciju, 1977—78, najverovatnije u monsunskom periodu (decembar—mart). Izgleda damonske primoravaju silakanta da traži hranu u plićim vodama. Članovi ekspedicije biće u međusobnoj vezi uz pomoć 'toki-vokija', tako da što brže stignu do ribara na čiju se uducu zakači silakant. Riba bi se živila prebacila do aviona, u čijoj utrobi će se nalaziti specijalni akvarijum sa pumplnim sistemom.

Mek Kosker se ipak nije vratio praznih ruku. Doneo je dva smrznuta silakanta: jedan je sačuvan kao eksponat, a drugi seciran. Raznovrsne biohemiske analize (neke su još u toku) treba da pruže dopunska obaveštenja o evoluciji kičmenjaka i postojanosti nekih biohemiskih supstancija. Mogli su, doduše, imati neke odgovore još pre desetak godina...

„Jadikovka jednog silakanta“

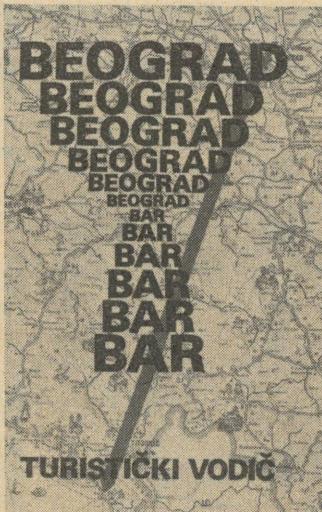
Muzej prirode istorije u Njujorku dobio je 1962. godine od jednog francuskog lekara na Komorskim ostrvima krupnog silakanta (teškog više od 70 kg). Čuvali su ga, bukvalno, na polici punih 13 godina. „Obavezali smo se džentlmenškim sporazumom da ništa ne objavljujemo dok Francuzi ne završe svoje anatomske studije“, objašnjava ihtiolog muzeja C. Lavet. „Ipak, mogli smo izvršiti seciranje još pre deset godina, ali smo valjda bili impresionirani činjenicom da je to bio jedini silakant u zapadnoj hemisferi... Tretirali smo ga više kao izložbeni objekat nego kao radni naučni uzorak“.

Takvo tretiranje danas dovodi do očajanja stručnjake muzeja. Kada je njujorški silakant prošlog septembra otvoren, pokazalo se da je to bila gravidna ženka — jedina dosad ulovljena. Mada je posao obavljen s velikim zakašnjenjem, tim naučnika utvrdio je da praistorijska riba rada žive mlađunce: nađeni su skeleti pet nerodenih silakanta, dugih tridesetak centimetara.

Okо živog fosila iz Mozambičkog kanala stvara se svojevrstan kult. Svojim prijateljima iz Udruženja za zaštitu praistorijskih riba biolog Carl Rend (Charles Rand) posvetio je operu „Jadikovka jednog silakanta, ili zabavno je imati petorce na sto metara dubine“. Čak je i poznati američki pisac Ogden Neš (Nach) napisao „Odu jednom silakantu“.

Servis knjiga

Novo u „Džepnoj knjizi“



1. BEOGRAD — BAR (turistički vodič) — cena 20 d. Povodom puštanja u saobraćaj pruge Beograd-Bar, izšao je ovaj jubilarni stoti broj „Džepne knjige“ BIGZ-a. Pisan lako i zanimljivo, ovaj vodič upoznaje vas sa našim gradovima duž pruge i njihovim znamenitostima, banjama i klimatskim lečilištima, i daje vam niz praktičnih saveta koji vaše putovanje pretvaraju u višestruko uživanje. Knjiga sadrži 90 crno-belih fotografija i sedam mapa u boji sa prilogom voznim redom i tarifom.

2. Bulatović: LJUDI SA ČETIRI PRSTA — 40 d.
3. Kronin: PREGRŠT RAŽI — 20 d.
4. Morjak: SUDBINE — 20 d.
5. P. Herling: NIMPŠ — MIROVANJE — 20 d.
6. Flaerti: POTKAZIVAČ — 20 d.
7. Žorž Simenon: NESTANAK ODILE — 20 d.
8. Soldatić, Džuvarević: POZNATE LI BONTON — 20 d.
9. Dr Ljubica Prodanović: PROVERITE KAKO VASPIJAVATE SVOJE DETE — 20 d.
10. Alimpijeva, Vasileva: POVRĆE U VAŠOJ BAŠTI — 20 d.

11. Valter Dim: MALE POPRAVKE U KUĆI — 20 d.

Uslovi prodaje

Jednu ili dve knjige možete kupiti u svakoj ključari, robnoj kući, samousluži ili kiosku.

Za tri ili više knjiga možete popuniti narudžbenicu i biće vam odmah upućene pouzećem.

Molimo, narudžbenicu (a ne novac) pošaljite na adresu:

GALAKSIJA — BIGZ
Bulevar vojvode Mišića 17
11000 Beograd

NARUDŽBENICA G-51

Ovim neopozivo naručujem ZA GOTOVO sledeće knjige: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 (zaokružite odgovarajući redni broj). Iznos od ukupno dinara uplatiš prilikom prijema paketa (POUZEĆEM).

Ime i prezime _____

Ulica i broj _____

Broj pošto i mesto _____

(Datum) _____ (Potpis)

NAPOMENA: Ukoliko ne želite da isecanjem narudžbenice oštetite svoj primerak „Galaksije“, narudžbu možete izvršiti navođenjem odgovarajućih brojeva i vaše adrese pismom ili dopisnicom, uz obaveznu naznaku: G-51.



Sa „Galaksijom“ i „Jugoagentom“

Kupon za jeftiniji odmor i putovanje

Sve nas je verovatno već zahvatila godišnjeodmorska grozna: GDE, KAKO, PO KOJOJ CENI — OVOG LETA?

Poznata putnička agencija „Jugoagent“ i „Galaksija“ omogućuje vam da jeftinije putujete po celom svetu, da godišnji odmor provedete u Jugoslaviji, Evropi i na drugim kontinentima.

Tunis, Španija, Italija, Engleska, Grčka, Mongolija, Hongkong, Kavkaz, Sibir, Srednja Azija...

Poreč, Portorož, Orebic, Hvar, Dubrovnik, Korčula...

Ceo svet — i cela obala Jadrana...

SA KUPONOM „GALAKSIJE“: KOD „JUGOAGENTA“ — NA SVAKU CENU POPUST OD 3 ODSTO.

Ako sa kuponom kojeg donosimo na kraju ovog stupca odete u „Jugoagent“, dobijate popust na sve aranžmane ove agencije.

I oni koji kreću na put oko sveta, i oni koji žele petnaest dana odmora, naći će u ovim aranžmanima svoju računicu.

Jedan kupon vredi za jednog člana porodice.

Svaki čitalac „Galaksije“ — sa popustom na godišnji odmor i putovanje.

KUPON („GALAKSIJA“)

„JUGOAGENT“
KNEZ MIHAJOVA 22 — BEOGRAD

tel. 629-161, 623-679

IME I PREZIME: _____

Elektronsko svetlo dana

Zvučne naočare, štapovi — laseri zvučno čitanje, čulne proteze već počinju da se koriste i da zamjenjuju bele štapove, pse i Brajevu azbuku. O epohalnim izumima koji slepima omogućavaju da osete svetlost govore tekstovi u časopisima „Science et Vie“ i „Science News“.

Elektronika sve uspešnije pomaže slepima da obogate informacije o „spoljašnjem“ svetu. Stoga se izum Luja Braja (Braille, 1809—1852) u izvesnom smislu može smatrati prevazidjenim. Umetno da vrhovima prstiju „čitaju“ reljefna slova, osobe lišene vida moći će, zahvaljujući elektronskim izumima, da čitaju novine i štampane knjige. Još više: pomoću televizijske kamere vezane elektrodama za mozak, biće u stanju da opažaju oblike. Mada su cene ovih novih aparata još uvek veoma visoke, njihova upotreba je sve veća. Zvučne naočare i štap — laser, već koriste hiljade slepih osoba u svetu.

„Gledanje“ ultrazvukom

„Ultrazvučne naočare“ pro- našao je elektroničar Lesli Kej (Leslie Kay) sa Kenterberi univerziteta u Kristčerču (Christchurch), Novi Zeland. Naočare se sastoje od tri mala kružna transduktora (preno- snika) postavljeni iznad nosne ko- sti. Oni emituju ultrazvuke čije su vibracije (više od 20.000 u sekundi) nedostupne ljudskom uhu. Rade na principu ljeta slepog miša. Talasi se odbijaju o predmete koji se nađu pred korisnikom naočara, a elek- tronsko strujno kolo ih pretvara u zvučne signale koje odašilju mali mikrofoni smešteni u okvirima naočara. Sredstvo energije je mala baterija koja se nosi u džepu i može da se zameni. Efekat može da se uporedi sa slušanjem stereofonske ploče, sa slušalicama na ušima. Slepa osoba brzo nauči da pre- njuje položaj, rastojanje, i kakvoću predmeta; ukoliko je rastojanje veće — ton je viši, ukoliko je materijal mekši i ton je „mekši“. Frekvencija zvuka penje se za čitavu oktavu svaki put kad se rastojanje između predmeta i ultrazvučnih naočara udvostruči.

Domet je oko 6 m. Na žalost, ovakve naočare su još uvek veoma skupe. Koštaju oko 2.000 dolara.



Štap-laser: otkrivanje prepreka na tlu pomoću infra-crvenih zraka

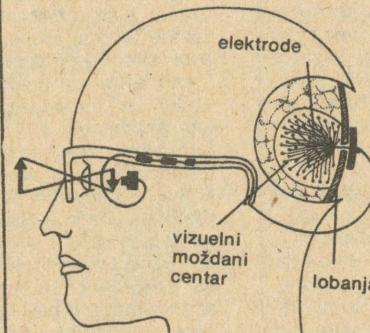


Slep čovek može da „vidi“ ako se njegovi vizuelni centri u mozgu...



stimulišu određenim brojem elektroda

Drugi aparat, jeftiniji ali i nepre- cizniji, sastoje se od kutije koja emituje ultrazvuke, a nosi se na traci oko vrata. To je neka vrsta alarmnog uređaja. Signalizuje prepreku na rastojanju od 2 m. Sto se rastojanje smanjuje, zvuk je sve



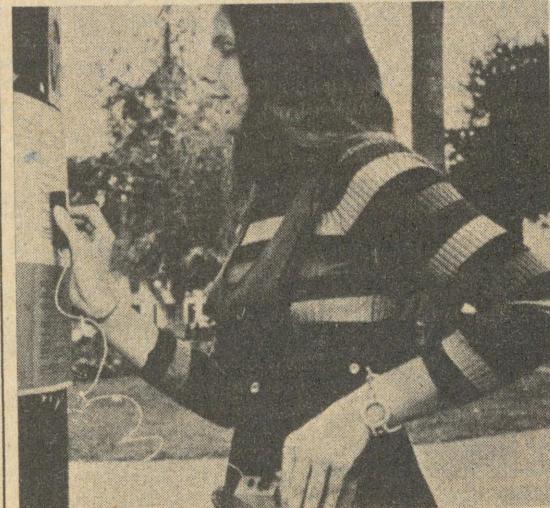
jači, a na rastojanju od 75 cm postaje veoma prodoran.

Štap — laser otkriva prepreke na tlu

Radi blagovremenog otkrivanja prepreka na tlu (stepenice, kamen, neravnina) usavršen je „štap — laser“; oblikom podseća na običan štap, ali je u njega ugrađen odašiljač infracrvenih laserskih talasa. Jedan od tri talasa usmeren je prema tlu. Kad se na dva-tri koraka pred korisnikom nade neravnina od desetak santimetara, optički eho koji se vraća do štapa izaziva vibraciju, koja se oseti pod kažiprostom. Drugi talas, upravljen napred, izaziva vibracije drugačije frekvencije signalizirajući prepreku u nivou visine čoveka. Treći, usmeren u visinu, obaveštava o preprekama iznad glave. I štap — laser je takođe veoma skup (oko 2.000 dolara).

Aparat za čitanje

Slepa osoba može danas da čita običan štampani tekst pomoću aparata koji je izumeo dr Linvil



Optakon: štampana slova pretvorena u Brajevu azbuku

(Linville) sa Stanford univerziteta u Kaliforniji. Reč je o optakonu (optical to tactile converter), optičkom detektoru veličine kutije za cigarete koji se šeta po tekstu i „čita“ slova na taj način što meri svetlosnu razliku između lista hrtije i odštampanog teksta. Osoba koja čita drži ga desnom rukom, a vrh kažiprsta leve ruke stavlja na „taktišnu tablu“. Na tabli se nalaze 144 mala ispuštenja koja, u vidu vibracija, prenose sliku slova što ih analizira detektor i slepa osoba ih odmah prepoznaće. Pomoći ovog aparata može da se čita brzinom od 90 reči u minuti. Cena mu je još uvek veoma visoka: oko 3.500 dolara. U SAD se optakon koristi u mnogim školama za slepe.

Slepi opažaju oblike

Budućnost uliva još više nade. Naime, utvrđeno je da slepi ljudi mogu mozgom da opažaju oblike. U organu čula vida postoje specijalizovane ćelije osjetljive na svetlost koju stvaraju električna pražnjenja. Optički nervi prenose ta pražnjenja do mozga. Grupa nemackih hirurga zapazila je još 1925. godine da slepa osoba „vidi“ svetlosnu tačku kada se određeno mesto na vizuelnoj zoni kore velikog mozga stimuliše malim električnim impulsom. Kad se električni nadražaj premešta sa jednog dela kore velikog mozga na drugi, i svetlosna tačka menjala mesto.

Godine 1968, dr Džil Brindli (Giles Brindley) sa Univerziteta u Londonu, potvrdio je ovo otkriće ogledom sa bolničarkom koja je nešto ranije izgubila vid. Stavio joj je na glavu elektrode: svaki provodnik je prolazio kroz sićušni otvor na lobanji i bio spojen sa pojedinim delovi-

ma vizuelnih centara moždane kore. Na kosmati deo glave stavljeni su minijaturni radio-prijemnici koji je trebalo da hvataju spoljašnje signale i da aktiviraju delove vizuelnih centara moždane kore. U početku su elektrode stavljanje nasumice, a kasnije je njihov raspored napravljen tako da je svaka izazvala svestnosnu tačku (fosen). Stimulacijom elektrodama određena je i uzajamna veza između fosfena i ustanovljena „karta“ fosfena. Svaki fesen koji je pacijent „ugledao“ ubeljen je na određeno mesto na televizijskom ekranu, sve dok ceo ekran nije popunjeno. Posle mnogobrojnih ogleda, ordinatorom je ustanovljena tačna veza između tačaka koje je opazio pacijent i onih koje naučnici opažaju na televizijskom ekranu.

Elektronsko oko

Sva ova dostignuća opravданo navode na pomisao da će osobama bez vida uskoro biti omogućeno da svojim vizuelnim centrima „opažaju“ složenje oblike. Znači, da čitaju, da prepoznavaju predmete i lica.

Na shemi je prikazano kako dr Vilijem Dobel (dr William Dobelle) sa Biomedicinskog instituta iz Jute, zamišlja buduće „elektronsko oko“:

Pacijent bi dobio stakleno oko u kojem se nalazi minijaturna televizijska kamera; očni mišići je usmeravaju u želenom pravcu. Elektronskim putem, kamera svetlosne impuse različite jačine prenosi do malog kompjutera ugrađenog u okviru naočara. Kompjuter svetlost prenosi u sprovodnik, a ovaj je šalje elektrodama ugrađenim u vizuelne centre moždane kore.

U januaru ove godine ekipa doktora Dobela objavila je prve rezultate ogleda usmerenih u ovom pravcu: u prvom ogledu pacijent je uspeo da „vidi“ jedan oblik, a u drugom da čita Brajevu abzuku stimulacijom kore velikog mozga.

Prikljuk izvođenja prvog ogleda, elektrode postavljene na pacijentovo lobanje bile su vezane za televizijsku kameru. Kamera je slala slike kompjuteru, ovaj ih je uprošćavao a zatim, kroz provodnike na lobanji, prenosio u vidu električnih impusa do mozga. Na taj način pacijent je „video“ tanku belu prugu na crnoj pozadini i mogao da kaže da li je ona horizontalna ili vertikalna.

U drugom ogledu, pacijentu je stavljeni na moždanu koru tabla sa elektrodama. Posredstvom električnog provodnika, svako slovo određenog štampanog teksta pretvarano je, ne u reljefne tačke koje se koriste u klasičnoj Brajevoj abzuci, već u nadražaje namenjene pojedinim elektrodama na mozgu. Pacijent je veoma brzo naučio da čita tu „moždanu Brajevu abzuku“. Počeo je da „čita“ kraće rečenice, a uskoro je čitao brže nego klasičnim Brajevim metodom.

Krajnji cilj svih ovih istraživanja je stvaranje čvrste proteze, neke vrste elektronskog oka, koje bi omogućilo, kako je rekao jedan slepi čovek, dugogodišnji dobrovoljac u pomenutim ogledima, „da bacimo naše štapove i počnemo da se krećemo slobodnije“.

Pripremila: Snežana Lukić

Medicina
Intal — preventiva
protiv astmatičnih
napada

Lakši život za astmatičare

Britanski farmakolog Rodžer Altunian (Roger Altounyan), dugogodišnji astmatični bolesnik, pronašao je sredstvo koje služi kao preventiva u sprečavanju napada ove bolesti. O tome piše medicinski publicista Rozmeri Marč (Rosemary March) u časopisu „Science Digest“

U vreme kada je bio dečak, Rodžer Altunian često je lutao po laboratorijama opšte bolnice u Alepu (Sirija) koju je držao njegov otac, jer je voleo da se igra sa morskim prasićima (zamoričićima). Međutim, igre nisu mogle dugo da traju: dečaku bi ubrzo oči postajale crvene i zapaljene, a zatim je počinjao da kašuje. Bio je astmatičar.

Sam sebi zamorče

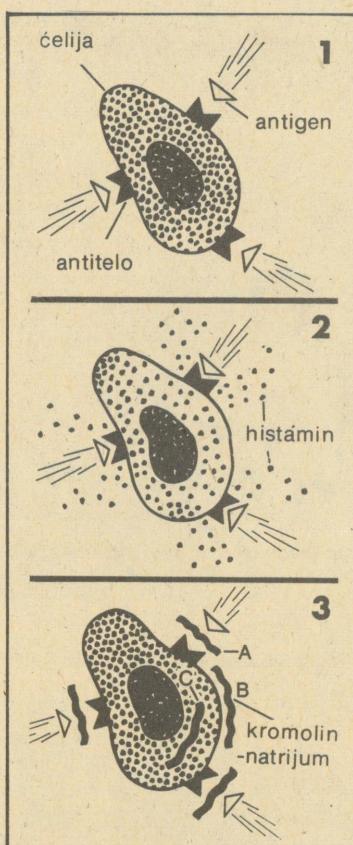
Trideset godina kasnije, ispitujući u Engleskoj nove lekove namenjene astmatičarima, Altunian je odlučio da ponovi iskustvo iz detinjstva. Sitno je iseckao dlaku morskih prasića i dugo je udisao. Nekoliko puta su ti veštacki izazvani astmatični napadi bili veoma jaki — lekar je dahtao i pištao na seansama zajedno sa svojim pacijentima obolelim od bronhitisa — pa je morao da ih upozna sa svojim eksperimentima inače bi ti ljudi verovatno izgubili svaku nadu u ozdravljenje.

Altunian je, u stvari, ispitivao oko 600 varijanti novog leka nazvanog kromolin-natrijum. Bilo je to pravo samoučenje: punih sedam godina služio je sebi kao zamorče, podstaknut činjenicom da svaki trideseti čovek u svetu ima problema s disanjem. Kromolin-natrijum se danas smatra jedinim preventivnim sredstvom u borbi protiv bronhijalne astme. Zahvaljujući novom leku, život stotina hiljada pačenika poslednjih deset godina izmenio se nabolje.

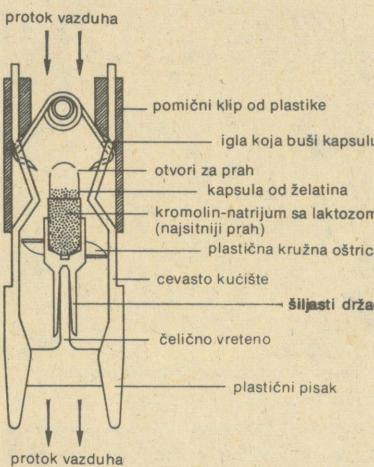
Za razliku od drugih lekova koji imaju terapeutsko dejstvo, Kromolin-natrijum nije ni lek, niti oblik terapije. On ne može da pomogne astmatičaru za vreme napada. Njegov značaj sastoji se u tome što je, u istoriji bolesti dugo 2400 godina, prvi lek koji može da spreči astmatični napad pre nego što počne. Kad se pojavio u prodaji odlučeno je da se nazove intal, naziv koji označava njegov način delovanja, sposobnost da interveniše kad se javi alergija.

Spasenosni „spinhaler“

Kromolin-natrijum je dvostruko organsko jedinjenje koje se sastoji iz sjedjenih molekula međusobno povezanih lancem atoma ugljenika, a kao hemijska supstanca nalazi se u lišću biljke koja raste u istočnom Sredozemlju. Vekovima su arapski i drugi narodi žvakali travu poznatu



Medusobna reakcija antiga i antitela u ljudskoj ćeliji (crtež 1) dovodi do stvaranja histamina i astmatičnog napada (crtež 2). Hromolin natrijum (crtež 3) zaustavlja stvaranje histamina (a) posredujući u reakciji antitelo — antigen (b), ojačavajući zid ćelije (c), menjajući njen interni metabolizam



Presek „spinhala“ — nove verzije aparata za inhaliranje leka leka protiv astmatičnih napada

pod imenom Ammi Visnaga da bi olakšali grčeve u stomaku. Naučnici su se čudili. Tada su otkrili kelin (khelin), supstancu koju su nazvali „prirodnim hromonom“ (hemijsko jedinjenje koje sadrži benzol i

ugljenično-kiseonični prsten). Saznali su najvažnija svojstva kelina: ta supstanca može da opusti glatke mišiće koji kontrolišu sve kanale kroz koje prolazi vazduh od usta do plućnih bronhiola. Grčenjem tih mišića, koje se odvija van voljne kontrole reguliše se prečnik kanala, pa prema tome i količina i brzina vazduha koji kroz njih ulazi. Kromolin-natrijum, veštacki derivat kelina, deluje u dva smere: izaziva opuštanje glasnih mišića i sprečava alergene kao što su životinjska dlača i prašina da u telu izazovu stvaranja štetnih posrednika (kao što je histamin), koji mogu da dovedu do napada gušenja.

Kao lek, hromolin natrijum izdvojen je u vidu belog praha. Međutim, postavilo se pitanje kako da se taj beli prah, stavljen u kapsulu, ubaci u pluća? Dok su ostali farmakolozi vršili ispitivanja sa kelinom, doktor Altunian pozabavio se inhalatorom. Tako je nastao „spinhaler“, nova verzija insulfatora (aparata za uduvavanje). To je sprava sa inhaliranjem duga 6,35 centimetara, sa pokretnim propelerom i udubljenjem u koju se stavlja kapsula intala. Prilikom upotrebe, pacijent pritisne klip probijajući kapsulu u kojoj se nalazi lek u vidu finog praha. Kad udahne, vazduh struji u krug i naleže na probijenu kapsulu a prah, teran propelerom, velikom brzinom ulazi u pluća.

Kako deluje intal?

Za vreme astmatičnog napada dolazi do sudara i uzajamne reakcije antiga i antitela. Ta uzajamna reakcija uništava zidove ćelija u plućima, histamin se izliva iz ćelija i tako nastaje jak astmatični napad. Kad napad počne, intal ne može da ga zaustavi niti da ga ublaži. Međutim, ako pacijent udahne intal pre napada, situacija nije nimalo kritična.

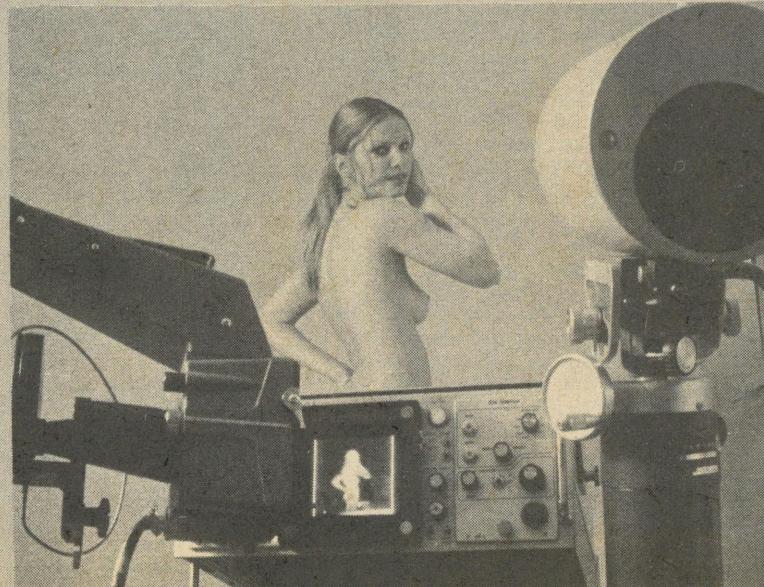
Kad stigne do ćelija lek dejstvuje kao katalizator — neka vrsta obrnutog katalizatora — jer ne izaziva reakciju nego je onemogućava i pri tom ne učestvuje u završnoj radnji (ili odsustvu radnje) kao što čini katalizator. Ukratko, on sprečava uzajamnu reakciju antitela i antiga na taj način što pravi neprobojni zid između njih, štiti strukturu zidova ćelija i sprečava stvaranje histamina ili bilo kojeg drugog posrednika koji može da izazove napad.

U toku procesa intal se ne apsorbuje: nepromenjen, izlazi se u žuč i u urin. Izaziva minimalne sporedne efekte.

— Velika prednost kromolin-natrijumu je u tome što može da ga prepiše i lekar opšte prakse — kaže dr Rodžer Altunian. Budući da je i sam bolestan, lekar ovaj preparat koristi četiri puta dnevno.

Boje zdravlja

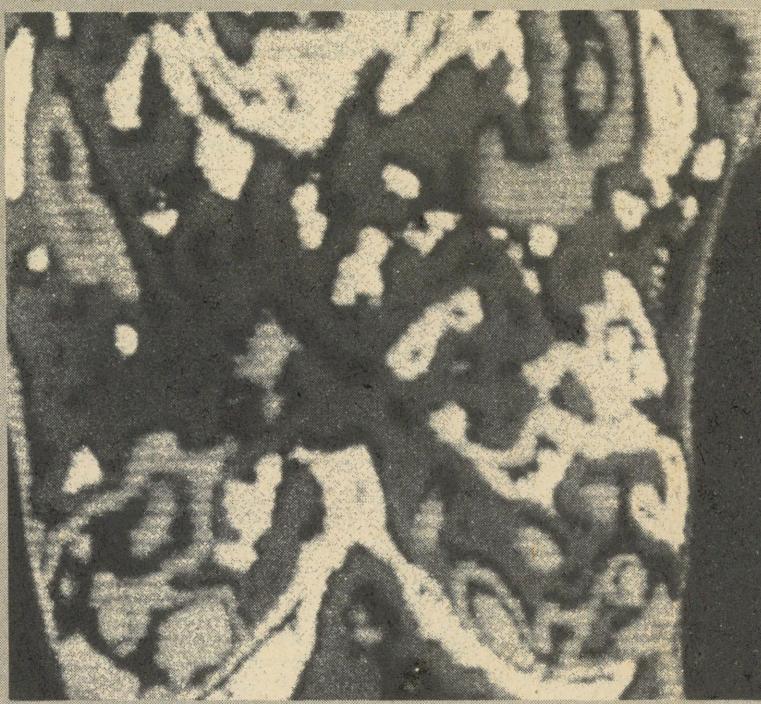
U specijalističkim kliničkim centrima sve više se koriste aparati pomoću kojih se pravi termografska slika ljudskog tela. Na specijalnim dijapoštitivima posle snimanja ostaju utisnute boje pojedinih delova tela. Aparat je, u stvari, osetljiv na toplotno zračenje koje koža emituje u vidu infracrvenih zraka. U unutrašnjosti aparata postoji uređaj koji različite temperature prebacuje u odgovarajuće boje. Hladne boje na termogramu (nijanse plave, tamnozelene i svetlozelena boja) otvaraju prisustvo pojaseva niskih temperatura, dok tople boje (ljubičasta, crvena, žuta i bela) ukazuju na zone tela sa povišenom temperaturom. Tako se dobija neka vrsta topografske karte toplotne tela. U medicini se ovaj aparat koristi u cilju ranog otkrivanja tumorova (naročito tumora dojke), a primenjuje se i u otkrivanju drugih bolesti. Po pravilu, zona zahvaćena tumorom ili nekim drugim oboljenjem ima višu temperaturu u odnosu na okolni deo tela, a to se na termogramu odražava pojmom toplije boje.



U službi zdravlja: Uredaj za snimanje termograma



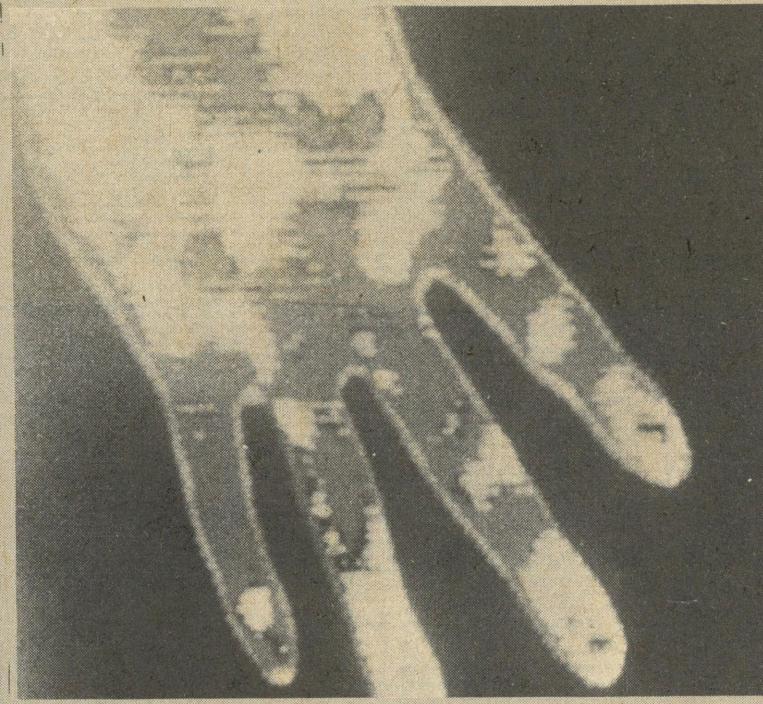
Termogram žene u sedmom mesecu trudnoće: Na snimku u boji zapažaju se temperaturne razlike (karakteristične za trudnoću), i žute mrlje na grudima koje ukazuju na pojačan prilič krv, pošto se grudi pripremaju za dojenje



Otkrivanje malignog tkiva: Na termogramu ženskih grudi svetle mrlje ukazuju na postojanje tumora

Pored preciznosti, termografski način otkrivanja raka ima i druga preimutstva: postupak je bezbolan, rezultat se dobija odmah (da bi se postavila dijagnoza dovoljan je jedan pogled na monitor postavljen na aparat), a snimanje nije štetno za zdravje pacijenta, jer aparat ne emituje škodljive zrake. U onkološkim centrima snimaju se desetine hiljada termograma godišnje. Među njima je najviše snimaka grudi. Na

nekim klinikama snimanje termograma i njihova analiza vrše se u cilju otkrivanja drugih vrsta oboljenja: bolesti krvnih sudova, cista na tiroidnoj žlezdi, tumora na glijici materice. Kod opeltoina višeg stepena, termografija omogućuje hirurgu da u milimetar proceni dubinu ozlede, a prilikom pregleda gravida žena termografski snimak tačno utvrđuje položaj placente i ploda.

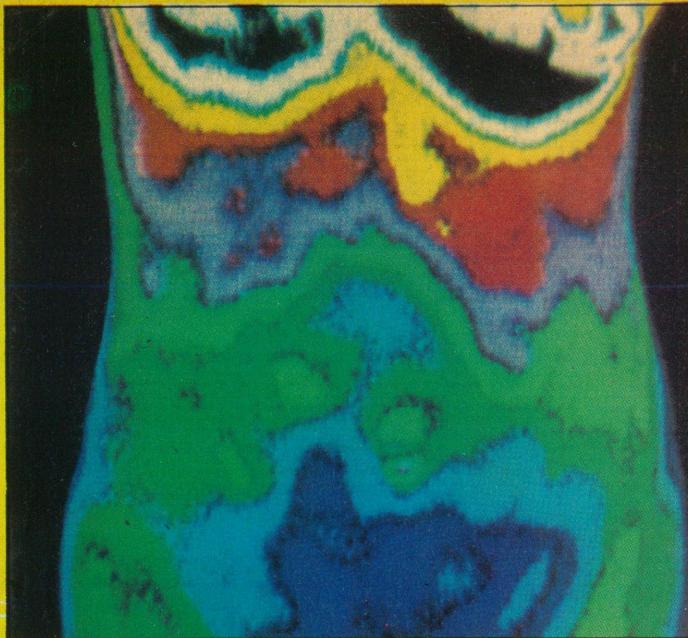


Oboljenje perifernih krvnih sudova: Termogram šake zahvaćen vaskulopatijom, koja se na slici odražava velikim beličastim mrljama

1. Senka budućeg novorođenčeta: Na frontalnom snimku se na abdomenu buduće majke jasno vidi senka deteta (u plavim i zelenim tonovima)

2. Dijagnostika grudi: Na slici su zdrave grudi, jer na njih nema žutih i crvenih mrlja; po pravilu, termografsko snimanje ne obavlja se za vreme mesečnog ciklusa, niti ako je žena gravidna, odnosno ako uzima hormonalna sredstva za kontracepciju (u sva tri slučaja prilič krv u grudi je povećan, pa je i temperatura viša od normalne)

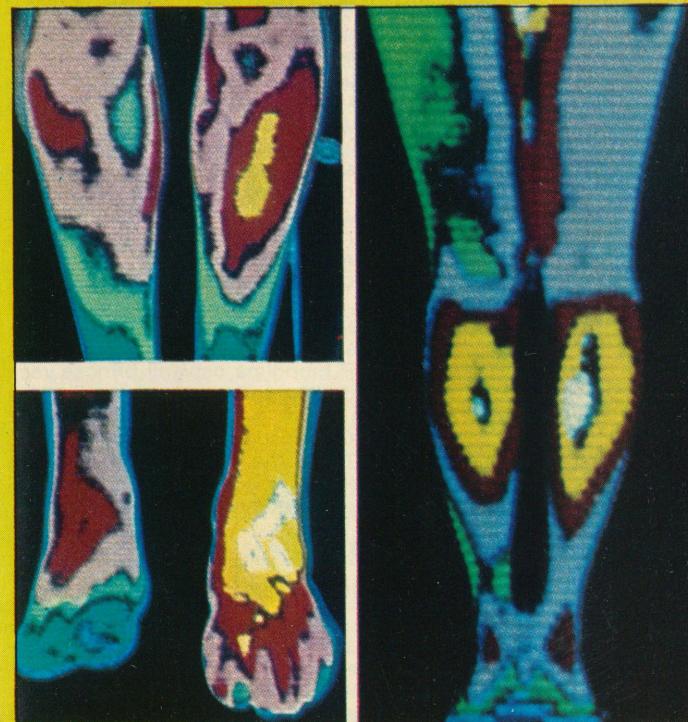
3. Oboljenje krvnih sudova na nozi: Snimci kolena i stopala nogu obolelih od zapaljenja periferijskih krvnih sudova pokazuju da se oboljenje otkriva termografijom lakše nego bilo kojim drugim medicinskim postupkom; na većoj fotografiji vidi se snimak dve zdrave noge



1



2



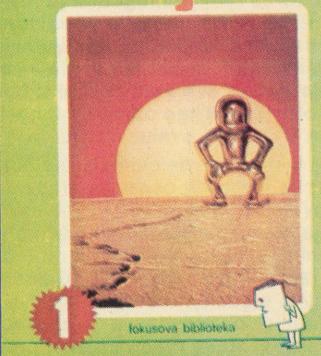
3

NOVO

**i odisej
sa zvijezda**

Peter Kolosimo
I ODISEJ SA ZVIJEZDA

Izvanredno logičke postavke i tumačenja o najpopularnijoj legendi na svijetu — Odiseji — koja je po Kolosimu samo još jedno i dosta bitno svjedočanstvo o „miješanju“ svemiraca u naš povijesni razvoj . . . Takovih svjedočanstava ima posvuda oko nas . . .



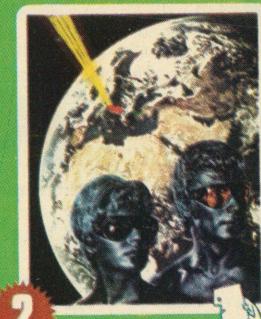
1

Ilokusova biblioteka

biblioteka

NEPOZNATI SVEMIR

**posjetili
su i nas...**



2

Ilokusova biblioteka

Jovan Knežević
POSJETILI SU I NAS . . .

Jesu li neobjašnjeni i neobjašnjeni arheološki nalazi u Jugoslaviji, zapravo tragovi što su ih za sobom ostavili svemirci? Ako jesu, mogu li se iz njih pročitati poruke? Jovan Knežević u svojoj knjizi na oba ova pitanja hrabro odgovara „da“.

170.—

cijena kompleta

narudžbenica G4

stvarnost

41000 ZAGREB
Roosveltov trg 4

Ovime neopozivo naručujem pouzećem uz 20% popusta knjige:

1. I ODISEJ SA ZVIJEZDA
2. POSJETILI SU I NAS . . .

cijena: 136,00

ime i prezime

ulica i broj

broj pošte — mjesto

Kukuruz - žuto zlato



INSTITUT ZA KUKURUZ
BEOGRAD - ZEMUN POLJE

Kukuruz — jednogodišnja biljka zlatnog zrna koja s pšenicom i plirinčem odvajkada čini trijumvirat najmoćnijih hranitelja sveta — dobija danas sve veći značaj u borbi protiv gladi i kao osnova blagostanja i razvoja svake nacije.

U mnogim delovima sveta kukuruz je još uvek osnovna hrana stanovništva. Što je zemlja nerazvijenija, kukuruzno zrno se više koristi u neposrednoj ljudskoj ishrani, dok u razvijenijim zemljama, proporcionalno stepenu razvoja, ideo u ishrani ljudi opada, a procenat u prehrani stoke i industrijskoj prerađi raste. Prema podacima koje po-minje dr Milutin Penčić, pomoćnik direktora Instituta za kukuruz u Zemun Polju, u Turskoj se pre nekoliko godina 53 odsto proizvodnje kukuruza koristilo u neposrednoj ishrani ljudi, u Južnoj Africi 61, Portugaliji 65, a u Indiji čak 90 odsto. Istovremeno, u Italiji za ljudsku hrizu korišćeno je 22 odsto, a u SAD svega 4,3, dok je procenat u stočnoj ishrani bio u Italiji 72, a u SAD 91 odsto.

Jugoslavija — kukuruzna velesila

U našoj zemlji, struktura potrošnje kukuruza poslednjih 15 godina u procentima ukupne proizvodnje — po rečima dr Janka Dumanovića, šefa odseka za genetiku i oplemenjivanje kukuruza Instituta za kukuruz iz Zemun Polja — izgleda ovako:

Godina:	1960.	1966.	1970.	1974.
Industrijska prerađa:				
Brašno, griz, skrob, špiritus, pića;	3,0	3,0	3,2	3,1
Krmna smeša;	4,5	12,1	20,2	18,6
Za ljudsku ishranu.	11,6	8,2	6,0	5,1
Neutralna potrošnja (ishrana domaćih životinja, seme i drugi vidovi)	73,9	70,8	67,0	72,2
Izvoz	7,0	5,7	3,8	

Zahvaljujući srećnom geografskom smeštaju u tzv. kukuruznom pojusu Evropi, povoljnim ekološkim uslovima i velikoj površini (30 odsto od ukupnih) pod ovom blagodetnom kulturom, Jugoslavija dolazi u red deset najvećih svetskih proizvođača kukuruza, a u Evropi, s Rumunijom i Francuskom, deli prava tri mesta i po površini i po ukupnoj proizvodnji. U našoj zemlji kukuruz je zauzeo prostor od blizu dva i po miliona hektara i zaposlio oko dva miliona ljudi. Kukuruz je, kako kaže dr Dumanović, primaran proizvod poljoprivrede od kojeg direktno zavisi proizvodnja mesa, mleka, jaja i mnogih drugih proizvoda važnih za ishranu i savremenim standardom.

Zbog ovakog značaja kukuruza za privredu i opredeljenja naše zemlje za proizvodnju hrane kao jednog od prioritetsnih pravaca ra-



zvoja, nameću se kao bitna pitanja: povećanje prinosova i intenzifikacija proizvodnje, s obzirom na činjenicu da po prinosu na jedinicu površine ipak spadamo u lošije proizvođače u Evropi i da nam je 80 odsto površina u posedu individualnih proizvođača koji nisu opremljeni za visoku proizvodnju. Zbog toga se opravdano očekuju što skorije izmene uslova i ekonomskih instrumenata prema privatnim gazdinstvima, koja će nesumnjivo držati najveći deo površina pod kukuruzom.

Hibridi — uspeh naše nauke

Ukupna proizvodnja kukuruza u Jugoslaviji, koja je u godinama 1934/38. iznosila 4,160.000 tona, a u 1975. godini dostigla 9,392.000

tona, u stalnom je usponu: očekuje se da u narednih pet godina dostigne proizvodnju od 12 miliona tona. Za ovaj planirani cilj, po mišljenju dr Dumanovića, postoje realne naučno-tehnološke osnove. Potrebno je da se omasovi ona proizvodnja koju sada ostvaruju najbolji društveni i individualni proizvođači, da se poveća tehnička opremljenost, izvrše melioracije i izrade mikroakumulacije, da se poveća upotreba mineralnog dubriva i primena herbicida i insekticida, naročito na privatnim gazdinstvima, i da se upotrebe nove selekcije rođnijih i boljih hibrida, koje naši instituti sada ispituju u završnoj fazi, a rođnost im je veća za oko 10–15 mrc, uz još veću otpornost na bolesti i poleganje.

Od 1963. godine do danas na poljima Jugoslavije i više zemalja u Evropi, Aziji, Africi i Americi raste preko stotinu visokorodnih hibrida kukuruza, koji su rezultat rada više od 150 naših naučnika u osam naučnih institucija Jugoslavije. Sem toga, i veliki broj stručnjaka u savetodavnoj službi u mnogobrojnim regionalnim poljoprivrednim stanicama u zemlji i timovi stručnjaka „kukuruzara“ sa agroindu-

strijskih kombinata dali su takođe svoj doprinos stvaranju tzv. jugoslovenskog tehnološkog procesa savremene proizvodnje kukuruza. Dobro organizovanom službom proizvodnje kvalitetnog semena visokorodnih hibrida, Jugoslavija je uspela da podmiri sve domaće potrebe u semenu, a u poslednje vreme ga izvozi čak na tri kontinenta. Dok se veći broj jugoslovenskih stručnjaka, kao eksperti Ujedinjenih nacija, nalazi u drugim zemljama radi pomoći na unapređenju proizvodnje kukuruza, u našim institutima desetine mlađih naučnih radnika i studenata sa strane, naročito iz zemalja u razvoju, stiču znanja u istraživačkom i stručno-praktičnom radu.

Institut u Zemun Polju

Institut za kukuruz u Zemun Polju, najveća specijalizovana naučna institucija te vrste u nas i jedna od najpoznatijih u svetu, koja okuplja veliki broj istraživača, agronomu, biologa, hemičara, tehnologa, sa obezbeđenom opremom i sredstvima za rešavanje kompleksne problematike kukuruza, postigao je niz izvanrednih rezultata u radu i dobio više priznanja, između ostalih nagradu Jugoslovenskog društva za širenje naučnih saznanja „Nikola Tesla“, nagradu AVNOJ-a i titulu šampiona za uspehe u selekciji koju dodeljuje Savezna privredna komora. Preko 60 hibrida koje su stvorili naučnici Instituta, a registrovala Savezna sortna komisija, postali su pod imenom ZP hibridi poznati u celom svetu, jer su na nekih 1.300.000 ha naših, i preko milion i po hektara po svetu, koliko se svake godine zaseje, pokazali izuzetna svojstva u pogledu kvalitete zrna, rođnosti i otpornosti na sušu i bolesti. Ogledajući stručne službe u zemlji i inostranstvu dokazano je da oni mogu da ostvare prinose veće i od jednog vagona suvog zrna po hektaru. Dr Penčić i dr Dumanović kažu da je u velikom broju takmičara i u 2705 proizvodno-demonstracionih ogleda, što su u prošloj godini postavljeni u svim republikama i pokrajinama, bilo više stotina proizvođača koji su sa ZP hibridima ostvarili prinose veće od 125 mtc/ha suvog zrna, a jedan je sa tzv. dvolinijskim hibridom, ZP SC 1, postigao i rekordan prinos od 175 mtc/ha, približivši se svetskom rekordu od 211 mtc/ha, ostvarenom u domovini hibrida, Americi.

Rešavanje pitanja proteinâ

Osim stvaranja hibrida standardnog kvaliteta za različite uslove i mogućnosti proizvodnje, u zemunpoljskom institutu radi se i na selekciji hibrida specifične namene

i specifičnih osobina. Niska hranjiva vrednost proteina kukuruza iziskivala je rešenje, ali su stali napor i nauke donedavno ostajali samo pokušaji sa neznatnim rezultatima. Dr Dumanović, koji izučava mogućnosti povećanja sadržaja proteina zrna kukuruza (prosek je oko 10 odsto za komercijalne obične hibride), iznosi da genetičke mogućnosti postoje i da su eksperimentalno dokazane, te se — s obzirom na vrlo širok opseg genetičkog variranja u sadržaju i sastavu proteina kukuruza — pružaju značajne mogućnosti za oplemenjivanje. Od potencijalnih pristupa za poboljšanje kvaliteta proteina u ovom momentu praktično se može koristiti samo mogućnost promene u odnosu pojedinih proteina (frakcija) koje se normalno sintetišu u endospermu zrna kukuruza tipa opaque-2. Takve promene ne utiču na vitalnost, pošto se odnose na proteine endosperma, a ovi su najvećim delom metabolički neaktivni rezervni proteini. Ugradnjem 0,2 svojstva omogućena je bitna popravka kvaliteta proteina običnih tipova kukuruza. U dugoročnom programu oplemenjivanja u pogledu poboljšanja kvaliteta proteina cilj bi morao biti ne popravljanje, već kreiranje hibrida visokog potencijala rodnosti s visokim kvalitetom proteina. Da se to ostvari potrebno je da se svojstvo visokog kvaliteta proteina ugrađe u osnovne izvorne populacije uporedno sa svim drugim važnim svojstvima.

Drevna starost kukuruza

Po botaničkoj sistematici, kukuruz pripada porodici Gramineae, pleme Maydeae, rodu Zea i vrsti Zea mays. Pet od osam rodova plemena maydeae čine orientalnu grupu s područja Indije, Burme i Australije, a tri roda su američka, od kojih je rod Zeae od najvećeg značaja. I pored toga što mu predak, pravi praroditelj još nije otkiven, sigurno je da je starost kukuruza velika: istraživači veruju da se pojavio pre čoveka.

U Evropu je kukuruz doneo Kolumbo iz Amerike i opisao kako se gaji na ostrvu Kubi. Ova „retka biljka iz Novog sveta“ u prvo vreme gajena je u vrtovima sredozemne Europe zajedno sa cvećem, dok je Portugalci nisu preneli na zapadne obale Afrike i u Indiju. U naše krajeve kukuruz je, najverovatnije, stigao iz dva pravca: preko Soluna iz Turske i preko jadranskih luka iz Italije. Smatra se da je prvi put reč kukuruz u našim krajevima, a istovremeno i podatak o verovatno prvom našem području u kojem je dospeo, sadržan u sudsko-notarskoj knjizi Državnog arhiva grada Kotora iz 1531. godine o prodaji pola kuće i njive neke udovice Stane izvesnom „Radogni Raosa-ljichu-dicto chuchuruz“. Ovaj nadimak „Kukuruz“ bokeljskom rataru Radonji, odgajivaču jedne do tada sasvim nepoznate biljke, ostao je u naslede biljci koju je gajio, i pored niza drugih imena za ovu kulturu što su se kasnije pojavila, ali nisu prešla lokalne okvire: „urmentin“ u Crnoj gori ili „golokud“ u Dalmaciji.

Boris Radunović

Ishrana

Novo na našoj trpezi

Neobični proteini



„Ražnjići“ od zanemarenih izvora proteina: Duhoviti crtež Džerija Cimermana (Jerry Zimmerman)

Nestašica proteina koja zabrinjava stručnjake širom sveta može se otkloniti prilično jednostavno — smatra Donald Miler (Miller), naučnik iz Oregonia. Najpre, tu su psi... Tekst prenosimo iz mesečnika „Science Digest“.

„Zar prekobrojni psi ne mogu postati značajan nutritivni resurs?“, pitao je dr Miler u svom pismu upućenom uglednom američkom časopisu „Science“ pre nekoliko meseci. „Stanovnici zapadne hemisfere apriorno odbacuju mogućnost da jedu pse. Međutim, u mnogim kulturama pas je tradicionalna komponenta ljudske ishrane“.

Neko bi mogao pitati kako da pojede svoje kućence, svog miljenika koji je maltene član porodice. „Miljenici su i zečevi, patke, pilići i golubovi“, objašnjava Miler, „ali nam to ne smeta da ih u slast jedemo“.

Naravno, Miler nastupa pomalo neozbiljno, ali je činjenica da mnogi stručnjaci preporučuju neuobičajene ili nove izvore hrane bogate proteinom.

Prženi skakavci

Roj Sneling, entomolog iz Los Andelosa, smatra da su prženi skakavci i beli mravi veoma ukusni i hranljivi; takođe, preporučuje obarene insekte prelivene čokoladom. Dok govedina ima oko 16 odsto proteina, termiti i skakavci isprženi u sopstvenom soku sadrže više od 60 odsto te vitalne prehrambene materije. Frenk Klark iz Alabame, predsednik Udrženja odgajivača oposuma (ima stotinak aktivnih članova) tvrdi:

„Domaći oposum nadmašuje u težini svog rođaka iz divljine, a po ukusu podseća na najbolje svinjsko meso“. Za čitače kojima oposum

nije poznat dodaćemo da je reč o torbaru dugom 50 cm, kratkih nogu pogodnih za penjanje po drveću; živi u šumama Severne Amerike i nazivaju ga još „američki pacov torbar“. Dosad je bio na ceni samo zbog krzna.

Za ishranu se preporučuju bića kao što su armadili (ili oklopni, sisari iz reda krežubica), rakuni (imaju skupoceno krzno), zmije i gušteri. Moguće je da će se neke od tih životinja naći uskoro na našoj trpezi, ali mnogo izglednije kandidate za ljudske proteine treba potražiti među predstavnicima faune i flore koji se ozbiljno ispituju u naučnim institutima, na univerzitetima ili u laboratorijama prehrambene industrije.

Iz sveta faune istraživači poklanjaju veliku pažnju, recimo, proteinima u jajima morskog ježa, sipi i svim onim „lošim“ ribama koje se obično odbacuju posle ulova.

Rekorder soja

Poseban pravac istraživanja usmeren je ka novim proteininskim aditivima koji bi se dodavali konvencionalnoj hrani. Čemu novi proteini? Zar nećemo imati dovoljno govedine, svinjetine, jagnjetine i živinskog mesa — naših osnovnih proteininskih izvora? Stručnjaci smatraju da će u budućnosti biti sve više ljudi na Zemlji (u šta ne treba sumnjati), a sve manje mesa, ribe i mlečnih proizvoda. Konstantni porast cena tih proizvoda, koji se registruje u celom svetu, kao da potvrđuje tu sumornu prognozu. Nestašica proteina već je danas veliki problem u ekonomsko nerazvijenim zemljama.

Uporedno sa traganjem za novim proteinima ulazu se napor da se podstakne potrošnja onih proteininskih artikala koji su poznati i retki u jelovnicima. Tu se pre svega misli na soju. Među zrnastim biljem soja je rekorder po sadržni proteinu.

Ako sojom ohranimo june, na primer, dobijemo biftek čija će proteinska efikasnost iznositi približno 7 odsto; direktno konzumirana soja, međutim, obezbeđuje 70 odsto efikasnosti.

U nekim zemljama prehrambena industrijia intenzivno lansira sojino ulje, sojim margarin i sojine dodatke (za kobasice, konzerve itd). Laboratorijski američki prehrambeni koncern „General Mills“ sada priprema za tržište imitaciju mesa od soje, koje će se s raznim dodacima koristiti kao „biftek“, „pašteta“ ili „šunka“. U reklamama za nove proizvode naglašava se da sojino „meso“ uopšte nema holesterola.

Kvasac iz nafte

Odmah posle soje najveću pažnju privlači lucerka. Specijalisti govore da oduševljenjem o lucerku kao visokoproteinskom dodatku tradicionalnoj hrani. Ta trava može da raste gotovo svuda, a njeni prinosi su veći nego kod soje. Lucerka inače sadrži do 30 odsto proteina.

Veoma značajan proteininski aditiv može se dobiti iz jednog izvora sasvim drukčijeg karaktera. Rafinerija „Standard Oil“-a u Viskonsinu gaji kvasac iz nafnih derivata. Kvasac sadrži oko 50 odsto proteina, a dodajmo i da je njegova proizvodnja u petrohemijskoj industriji veoma jeftina.

Sovjetski i japski nutricionisti istražuju visokoproteinske morske beskičmenjake, naročito sitnog ljuškara („kril“) koji u ogromnom broju živi u antarktičkim vodama (glavna hrana belih kitova). Stručnjaci iz SSSR procenjuju da bi godišnja žetva sitnih ljuškara mogla iznositi 100 miliona tona, što prevazilazi celokupan godišnji ulov svih morskih riba. Pasta od „krila“ (koja se može na hleb kao buter) već se može kupiti u Sovjetskom Savezu.

Bombardovanje gena i ponašanje insekata

Profesor Sejmor Bencer sa Tehničkog univerziteta u Kaliforniji izvršio je izvanredno uspele oglede

na „šampionu genetike“ — voćnoj mušici. Ako se određeni geni tog insekta bombarduju radioaktivnim zrácima, njihov porod će imati izobličene osobine: iskrivljena krila, kratke noge, ogroman rast ili žadnji deo tela obrastao šumom dlačica. Specijalnim metodama može se dočekiti u kojim hromozomima i na kojim mestima se nalazi određeni gen, odgovoran za izobličeni rast pojedinih delova tela insekata.

Sejmon Bencer uspeo je da dekuči i na način ponašanja insekata.

Terapija za trombozu vena

Mnogi pacijenti u bolnicama, posebno oni stariji od 40 godina, suočeni su sa opasnošću od stvaranja tromboze unutrašnjih vena u nogama — oboljenje koje može dovesti do ozbiljnih, pa čak i smrtonosnih komplikacija. Tromboza se može javiti za vreme ili posle hirurških zahvata, kao i kod pacijenata koji nisu operisani.

Da bi se sprečilo formiranje tromboze kod pacijenata koji boluju od nemalignih oboljenja, usavršene su specijalne, lage plastične čizme koje se naduvavaju; kada se postave na nogu pacijenta, čizme preko bešumne, dvostruko izolovane električne pumpe veličine malog tranzistorstog radija, vrše u intervalima pneumatsku kompresiju. Specijalni rukavi koji rade na istom principu, koriste se za lečenje limfnog edema ruku (otok koji nastaje prelaženjem tečnosti iz krvi u potkožno tkivo).

Nazvan floutron, ovaj uređaj britanske firme Flowtron-Aire Ltd. pruža efikasan, jednostavan i jeftin metod lečenja koji ne može da dovede ni do kakvih mehaničkih povreda niti povreda od struje. Osnovni koncept lečenja je jednostavan. Primena spojnjeg pritiska na nogu, u preciznim i regulisanim intervalima, sprečava zastoј u cirkulaciji krvi u nepokretnim udovima i na taj način eliminiše najčešći uzrok stvaranja tromboze.

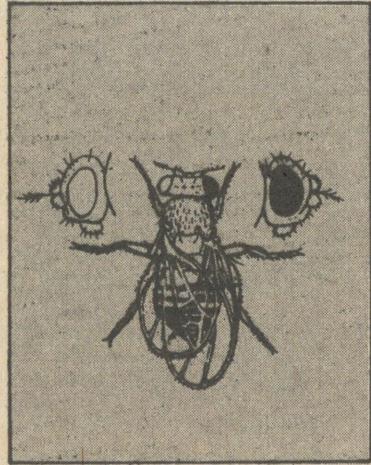
Testovi vršeni pod kliničkom kontrolom pokazali su da je korišćenjem ovih čizama smanjen broj komplikacija za više od 90 odsto kod pacijenata u teškom stanju. Drugi testovi potvrdili su efikasnost upotrebe ovih čizama u kontroli edema donjih udova, sa znatnim smanjenjem otoka noge posle samo nekoliko dana lečenja.

Čizme su korisne i tokom lečenja ortopedskih oboljenja, srčanih oboljenja ili šlogiranih stanja kod starijih pacijenata vezanih za postelju, ili kod nepokretnih osoba starijih od 40 godina. Ovaj metod lečenja ima tu prednost da ne ometa perifernu cirkulaciju krvi u udovima, čime se poboljšava rad cirkulatornog sistema. Zbog toga se može koristiti i za lečenje reumatičnog edema i reumatoiđnog artritisa. Istovremeno, sistem omogućava da se smanji upotreba lekova — antikoagulanata, koji ponekad mogu da izazovu sporedne, neželjene efekte.

Firma proizvodi dve veličine čizama. Jedna veličina pokriva donji deo nogu do kolena i obično se koristi za lečenje tromboze i otoka na ovom delu nogu; druga veličina obuhvata celu nogu do prepone i obično se koristi za lečenje limfnog edema, proširenih vena i otoka. Čizma se postavlja preko nerastegljive čarape od gaze, koja apsorbuje vlagu sa kože, i to 24 časa pre operacije, za vreme operacije (ukoliko se operacija ne obavlja na samoj nozi) ili posle operacije, sve dok pacijent ne počne ponovo da hoda. Pacijenti su izjavili da se u njima osećaju veoma udobno čak i posle dužeg nošenja i da im veoma prija relaksirajući efekat masaže. Posao oko stavljanja čizama je veoma jednostavan za bolničko osoblje, a prilikom operacija koje se izvode na drugim delovima tela, čizme ne ometaju rad hirurga.

Pri radu čizme i rukavi podvrgnuti su pritisku u ciklusu s periodom od 2—4 minute. Promena pritiska je tako podešena da se jedna čizma naduvava dok se druga izduvava, a svaka faza traje oko 1—2 minute. Preko kalibriranog kontrolnika pritiska na pumpi može se podešiti potrebna visina pritiska u rasponu od 2,6—8,6 kPa. Standardna pumpa radi na struju od 250 V, ali se može adaptirati i za druge volatve.

Jedna druga firma, BOC-Medishield Ltd, proizvodi stimulator krvotoka u venama, kojim je prilikom testiranja na klinikama postignuto smanjenje pojave postoperativne tromboze za 75 odsto. Stimulator se sastoji od jednostavnih kratkih čizmica koje se naduvavaju i stezu nogu pacijenta za vreme operacije, pomoću kontrolne jedinice naizmenično se naduvavaju preko creva povezanog sa dovodom gase da bi se istovremeno stimulisao krvotok u obe noge. Čizmice ne pričinjavaju nikakav bol pacijentu, i mogu se nositi po nekoliko dana ako je potrebno; stručnjaci tvrde da je to najefikasniji sistem za sprečavanje postoperativne tromboze duboko usaćenih vena.



od antičke Agore ispod Akropolisa, američki arheolog Judžin Vanderpul (Eugen Wonderpool) identifikovao je javni zatvor antičke Atine, u kojoj je Sokrat 399. godine pre naše ere popio otrov iz pehara.

Na osnovu podataka iz stare literature, u prvom redu čuvenih Platonovih dijaloga, Vanderpul je otkrio ostatke zatvora i rekonstruisao ga. Zgrada zatvora površine $37,5 \times 16,5$ metara bila je izgrađena sredinom 5. veka pre naše ere, što



se moglo zaključiti na osnovu keramike otkrivene pod temeljom zgrade. Posle više renoviranja, ona je kao zatvor korišćena sve dok je Rimljani pod vojskovođom Sulom nisu srušili 86. godine pre nove ere.

Posle završenih raskopavanja pokazalo se da se kompleks zgrada sastoji iz dva trakta s celijama na nivou zemlje, sa srednjim nepokrivenim hodnikom koji se prema jugu otvara u dvorište ogradieno visokim zdovima. Od ukupno osam prostorija, sedam su bile celije od po 20 kvadratnih metara, dok je osma bila kupatilo za zatvorenike, u kojem su otkriveni bunar i gline na peć. Ovaj podatak je značajan, jer se u Platonovom potresnom opisu Sokratove smrti pominje kupatilo.

Promene u genima izazivale su i mnoge druge izmene u načinu života i ponašanju insekata.

Slični eksperimenti na miševima davali su iste rezultate. Uvek su pojedinačni geni u naslednjoj supstanci regulisani, odnosno menjali određeni način ponašanja.

Iz takvih i sličnih ogleda koji se danas obavljaju u sve većem broju zemalja, rađa se nova grana nauke — genetika ponašanja. Pošto se njome mogu razvijati i pozitivne osobine u biljnom i životinjskom svetu, naučnici od te nauke očekuju dobre rezultate.

Arheologija

Identifikovan Sokratov zatvor

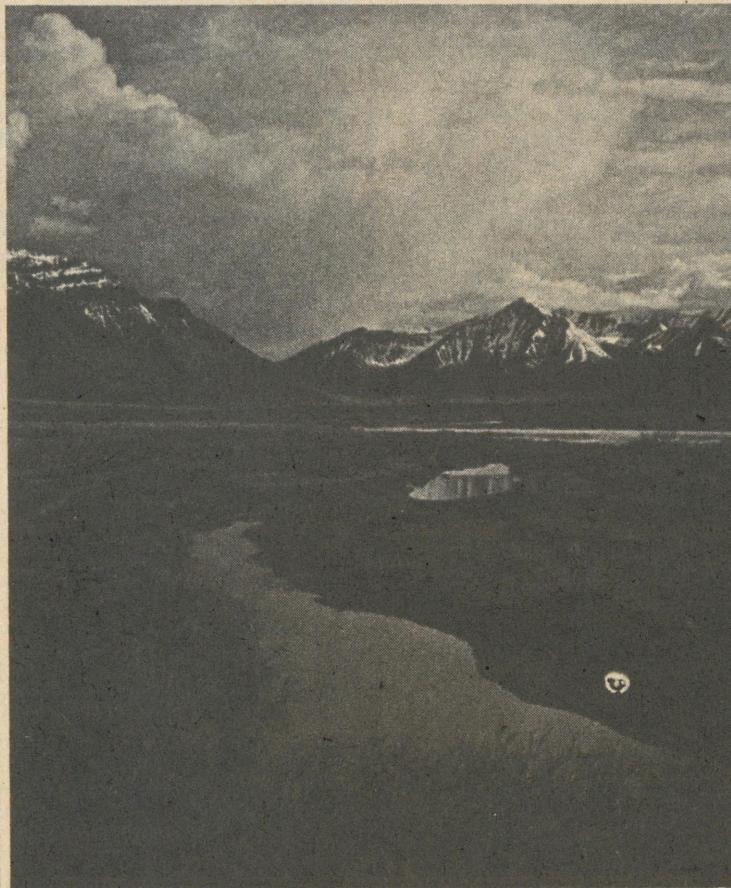
U ostacima velike zgrade od poroznog krečnjaka, jugozapadno

Severoistočni deo iskopanog kompleksa zgrada predstavlja je dvospratna građevina sa čije su se krovne terase mogle osmatrati celije i dvorište. Ulaz u zatvorski deo nalazio se na severnoj strani sa ulice, koja se protezala u pravcu istok-zapad i vodila prema kapiji Pireja. Položaj i veličina zatvora odgovaraju podacima antičkih autora. Celija je bila dovoljno prostrana da primi dvadesetak prijatelja velikog filozofa, koji su želeli da prisustvuju njegovoj smrti.

Među otkricima iz zatvora nalazi se i trinaest čaša visine svega 4 centimetra, u koje je sipana smrtonosna doza od dva grama otrova — namenjena osudenima na smrt. Najzad, među ruševinama otkrivena je veoma oštećena statueta neshvaćenog filozofa. U svom izveštaju o otkriću, Vanderpul podseća i na to da su se Atinjani brzo pokajali zbog pogubljenja Sokrata, da su pokaživali njegove tužitelje i podigli spomenik velikom filozofu.

Cvet — heliostanica

Kanadski biolog Peter Siven (Peter Cévennes) ustanovio je da neke arktičke biljke raspolažu veoma efektivnim sredstvima za hvatanje sunčeve energije. On je proučavao cvetove „jarebičije trave“ i arktičkog maka — biljaka koje rastu u relativno suncanim rejonima Arktika, naročito na Elzmirovom ostrvu, zapadno od Grenlanda. U toku tih



Tundra u podnožju Bruksovih planina na severu Aljaske: Otkriće kanadskog biologa verovatno predstavlja osobenost i drugih predstavnika vegetacije u surovim uslovima Severa

Ispitivanja Siven je otkrio da specijalni izraštaji u vidu venčića na centru cvetova gde se nalaze prašnici i tučak. Time se ne samo Sunca, nego i veoma efikasno koriste uhvaćene sunčeve zrake.

Lepeze cvetova stvaraju parabolu i, kao što su pokazali jednostavni geometrijski proračuni, sunčevi zraci se zbog toga sabiraju prema centru cvetova gde se nalaze prašnici i tučak. Time se ne samo ubrzavaju životni procesi u najvažnijem organu biljke, nego stvara i toplija zona koja privlači relativno malobrojne insekte da se u njoj zagreju. Oni pri tom doprinose oplodjivanju cvetova. Da bi bio siguran u pravilnost svog rasudovanja, Siven je u centar venčića stavio minijaturni termometar. Pokazalo se da je tamo temperatura za 8 stepeni više nego u okolnom vazduhu.

Siven ističe da su arktičke biljke koje je on ispitivao stekle takvu strukturu u toku dugotrajne evolucije i pretpostavlja da bi pažljivo izučavanje drugih arktičkih biljaka verovatno pokazalo da neposredno iskorišćavanje toplotne energije sunčevog zračenja u surovim uslovima predstavlja osobenost i mnogih drugih predstavnika arktičke flore.

Sivenovo otkriće otvara i neke druge perspektive. Naime, ako bi se ono proširilo i na genetska istraživanja strukture arktičkih biljaka i otkrila suština efikasnog ubrzavanja njihovog raščenja i sazrevanja, a zatim ti rezultati preneli i na biljke koje daju hrani ljudima i životinjama, onda bi se regioni njihovog gajenja mogli znatnije proširiti prema polarnim oblastima.

Najveći protonski akcelerator

Na „nuklearnom hipodromu“ u blizini Ženeve uskoro će biti pušten u rad najveći na svetu protonski akcelerator, izgrađen 60 metara pod zemljinom površinom, sa kružnim tunelom prečnika 2,2 kilometra.

Akceleratori pomažu istraživačima da prodr u tajne materije. U izvesnom smislu, mogu se uporediti sa snažnim mikroskopima usmere-



nim u unutrašnjost atomskog jezgra; ali, oni ne koriste optičke slike, jer su za njih svetlosni talasi previše „grubo“ sredstvo. Da bi se prodrio u unutrašnjost atomskog jezgra i otkrila njegova struktura, ono se mora bombardovati snažnim i ultrabrzim „granatama“ — elementarnim česticama koje se stvaraju u akceleratorima. Protoni i elektroni, leteći po kružnoj putanji, ubrzavaju se pomoću elektromagnetskih impulsa. Pri tom se elementarne čestice usmeravaju na metu (hadronsku ploču) i razbijaju njena atomska jezgra. Sastavni delići mete razleću se na sve strane, tako da i oni mogu da posluže kao „granate“ za razaranje drugih jezgara. Naučnici nameravaju da u tim deličima-česticama otkriju i istraže pračestice materije i njihovu strukturu.

U tome će im pomoći novi protonski akcelerator koji će ovog leta biti pušten u pogon u CERN-u (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire — Evropska organizacija za nuklearna istraživanja — na slici). U novom akceleratoru naročita pažnja poklonjena je sredstvima i merama sigurnosti. Osam čeličnih zaštitnih blokova važan su sastavni deo tog sistema. Oni će doprineti da se kinetičke energije (do 400 milijardi elektronvolti po protonu) apsorbuje i da pri tom oslobođeno radioaktivno zračenje bude zadržano u predvidenim granicama. Protoni će u tunelu u jednoj sekundi preživljavati gotovo 300.000 kilometara; preciznije, dostizaju 99,99 odsto brzine svetlosti, što dosad нико и nigde nije uspeo veštacki da ostvari.

Nuklearna fizika očekuje od ženevskih eksperimenata nova saznanja o nastanku vaspone i precizniji uvid u uzajamnu povezanost i interakciju svih elementarnih sila. Zbog toga fizičari čitavog sveta upiru pogled na ženevski „nuklearni hipodrom“, očekujući da on smakne koprenu sa mnogih značajnih zagonetki materije i svemira uopšte. Značaj razvoja i stvaranja kompletne teorije o mikrosvetu jedva da se i može oceniti. Nije reč samo o njenoj konkretnoj primeni, nego i o tome da svaki novi korak u toj oblasti može izazvati preokret u našim sveukupnim predstavama o svetu i nama samima. Sve oko nas, pa i u nama, sazданo je iz elementarnih čestic; a šta su one u stvari — to, u krajnjoj liniji, još niko ne zna.

Lepak za metale

Industrija sintetičkih materija proizvodi danas lepila koja putem hemijskog dejstva razvijaju pedesetostruko snažnije sile spajanja nego kod konvencionalnih lepkova. Ogorcene obrtne sile danas se prenose slepljenim zupčanicima, delovi velikih savremenih aviona spajaju i montiraju lepkom, a šavovi karoserija najrazličitijih vozila se uz pomoć lepila zaptivaju i slepljuju s maksimalnom pouzdanošću.

Naviknuti na nepouzdana lepila za pričvršćivanje tapeta, furnira, maraka — obični ljudi smatraju da slepljenim spojevima ne treba počlanjati neku posebnu pažnju. Mašinski elementi i konstrukcije izloženi velikim naprezanjima moraju se, po široko rasprostranjenim shvatanjima, spajati zavrtnjima, zakivkama, presovanjem, zavarivanjem. A čak i ti „obični ljudi“, i ne znajući to, iz dana u dan lete avionima čiji su delovi spojeni slepljivanjem i voze se automobilima s prilepljenim kočionim papučama, a da se i ne govori o najrazličitijim svakodnevnim metalnim predmetima čiji su delovi takođe spojeni — lepljenjem.

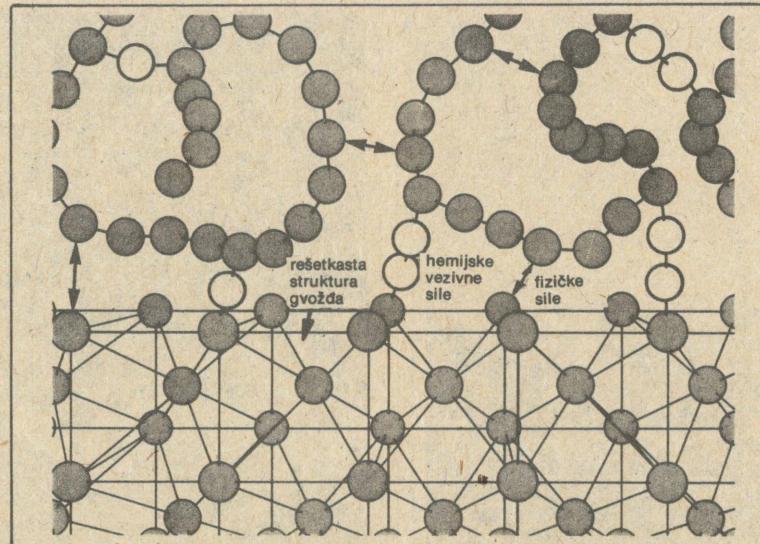
Pri spojanju metalnih delova, lepljenje može u velikom broju slučajeva da predstavlja bolje rešenje od uobičajenih metoda spajanja, posebno u pogledu ekonomičnosti. Sa raspoloživim lepkovima na bazi sintetički stvorenih supstanci mogu se spajati veoma različiti materijali — na primer, drvo, plastične materije, keramika, metali.

Athezione sile

Savremeni lepkovi spajaju različite delove konstrukcije putem athezije i kohezije. Ali ove se ne zasnivaju više samo na međumolekulskim, nego i na hemijskim vezama. Lepak se stavlja između delova koje treba spojiti, gde se prilagodava najfinijim neravninama čvrste površine i stvarnjava u čvrstu masu. Ovaj, na prvi pogled jednostavan metod, zasniva se na veoma komplikovanim fizičkim i hemijskim procesima, koji nisu ni do danas detaljno istražena.

Athezija, prianjanje jedne materije na drugu (na primer, vodene kapljice na staklo), nastupa uvek kada se površine međusobno toliko približe da medju njihovim molekulima dolazi do pojave sličnih sila kao i između pojedinih molekula u svakoj materiji ponaosob. Reč je o fizičkim silama koje dejstvuju samo pri veoma kratkim rastojanjima malih molekula.

Ako se pri planskoj i preciznoj obradi dveju metalnih površina uspe da se one na velikoj površini približe jedna drugoj na rastojanje od svega jednog nanometra (milionitog dela milimetra), onda će se i



Lepjenje gvožđa sintetičkim konstrukcionim lepkom: Razgranati makromolekuli lepka (pojedinačni atomi prikazani su kao nanizani kružići) hemijski se vezuju međusobno (gore) i sa atomima slojeva metala (u sredini); hemijske sile su 10—50 puta veće od fizičkih

među njima, po čitavoj površini pojavitи efikasne athezione sile koje će pouzdano spojiti te dve metalne površine.

U praksi se takva „suva“ athezija na velikoj površini veoma teško može postići, jer pri uobičajenoj obradi čvrstih površina dolazi do pojave mikroravnote, pa se čak i uz presovanje te površine samo na malom broju tačaka približavaju jedna drugoj toliko da bi athezione sile mogle da postanu efikasne. Tečne materije i paste, međutim, mogu po pravilu da prodrže u sve pore i neravnine čvrstih površina, da ih popune i tako u najvećoj meri doprinesu efikasnosti athezione površine.

Prema tome, tri najvažnije osnovne osobine nekog lepka treba da budu: sposobnost da razmreži spajajuće površine, da uz njih prianja, i da se između površina stvrde.

Kohezione sile

Međumolekulske sile u supstanci koje izazivaju koheziju, prianjanje dve iste materije, moraju se stvarnjavanjem lepka znatno pojaviti. Kod nekih lepkova se to stvarnjavanje postiže isparavanjem rastvarača, u kojem je stvarno vezivno sredstvo iz tehnoloških razloga bilo rastvoreno. Kada tečnost između molekula lepka ispari, molekuli lepka dospevaju do znatno tešnjeg kontakta, tako da međumolekulske sile između njih postaju neposredno aktívne: kohezija, to jest interna čvrstoća se pojačava.

Iz toga se može izvući zaključak da lepak utoliko jače povezuje dva dela neke konstrukcije ukoliko jače prianja na površine materija koje treba spojiti i ukoliko je veća njegova sopstvena čvrstoća. To se u

popunosti slaže s praktičnim iskuštvima.

Preciznija analiza athezije i kohezije predstavlja ključ za razumevanje visokokvalitetnih vezivnih sila savremenih konstrukcionih lepkova. Te sintetički proizvedene supstance raspolažu u nestvrdnutom stanju reakciono sposobnim molekulskim grupama. U početku, one samo athezivno prianjuju na površine, ali kasnije — ne zbog isparavanja rastvarača, nego zbog hemijskih reakcija između molekulskih grupa — i one se stvarnjavaju.

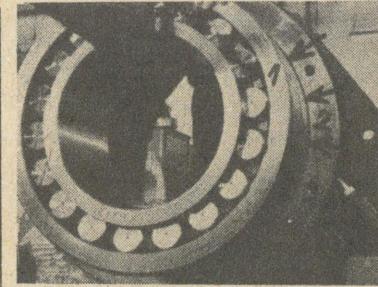
U stvari, one se međusobno tako razmrežavaju da se stvara prostorno rasprostranjena lančana i rešetkasta veziva struktura. Time se međusobno (međumolekulskim silama) povezuju ne samo makromolekuli lepka (kohezija), nego stupaju u dejstvo i deset do pedeset puta jače hemijske sile spajanja (athezija).

Proces hemijskog stvarnjavanja i spajanja veštačkih smola, pogodnih za tehniku slepljivanja, inicira se dodavanjem jedne druge supstance. Ona sadrži hemijske reakcione komponente za transformisanje strukture polazne materije putem polimerizacije ili polikondenzacije.

Primeri dvokomponentnih lepkova te vrste su epoksidne, poliesterske i fenolne smole. Kod mnogih konstrukcionih lepkova pridodata je i komponenta za stvarnjavanje, ali hemijski tako prilagođena da reakcija razmrežavanja nastupa tek uz prisustvo povećane topote.

Kombinovane tehnike

Postoje i lepkovi kod kojih je reakcija razmrežavanja, neophodna za stvarnjavanje, hemijski blokirana, tako da može započeti tek uz



Lepjenje spoljne obloge valjkastog ležišta (1) za hodni deo (2) 7.600 tona teškog rudničkog bagera: Pukotina između obloge i hodnog dela (strelice) u koju se stavlja lepak može da iznosi 1/10 mm — dok bi u slučaju spajanja presovanjem smela da bude najviše 1/100 mm; i montaža je jednostavnija, jer nema potrebe za zagrevanjem i hlađenjem delova

prisustvo vlage, oduzimanje kiseonika, ili uz neke druge uticaje. Nezavisno od tipa lepka, reakcija razmrežavanja se uglavnom povoljnije razvija uz povišenje temperature.

Jednom stvrđnuti, konstrukcijski lepkovi su hemijski relativno inertni — i zbog toga, bar pod normalnim uslovima (80—120°C), postojani. Sintetički lepak predstavlja istovremeno i antikorozivno sredstvo, a pošto postoje mogućnosti njegove modifikacije, on se može prilagoditi raznim specijalnim zahtevima.

Za industrijske potrebe proizvode se danas specijalni lepkovi za metale na bazi epoksidnih i fenolskih smola, poliesterata, poliuretana, silikonskih smola i plastizora, nezasićenih monomera itd. Svi oni mogu se koristiti upravo kod veoma opterećenih konstrukcionih elemenata, od kojih zavisi bezbednost mnogih ljudi. Ali kada se ima u vidu da se pri lepljenju ne izazivaju neželjene promene u sastavu materije — kao, na primer, kod zavarivanja — i da se prenos snage vrši po velikim površinama i ravnomerno, onda postaje jasno zašto se danas i najteži mašinski elementi, koji prenose velike obrtne momente, međusobno spajaju — lepljenjem.

Metodi lepljenja se u sve većoj meri primenjuju u gotovo svim oblastima tehnike. Pri tom se oni mogu kombinovati i s drugim tehnikama spajanja. Mnoge automobiličke firme kombinuju danas tačkasto zavarivanje s tehnikom lepljenja, i time znatno povećavaju nosivost i izdržljivost spajenih elemenata, smanjuju količinu zavarivanja i poboljšavaju stepen zaptivanja osetljivijih delova svojih vozila.

Lepljenje konstrukcijskih delova raznih mašina, vozila i aviona, iako nema dugu tradiciju, već je dostiglo značajne i višestruko proverene rezultate. Njegova primena će se ubuduce, verovatno, proširiti i na mnoge druge oblasti.

Predviđanje zemljotresa

Svake godine registriraju se stotine hiljada seizmičkih aktivnosti koje se uklapaju u normalnu evoluciju Zemlje. Po pravilu, pomeranja u utrobi naše planete nisu opasna za ljudе: samo u izuzetnim slučajevima ona ubijaju, i tada nauka i čovek ostaju nemoćni. O tome svedoče i zemljotresi koji su u maju ove godine katastrofalno pogodili severnu Italiju, jugoistočne oblasti Sovjetskog Saveza, Burmu i Kinu. Mada se danas zna gde, kada i zbog čega nastaju zemljotresi, mada im se može izmeriti energija, precizirati poreklo i dubina — još ne postoji pouzdano sredstvo da se oni predvide; a još manje — da se spreče. Ipak savremeni čovek uspeva da smanji obim štete koja bi normalno nastala podrhtavanjem tla... Kakva su najnovija saznanja o trusnim aktivnostima i šta se sve postiglo u oblasti kratkoročnog i dugoročnog predviđanja razornih zemljotresa? Odgovore na ta pitanja dajemo u ovom kondenzovanom prikazu, za koji smo koristili članke iz francuskog časopisa „Sciences et Avenir“, američkog „Scientific American“, engleskog „New Scientist“ i još nekoliko izvora.

Zemlja gotovo bez prestanka podrhtava, ali potresi — u ogromnoj većini — toliko su slabи да ih mogu otkriti samo veoma osetljivi seismografski aparati. Mnoga trusna pomeranja koja ljudi osete, ne pružaju nikakvu štetu. S vremenom na vreme zemljotresi razruše poneku kuću i odnesu poneki život. Međutim, dogadaju se i takvi zemljotresi — srećom veoma retki — koji predstavljaju prave katastrofe, kada se ljudske žrtve broje na hiljade, a materijalna šteta uništava ploveće rade cele generacije.

Čovek ne mora biti stručnjak za seismologiju da bi uočio da su neke oblasti „privilegovane“ za zemljotrese. Poznate su seizmičke zone u Japanu, Iranu, Turskoj, Čileu, Kolumbiji, Meksiku, Kaliforniji, Aljaski, jugoistočnim oblastima Azije... Pa ipak, uprkos progresu koji je ostvaren u svim oblastima nauke poslednjih decenija, još uvek je nemoguće predvideti čas, mesto i intenzitet nekog pokretanja u utrobi Zemlje. Niti je još moguće da se izazivaju mali, preventivni trusovi koji bi predupredili katastrofalne potrese u nastanjenim oblastima. U ovom trenutku jedino je moguće ograničiti štetu i broj ljudskih žrtava.

Rihterova skala

Osetiti zemljotres, čak i onaj najslabiji, nije prijatan doživljaj. Bez ikakvog prethodnog upozorenja krevet u kojem ležite počinje da se njije, vrata da lupaju, lusteri da



Kao posle bombardovanja: U ovom italijanskom selu u Furlaniji majske potres uništilo je sve kuće

Klasifikacija zemljotresa

Rihterova skala
(magnituda)

- 1 Podrhtavanje tla može da registruje samo seismograf
- 2 Trus osećaju retki pojedinci, luster se blago njiše
- 3 Osećaju se vibracije u zatvorenim prostorijama
- 4 Zgrade podrhtavaju, stakla prskaju
- 5 Komadi nameštaja se preturaju, slike padaju sa zida
- 6 Prozori se lome, dimnjaci ruše, lavljaju se napravline u zidovima, slabije kuće se raspadaju
- 7 Mnoge zgrade se ruše, brane i mostovi se teže oštećuju
- 8 Katastrofalno razaranje svih struktura

Merkalijeva skala
(intenzitet)

- | |
|----------|
| I—II |
| III |
| IV—V |
| VI |
| VII—VIII |
| IX—X |
| XI—XII |

se klate, a posude da zveči. U toku nekoliko „beskrajnih“ sekundi čovek se nalazi u košmarном svetu, lišen stabilnosti i bilo kakvog čvrstog oslonca. U stvari, veoma je teško za onoga koji je doživeo zemljotres da objektivno izloži ono što je video i osetio. Da bi se otkilonila ta neizbežna subjektivnost, naučnici su klasirali sve seizmičke aktivnosti na bazi dva objektivna kriterijuma: prema jednom — meri se oslobođena energija prvog udara (magnituda, odnosno „veličina“); a prema drugom — nastala šteta (intenzitet, odnosno „jačina“).

Magnituda izražava oslobođenu energiju u hipocentru, to jest u žarištu trusa, koje se nalazi na manjoj ili većoj dubini. Ona se izražava prema skali koju je utvrdio američki naučnik Čarls Rihter (Charles Richter) nekoliko godina pre drugog svetskog rata (1935. godine). Neki stručnjaci nisu saglasni u pogledu objektivnosti Rihterove skale, jer u praksi ona zahteva veliki broj korektivnih kalkulacija na bazi kratkih i dugih talasa. Uprkos tome, Rihterova skala primeđuje se u celom svetu.

Rihterova skala definiše magni-

tudu kao logaritam maksimalne amplitudne, izmerene u mikronima i registrovane na seismografu u periodima od 0,8 sekundi, uvećavajući 2.800 puta pokret tla na razdaljinu 100 km od epicentra (tj. mesta na površini zemlje, koje se nalazi neposredno iznad hipocentra). Na toj bazi Rihterova skala iskazuje magnitudu od 0 do 9.

Najsnažnija magnituda, koja je pouzdano izračunata, zabeležena je 6. novembra 1958. prilikom trusa (sa hipocentrom na dubini od 75 km) u provalji kod Kurilskih ostrva: po Rihterovoj skali, snaga udara iznosila je 8,7. Pre toga, zemljotres u Kolumbiji 1906. godine pripisala se snaga od 8,9, dok mnogi smatraju da apsolutni rekord (9,0) pripada seizmičkoj katastrofi u Lisabonu 1755. godine, koju je tako slikovito opisao Volter (Voltaire) u svom delu „Kandid“.

Merkalijeva skala

Dok se podrhtavanje tla karakteriše određenom magnitudom,

katastrofa, zavisi od dubine trusnog žarišta i geografske lokalizacije njegovog epicentra. Zemljotres u Agadiru, 29. februara 1960., imao je magnitudu od 5,9, ali je izazvao smrt 15.000 ljudi; žarište se nalazio na približno dva kilometra dubine i trusni talasi imali su malo vremena da se amortizuju pre nego što su stigli na površinu. S druge strane, što je trusno žarište na manjoj dubini, biće manja površina na kojoj će se osetiti posledice. U Agadiru, da se opet poslužimo tim primjerom, prečnik zone koja je pretrpela razaranja iznosio je samo 5 km. Nasuprot tome, duboka seismološka aktivnost osetiće se na velikom prostranstvu. Zemljotres od 28. avgusta 1962., magnitudo 6,8 sa epicentrom na Korintu, imao je trusno žarište na dubini od 120 km: mada se osetio na površini od 570.000 km², registrovani su umerena šteta i samo jedna ljudska žrtva.

Broj potresa

Geografska lokalizacija epicentra takođe je od velikog značaja. Zemljotres magnitudo 8,3 pogodio je 4. decembra 1957. jugozapadnu oblast Mongolije. U tom planinskom regionu, koji karakterišu raseći i provalje, naseljenost je slaba, pa je poginulo ili nestalo samo tridesetak osoba, a šteta je bila neznačativa.

Seizmički potres magnitudo 1 približno odgovara milijarditom delu energije koju oslobođava trus magnitudo 7. Srećom, najsnažniji zemljotresi su i daleko najređi. Godine 1969. američki stručnjaci su izračunali prosečnu godišnju frekvenciju trusova u svetu, prema njihovoj magnitudi:

Broj seizmičkih potresa

magnitudo	3 do 3,9	4 do 4,9	5 do 5,9	6 do 6,9	7 do 7,9	8 do 8,9	frekvencija
	49.000	6.200	800	120	19	1	

Prema nekim procenama, naša planeta godišnje oslobođi (kroz sve seizmičke aktivnosti) 4×10^{24} erga trusne energije.

Površinski potresi (to su oni čije se trusno žarište nalazi na dubini manjoj od 70 km) po svojoj učestalosti upadljivo nadmašuju srednje (čija su žarišta između 70 i 300 km dubine), a pogotovo dubeke (sa hipocentrom na dubini većoj od 300 km). Maksimalne poznate dubine seizmičkog žarišta iznosile su 720 km (potres je registrovan 1933. kod Celebesa), odnosno 786 km (1963. u blizini Karolinских ostrva).

Prema podacima koje je objavio UNESCO, u periodu od 1953. u celom svetu registrovano je 6.478

Predviđanje zemljotresa

dubokih trusnih žarišta, 49.385 srednjih i 102.855 površinskih ili „normalnih“.

Seizmičke zone

U procenjivanju seizmičkih opasnosti stručnjaci nazivaju neke epicentre „uobičajenim“, a druge „neuobičajenim“, polazeći od principa: gde se tlo već jednom snažno zatrešlo, može se ponovo snažno zatreći. Ta logika možda ne izgleda dovoljno ubedljiva, ali od nečega se mora poći. Seismologija je mlada nauka — rođena pre 80 godina — a naša planeta ima oko 4,6 milijardi godina.

Sistematskim markiranjem epicentara omogućeno je određivanje oblasti podložnih podrhtavanju tla. Osim nekoliko izuzetaka, svi trusovi se javljaju u takozvanim seizmičkim zonama. Glavna seizmička zona okružuje Tihu okean. Već odavno ona ima i svoj slikovit naziv — „vatreni pojas Pacifika“ (jer se tu pored trusova javljaju i mnogobrojni vulkani). Procjenjuje se da približno 85 odsto ukupne oslobođene trusne energije otpada na zonu Pacifika. U „vatrenom pojusu“ preovlađuju srednja i duboka trusna žarišta, i tu se registruju gotovo svaki potres magnitude 8 ili više.

Dруга seizmičка zona obuhvata geološke slojeve nastale nabiranjem u epohi tercijara, koji se prostiru s jednog na drugi kraj sredozemnog basena, pa dalje prema istoku sve do Indonezije i severne Kine. Za taj pojas karakterističan je veliki broj seizmičkih katastrofa. Zemljotres koji verovatno drži tužan rekord po broju poginulih (više od 800.000) dogodio se u provinciji Sensi 1556. godine. Katastrofalni trus u Kansuu, 1820. godine, odneo je najmanje 100.000 života, a možda i 200.000.

Treća seizmička zona na našoj planeti vijuga ispod okeana — na dužini od 50.000 km. Reč je o podmorskom planinskom vencu za koji su karakteristični vulkani; neki njegov vrh izbija iznad površine vode. Izuzetak su velika jezera u istočnoj Africi, depresija koja se prostire od Akabe prema Turškoj (sa Mrtvim morem i Jordanskom dolinom), koji se smatraju jedinim kontinentalnim ograncima ovog podmorskog planinskog vanca.

Tektonika ploča

Uz veoma retke izuzetke, markirani epicentri na globusu daju mosaik čije „ploče“, mada nejednake, imaju isto obeležje: samo su njihove periferije seizmičke, a unutrašnje zone su aseizmičke. Izgleda da je površina naše planete načinjena od čvrstih ploča (šest velikih i više malih), prosečne debeljine 70 km. Upoznavanje tih ploča omogućuje spoznaju o poreklu trusova.

Teorija o tektonici ploča i, njom u vezi, teza o nastanku kontinenata novijeg su datuma, rezultat zajedničkog rada američkih, britanskih, kanadskih, francuskih i drugih geofizičara u toku poslednjih desetak godina.

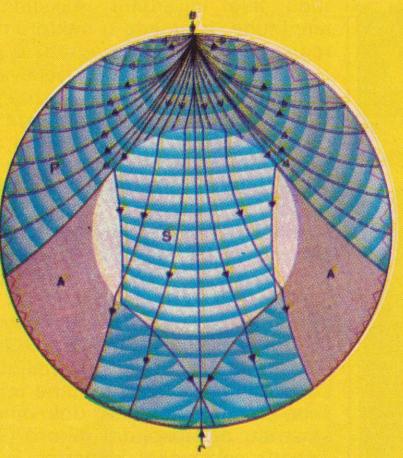
Prema ovoj teoriji, svaka ploča predstavlja neku vrstu autonomnog pokretnog teliha; preko tih ploča dno okeana se stalno obnavlja. Materijal koji formira podmorskú koru, naročito bazalt, penje se iz svoje viskozne astenosfere i na površini zauzima mesto planinskih grebena, hlađi se i transformiše u čvrstu litosferu. Malo po malo potiskivane iz središnje zone nanosima novog materijala, dve ploče se razdvajaju jedna od druge, simetrično u odnosu na centar grebena. Kontinental-

viskoznom stanju). U zonama međusobnog udaljavanja, ivice ploča su još mlade (materijal nije imao vremena ni da se dovoljno zgusne, ni da dovoljno očvrste), pa trusovi koji tu nastaju obično imaju magnitudu do 7, sa žarištima blizu površine.

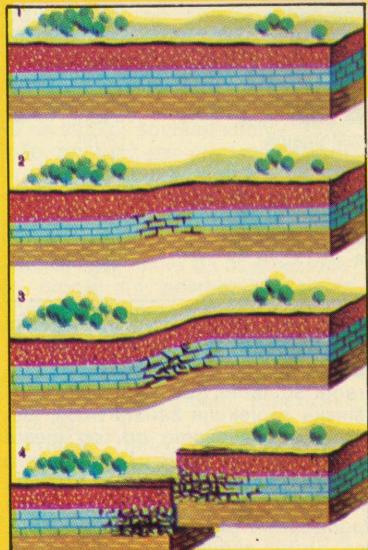
Globalni problem

Kao kod razdvajanja, tako i prilikom susreta (sudara) ploče izazivaju srednje i duboke seizmičke potrese. Ploča od čvrste, dakle lomljiva

kim trusnim rasedima (San Andreas i drugi) postavljeni su laserski interferometri, ekstenzometri i inklinometri, koji registruju i najmanje deformacije tla. Tu su i veoma osetljivi seismografi koji otkrivaju trusove najnižih magnituda, neprijetne za ljudska čula... Zahvaljujući svojoj razvijenoj tehnologiji Amerikanci su najdalje otišli u izradi i korišćenju modernog seismografskog instrumentariuma. Međutim, oni znaju da zemljotresi predstavljaju — više nego išta drugo —



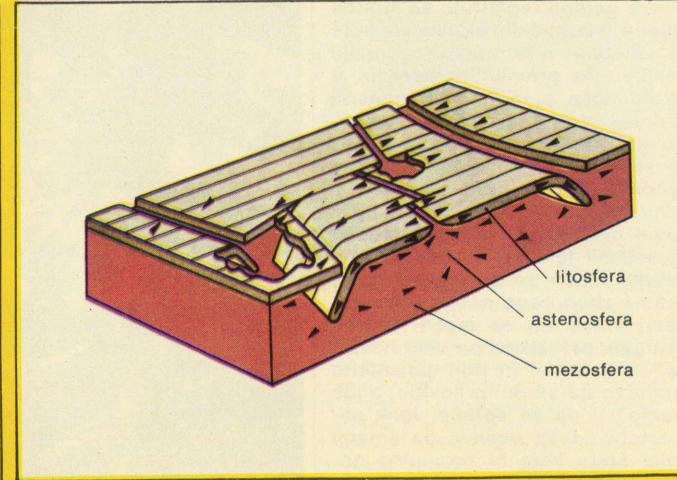
Kretanje seizmičkih talasa kroz Zemlju: Primarni (P) talasi osciluju u pravcu širenja, sekundarni (S) pod pravim uglovom, a dugi (L) putuju kroz Zemljinu koru; zona senke (A), u kojoj se pojavljuju samo L talasi, proteže se između 103° i 143° od epicentra (B), a od 143° do antipoda epicentra (C) pojavljuju se samo P i L talasi



Jedan od uzroka potresa: Slojevi se tokom dugo vremena naprežu (1), zatim počinju da se lome (2,3), da bi se potom umirili u novom položaju (4)

ne mase, načinjene od stena tipa granita, lakše su od stena na kojima plove i zavise od njihovog pomeranja.

Naravno, u praksi ti procesi nisu tako shematisovani. Materijal koji konstantno pritiče, još uvek u viskoznom stanju, može se infiltrirati u pukotine već očvrslih stena ili u vulkanske „dimnjake“. Te injekcije neminovno dovode do tenzija Zemljine kore, a zatim do njenog prskanja, što se manifestuje u potresima tla. Tamo gde su grebeni, te seizmičke aktivnosti su uvek blizu površine, jer ispod nje je astenosfera koja se ne može „lomiti“ (jer je u



Teorija o tektonici ploča: Pretpostavlja se da se pregrevane stene iz donjih slojeva omotaju penju u gornje, gde se hlađe, pa se kružno vracaju nadole; ova konvekciona kretanja pomjeraju ploče, usled čega se u litosferi i astenosferi javljaju pukotine, rasedi i druge geološke deformacije

globalni problem, pa svoje istraživačke aktivnosti koordiniraju sa Sovjetskim Savezom, Japanom, Kinom.

Početak predviđanja

Japanci nastoje da utvrde neke veoma značajne korelacije. Konstatovali su da se dno zaliva Sagami (istočno od Tokijskog zaliva) podiglo od 1896. do 1925. za 1.400 mm. od 1925. do 1950. ta ista zona se spustila za 120 mm. Da li se podizanje moglo shvatiti kao upozorenje za zemljotres koji je 1923. godine izazvao smrt 150.000 stanovnika Tokija i Jokohame?

Japanski Nacionalni centar za istraživanje zemljotresa nedavno je završio izgradnju podzemne opervatorije u koju se polaže velike nade. Nedaleko od Tokija izbušeno je okno duboko 3.510 m. U njegovom dnu instalirana je seismološka stanica sa instrumentima smeštenim u cilindru od nerđajućeg čelika. Tamo vlada temperatura 350 puta veća nego na površini Zemlje. Ova originalna seismološka stanica, koja se gradila šest godina, prvenstveno „opslužuje“ region Tokija. Planiraju se dve nove buštine sa istom namenom.

Sovjetski geofizičari (u regionu Garme, 150 km jugoistočno od Tashkenta), kao i Amerikanci (u severnom delu države Njujork) primenjuju od pre nekoliko godina jedan novi metod predviđanja. Proučava se, u stvari, odnos između brzina primarnih (longitudinalnih) i sekundarnih (transverzalnih) talasa, na osnovu podataka o mikrotrusnim aktivnostima prikupljenih preko lokalne mreže seismografa. Sovjetski stručnjaci su ustanovili da je normalan odnos — u blizini Garme —

1,75; ali su takođe zapazili, u šest ili sedam navrata, da se ta brojka smanjuje za približno 10 odsto u mesecu koji prethodi nekom snažnijem potresu — da bi se upadljivo popela iznad normale 24 časa pre glavnog trusnog udara. Ove promene brzine u rasprostiranju seizmičkih talasa mogle bi se objasniti fizičkim svojstvima stena (njihovom otpornošću na pritisak do trenutka prskanja), ali to se tek mora dokazati merenjima na mnogo širim područjima.

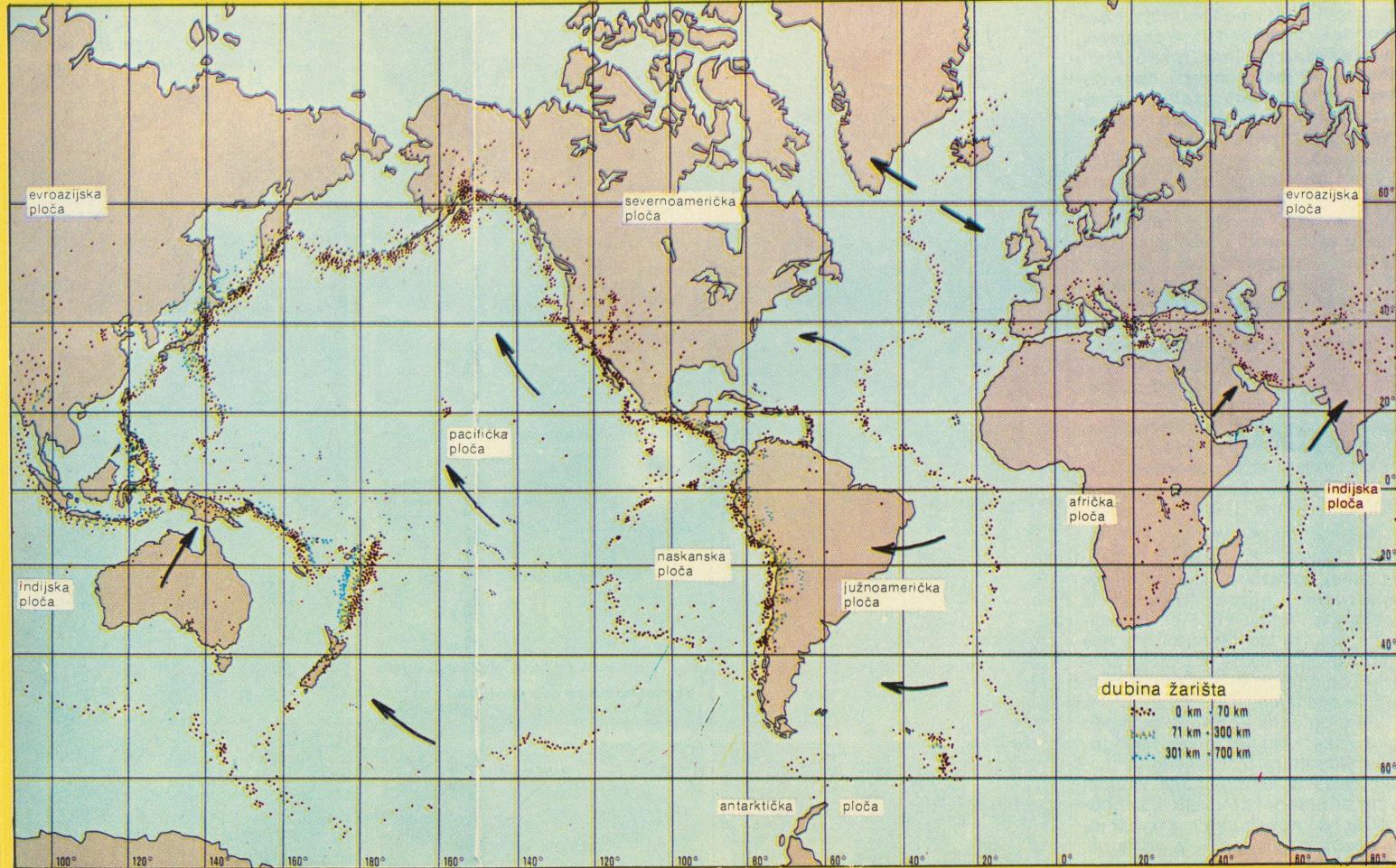
ci, koji uz pomoć sopstvene improvizovane opreme podučavaju stanovništvo zabačenih područja o zemljotresima. Podaci o seizmološkoj aktivnosti sakupljaju se sa ukupno 5.000 punktova i Kinezzi tvrde da su imali nekoliko uspešnih predviđanja (kada su naseljena mesta blagovremeno evakuisana). Kroz nekoliko godina, smatraju zapadni stručnjaci, Kina će zahvaljujući svojim masovnim programima sakupljati više podataka nego bilo koja druga zemlja.

magnetsku otpornost tla, zračenje radioaktivnog radona ...

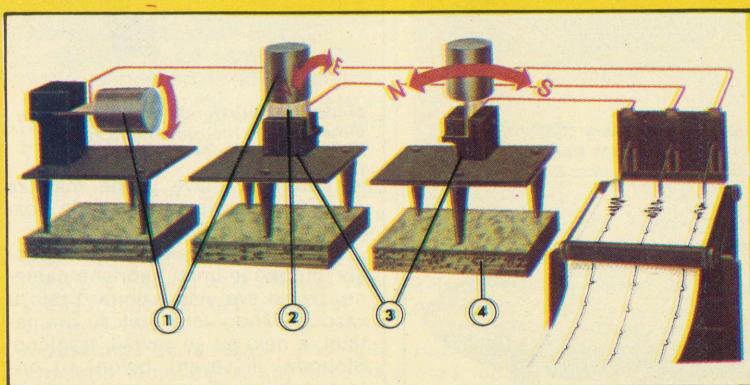
Čak i ako pretpostavimo da će nauka jednog dana, uz pomoć sađnjih ili novih aparata, moći da predviđi zemljotres, pri čemu će utvrditi njegov hipocentar, magnitudo, mesto i vreme udara — šta da se učini ako je ugrožen neki gusto naseljen kraj, Los Andeles ili San Francisko, na primer? Da li je moguće evakuisati 5 ili 10 miliona stanovnika i preseliti fabrike i instalacije značajne za život zajednice?

(Kolorado, SAD). Seizmički pokreti registrovani su i kod brane Kariba na reci Zambezi i na brani Ahelus u Grčkoj 1966.

Stručnjaci sada razmišljaju o izazivanju malih „veštačkih“ zemljotresa koji bi, kao preventiva, sprečavali katastrofalne potrese. Neki su čak pominjali vodoničnu bombu kao najjeftinije sredstvo za tu svrhu. Realnije izglede imaju predlozi koji se zasnivaju na injekciju tečnosti pod pritiskom u rascede. Istraživači Nacionalnog cen-



Seizmičke zone na Zemlji: Na osnovu oko 30.000 trusova registrovanih između 1961. i 1967. godine načinjena je ova mapa njihovih epicentara; najveći broj potresa zbio se na granicama ploča, čijem kretanju se frikcione sile opiru sve dok ne dođe do loma stena, koji proizvodi potres; zemljotresi unutar ploča verovatno nastaju zbog postojanja „miniplaća“



Princip rada modernog seismografa: Potres izaziva kretanje tegova (1), po inerciji, koji pritiskuju piezoelektrične kristale (2) učvršćene u okove (3) postavljene na ploče (4) čvrsto usadene u zemlju; stručna generisana u kristalima pokreće pisače (desno), koji na papirnoj traci registruju pomeranje po vertikalnom pravcu, pravcu zapad-istok u pravcu sever-jug

Preventivni front

Kina, koja takođe nije poštedila snažnih trusova, održava 17 kompletne seismološke stanice i 250 pomoćnih. Osim toga, u toj zemlji organizovan je preventivni front amatera: to su studenti i selja-

ci sadašnjem stupnju naših znanja najidealnije bi bilo da se kritične zone opreme mnogobrojnim skupim aparatima koji bi permanentno i u dugim rokovima registrovali seriju parametara: deformacije tla, modifikacije magnetskog polja, mikrokosmička i ultramikrokosmička kretanja, elektro-

Početkom 1970. godine izračunato je da bi zemljotres sličan onome iz 1906. u Los Andelesu prouzrokoval štetu od 4,5 milijardi dolara; o broju ljudskih žrtava u jednoj takvoj kataklizmi stručnjaci nisu hteli da govore.

Veštački trusovi

Malo je poznato da je bilo trusnih potresa koje su izazvali ljudi — neplanirano. U Bombaju je 11. decembra 1967. registrovan zemljotres magnitude 6,4 sa epicentrom na udaljenosti od stotinak kilometara, u mestu Kojna. Ta oblast je oduvek smatrana mirnom, i neočekivani potres izazvao je smrt 200 ljudi i veliku materijalnu štetu. Katastrofa je bila posledica punjenja vodom obližnjeg akumulacionog jezera za lokalnu branu. To nije prvi rezervoar koji je izazvao seizmičku aktivnost. Isti fenomen singuliziran je 1935. prilikom prebacivanja vode iz jezera Mid u akumulacioni bazen brane Baulder

tra za zemljotrese (Kalifornija) u tom smislu sprovode program (na jednom poligoni u prirodi i na laboratorijskom modelu) da bi utvrdili korelaciju između hidrostatickog pritiska i seizmičke aktivnosti.

U očekivanju ere preventivne seismologije moguće je već sada sprečiti najgore posledice adekvatnim građevinarstvom. Poznato je da pojedini oblakoderi, kao i neke seljačke kuće, mogu podneti značajne potrese bez veće štete — dakle, i bez ljudskih žrtava. Potrebno je samo prilikom izgradnje objekata poštovati paraseizmičke norme, dobro poznate inženjerima; reč je o izboru terena, materijala, proceni strukture itd.

Seizmolozi ne govore bez razloga: nije zemljotres taj koji ubija ljudе, već to čine građevine. Katastrofalni trusovi koji su nam još u svežem pamćenju potvrđuju, na žalost, njihovu tezu.

Priredio: Aleksandar Badanjak

Baloni i dirižabli

Iz popularne enciklopedije „Les Grandes Inventions“ francuskog autora Fernanda Lota (tekst) i Pjera (Pierre) Probsta (crteži) objavljujemo kratke monografije najvećih otkrića, prateći trag njihove evolucije do naših dana.

Kad je odlučio da svojim sinovima, Žozefu (Joseph) i Etjenu (Étienne), obezbedi što potpunije obrazovanje, trgovac papirom iz Anoneja u Francuskoj Pjer de Mongolfier (Pierre de Montgolfier) nije pretpostavljao da će oni kao pronalazači balona ostati zapisani u svim enciklopedijama.

Jednog dana Žozefu je došla do ruku slika koja je prikazivala opsadu Gibraltara. Zamišljeno je gledalo tvrdavu koja je, zahvaljujući svom prirodnom položaju, bila neosvojiva i sa kopna i sa mora. Zar joj se ne bi moglo prići iz vazduha, pitao se Žozef. Trebalo bi pronaći nešto što bi se kretalo kao oblak. Odgovor bi mogao biti u vodenoj pari, jer ona je supstanca oblaka.

Žozef je svoju misao saopštio bratu Etjenu, koji je u to vreme već bio brilljantni arhitekt i cenjeni matematičar. Udrženim naporima oni su napravili veliku vreću od lakog papira i napunili je vodenom parom; vreće se nije podigla, jer se para odmah kondenzovala i otežala omotač. Onda su eksperiment ponovili s dimom: on se brzo hladio. Vodonik bi možda predstavljao rešenje, ali nedovoljno hermetizovani omotač nije mogao da ga zadrži. Prvi uspeh je došao sa vlažnom slamom i vunom: sagorevanjem tih materijala ispod papirnatog omotača stvarao se dim koji je izazvao brzo uzdizanje primitivne naprave. (Dobro zagrejan vazduh se širio i time postajao lakši od onog koji ga je okruživao).

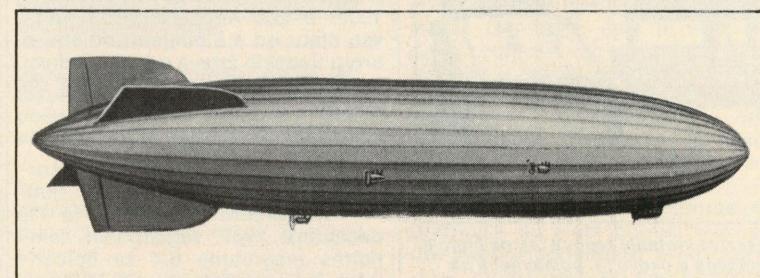
Žozef i Etjen su nastavili da usavršavaju svoj „mongolfjer“, zamjenjujući papir svilom, a zatim svilu — platnom, kada se mogao pristiti vodonik. Na dan 5. juna 1783. braća su prikazala građanima svoj pronalazak. Njihov balon imao je 12 m u prečniku i je potrebno osam ljudi da ga



Prvi putnici u balonu: Čuveni „mongolfjer“, u Versaju 19. septembra 1783, poneo je u košari ovcu, petlu i patku



Prvi dirižabl Giffard (Giffard, 1852.), opremljen parnom mašinom

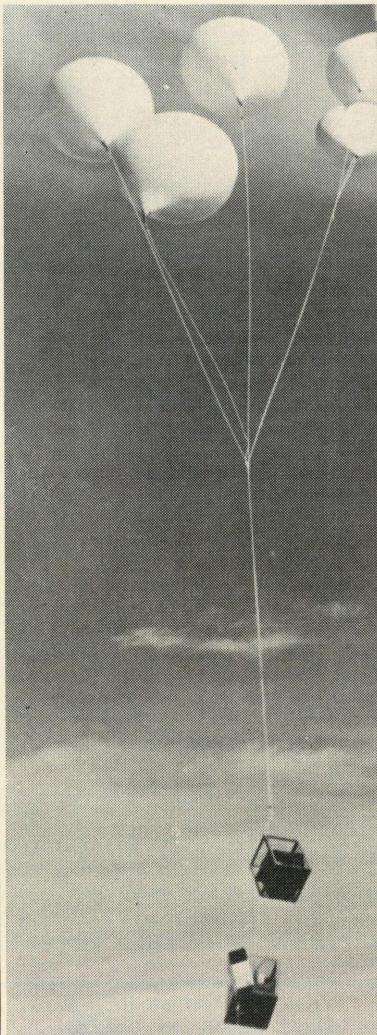


Čuveni cepelin „Hindenburg“, koji je izgoreo 1937. godine u Njujorku (35 mrtvih) i time označio kraj ere dirižabla

zadrže. Oslobođen, on se digao u oblake... Uzbuđila se cela Francuska, i Akademija nauka je odlučila da eksperiment ponovi u Parizu. Pod nadzorom fizičara Šarla (Charles), u prisustvu 300.000 ljudi, na nebu se pojavio novi balon. Za dva minuta dostigao je veliku visinu, a zatim se srušio u polja, dvadesetak kilometara dalje, prestrašujući se

ljake, koji su poverovali da je to Mesec.

Iste godine, 19. septembra, u Versaju, u prisustvu kralja i celog dvora, jedan belo-plavi balon ukrašen figurama podigao je prve vazdušne putnike: jednu ovcu, jednog petlu i jednu patku, koje će, nešto kasnije, žive prihvati u šumi Vokreson. Ubrzo zatim „mongolfjer“



Moderni stratosferski balon, ogromnih dimenzija, sa instrumentima za ispitivanje kosmičkih zraka

je poneo u plave visine markiza Arlanda (Arlandes) i Pilatra de Rozjea (Pilâtre de Rozier).

Pronalazak, zanimljiv i uzbudljiv, mogao je imati i korisne namene, pa se sve više balona dizalo u vazduh. Mnogi letovi bili su dramatični, a neki su se završili tragično. Slobodni ili vezani, baloni su odmah dobili značajnu ulogu u ratovima. U samom početku našeg stoljeća poleteli su — uz pomoć motora — prvi dirižabli i ogromni cepelini, prvi vazdušni brodovi.

Moglo se očekivati da će avioni, rakete i sateliti „uništiti“ balone. To se nije dogodilo. Pronalazak plastičnih materijala i usavršenje tehničkih naprava već 1931. godine omogućili su Pikaru (Piccard) da pusti prvi stratosferski balon. U našem vremenu specijalizovani baloni su dragoceno sredstvo u meteorologiji, kao i za kosmička i astronomска istraživanja.

Gatalinka u tegli

Hiljadugodišnja iskustva o vremenskim prilikama, kondenzovala su se, pored praznoverica, u svojevrsnu — narodnu meteorologiju, u kojoj ima i izvesnih pouzdanih saznanja.

Promenljivost vremena najviše je impresionirala naše davne preteke, okupirajući stalno njihovu pažnju. Nije to bila samo želja da se ono upozna, nego verovatno nastojanje da se predvidi, pa ako je moguće i deluje na neke vremenske pojave. Tako su nastajale klice budućih naučnih saznanja, mada su paralelno išle i težnje da se kontrola nad vremenom postigne magijskim putem.

U narodnoj meteorologiji, kad se pažljivo razmotri — imajući na umu sve uzroke ranih zabluda i pogrešnih pretpostavki — mogu se naći i stvarna, tačna rasudivanja. Ovde ćemo izneti samo neka narodna shvatanja u vezi s vremenom. Njihova etnološka analiza (proučavanje nastanka, razvoja, funkcije, upotrebe u određenoj zajednici i mesta u ukupnom kontekstu date kulture) zahtevala bi mnogo veći prostor.

Vreme i životinje

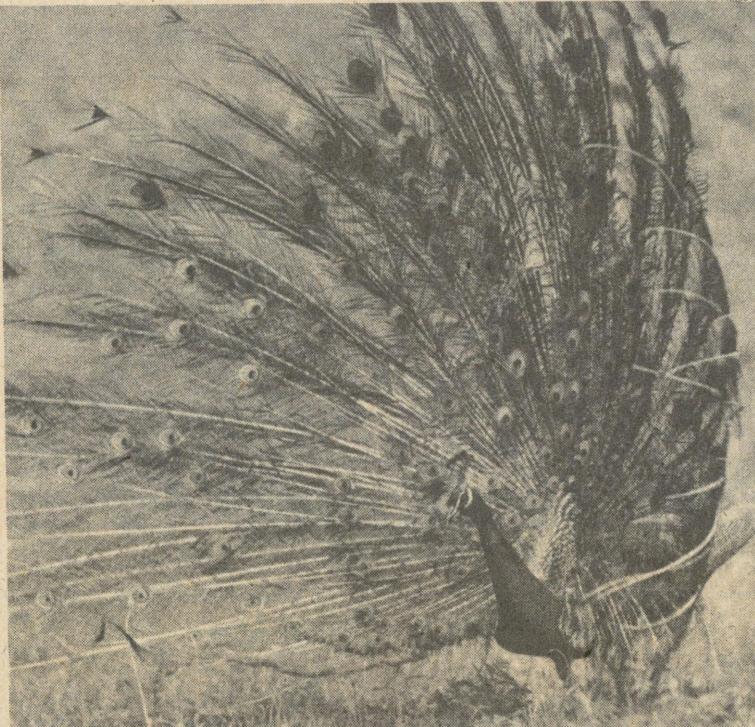
Ako pas najednom postane trom, lenj i ide iza svog gospodara — verovatno će se pokvariti vreme; kad „pase“ travu, smatra se da će biti kiše. Mačka je pre nepogode uznemirena, pa niti jede niti hoće da spava; lepo vreme će biti kad se iza peći liže po telu, a kad se pri tom umiva šapom po ušima i glavi — može se očekivati kiša.

Goveče je, po narodnom shvataju, takođe predskazivač vremena: ako slabije pase i stalno zastaje, znak je promene vremena. Pred buru traži sklonište, makari i u šumi. Živahne ovce koje skaču znak su lepog vremena; a kad se zadržavaju na povratku s paše da još malo pasu, znak je da će sutradan biti kiše. Isto značenje ima i kad ližu gubicu a okreću se od vetra. Ako svinja časovima leži u kaljuži — vreme će biti toplo, kad rije zemlju s posebnim uživanjem — neće biti promene vremena, a kad prospira hranu iz valova, nevoljno jede i intenzivno udije vazduh — sigurno će biti kiše. To predskazuje i magarac ako opusti uši i drhti.

Lepo vreme najavljuje slepi miš kad leti do duboko u noć. Ako pri hladnjem vremenu lovi mušice, znak je da će se vreme popraviti.

Krtica predskazuje kišu kad kopa visoke krtičnjake.

Lep dan najavljuje petao kukurikanjem već u praskozorje. Kad se, pak, natpevaju dva petla iz susedstva, u izgledu je kiša. Kad petao leprša po prašini, može se očekivati



Paun je raširio rep: po narodnom verovanju treba očekivati lepo vreme



Zalazak sunca iza oblaka: „Sutra će padati kiša“

promena vremena. Guske i patke pred lepo i sunčano vreme mirno plivaju ili na oblacima kljuckaju i trebe, a 24 časa pred kišu glasno gaču ili se burno brčkaju.

Paun pred lepo vreme širi rep a pred kišu krešti. Golubovi kišu najavljaju čučanjem u grupi na krovu, kad se nervozno bištu, kao i kasnim vraćanjem s polja. Roda najavljuje dolazak kiše kad svoje ptice u gnezdu brižljivo pokriva.

Laste očekuju kišu kad nisko lete; a kad lete visoko, treba očekivati lepo vreme.

Lepo vreme predskazuje i ševa, kad visoko uzleti s pesmom. Slavuj

pred lepo vreme peva do samog svitanja, a pred kišu prestane s pevanjem već oko ponoći.

Kad se čaplja posle uspešnog lova uzdigne u letu i bučno spusti u drugu baru, smatra se da će biti lepo vreme. Isto znači i snažna noćna galama vodenog bavukava.

Žabe, simbol narodne meteorologije, sigurno nagoveštavaju promene vremena: kišu kad prestanu da krekeću a toplo i lepo vreme kad je kreketanje izrazito jako. Gatalinka, mala zelenja žaba, dobila je ime po svojim „prognozerskim“ svojstvima: kad kreće, može se sa sigurnošću očekivati nepogoda, pa su je zato držali po kućama u teglama s vodom i s posebnim lestamicama iznutra — da se penje kad nailazi lepo vreme, a beži u vodu kad se sprema nepogoda.

Vreme „predviđaju“ i neke druge životinje: ribe, pijavice, pauci, pčele, mrvaci i muve.

Prirodne pojave i prognoza vremena

Mesec nagoveštava promene vremena svojim sjajnim krugom: ako je blizu, kiša je daleko — i obratno. Crvena ili izrazito žuta boja Meseca smatra se znakom skoro veta i kiše. Bled Mesec predznačnik je vedrine.

I Sunce može da pokaže lepo ili loše vreme: kad se rađa, na izgled veliko, može se očekivati kiša. Krug oko Sunca nagoveštava promenu:

ako se širi i postepeno gubi, biće lepo vreme, a ukoliko se smanjuje — treba poneti kišobran.

Ljudi su odavno zapazili da veter može nagovestiti mnoge promene: istočni veter — ako nije reč o košavi — donosi lepo vreme; takođe i zapadni, u našim krajevima obično redi. Severac donosi suvo i hladno vreme, a ponekad i kratke, hladne kiše. Južni veter je „prevrtljiv“: zimi „okrene“ na toplo, na jugovinu, ali u drugim periodima izaziva kišu i uopšte „pokvari“ vreme.

Mada je narodna klasifikacija oblaka daleko od one u naučnoj meteorologiji, ipak se razlikuje nekoliko vrsta od kojih svaka može otkriti određene atmosferske prilike. Tamni oblaci nalik na talase siguran su predznačak kiše, ili snega. Sitni sivi oblaci, koji se pojave leti, nagoveštavaju lepo vreme, a slični tanki — koji padajući s visine prelaze u gušće i mrke — donose pljusak. Oblaci oko vrhova planina znače pojавu vetra u dolinama; oblačnost mraznog dana najavljuje kišu sledećeg ...

Prostor nam ne dozvoljava da pomenemo i mnoge narodne pretpostavke u vezi s maglom, dugom, slanom, kišom i drugim pojavama. U većini tih „meteoroloških“ saznanja ima mnogo tačnih zaključaka, koji se ne mogu smatrati pukim praznoverjem.

Dugoročne prognoze

Koliko neposredno predstojiće vreme, toliko i vremenske prilike na duži rok, jednako su interesante i značajne ljudima — zemljoradnicima i stočarima naročito. Vreme pojedinih meseca takođe ukazuje na vremensku situaciju kasnijih razdoblja. Mlak januar nagoveštava oštvo proleće i suvo leto. Blag februar prethodi hladnom martu, a mart aprilu: „ako te mart miluje, april te brije.“ Vlažan april znak je da će jun biti topao; obratno: lep april doneće ružno vreme u maju. Vlažan jul nagoveštava oštru zimu, kao i vreo početak avgusta. Septembar je, opet, „slika i prilika“ narednog marta, dok kiša u oktobru govori o burama u decembru. Kišovito i oblačno vreme u decembru znači dugogodišnje suše.

●

Ima mnogo često tačnih narodnih načina za prognoziranje vremena, jer je — da ponovimo — narodna meteorologija zasnovana na vekovnom iskustvu. Zato je ona značajan predmet naučnog posmatranja kako etnologije — kao izraz narodnog života, znanja, kulture uopšte — tako i meteorologije, zoologije, botanike pa i nekih drugih naučnih disciplina.

„Lovac glasova“

Pansioniranim snimateljima zvukova na magnetofonu „zvučni durbin“ ili „lovac glasova“ odlično će poslužiti za snimanje kvalitetnih snimaka različitih zvukova u prirodi. Uredaj je specijalno konstruisan za snimanje široke skale tonova ptičjih glasova, ali ga poznavaci fizike mogu lako preuređiti i za ostale zvučne frekvence.

Princip rada ovog uređaja zasniva se na principu orgulja: snop otvorenih cevi različite dužine prima različite frekvencije zvučnih talasa i pojačava ih po fizičkim zakonima rezonancije. Za svaku vrstu tona utvrđena je dužina pojedinačne cevi. Promenom dužine cevi menja se frekvencija vazdušnog stuba. Kada se podesi takva dužina (l), pri kojoj vazdušni stub ima frekvenciju zvuka koji ulazi u cev — javlja se rezonancija. Tada dolazi do intenzivnog oscilovanja vazdušnog stuba i povećanja intenziteta tona. Dužina rezonantne cevi izračunava se po formuli:

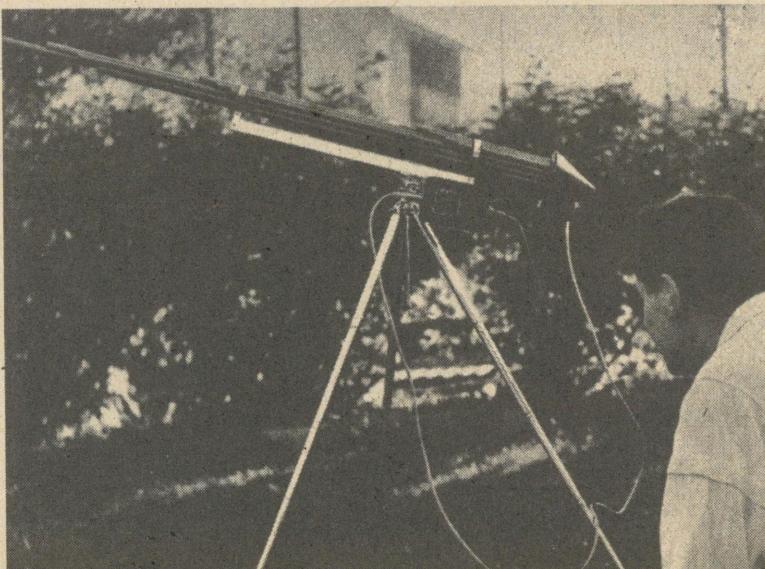
$$l = \frac{v}{2f}$$

pri čemu je v brzina zvuka izražena u m/sec (radi pojednostavljenja uzmemo da je ona 330 m); f je frekvencija u hercima.

Na primer, ako želimo da odredimo dužinu rezonantne cevi za zvuk od 180 herca (Hz), to ćemo izračunati ovako:

$$l = \frac{330}{2 \times 180} = \frac{330}{360}$$

pa će rezultat biti 0,916 m, ili zaočušena 92 cm. Za zvuk od 8200 Hz dobicemo dužinu rezonantne cevi svega 2 cm. Ako uzmemo da su nam ove dve vrednosti granične i da je to opseg rada „zvučnog durbina“, onda će ostale cevi biti po dužini u tom dijapazonu. Ako uzmemo da se cevi po dužini razlikuju za 2,5 cm, u tom slučaju dobicemo ukupno 37 raznih frekvenci. Mikrofon koji se nalazi na kraju snopa primaće i tonove koji se nalaze između akcentuiranih frekvenci. Navedeni broj cevi nije neophodno usvojiti, ali pak je bolje da ih ima u što većem broju. Podjednakim povećanjem dužine cevi postiže se približno konstantno akustično pojačanje najvažnijeg dela frekventnog spektra.



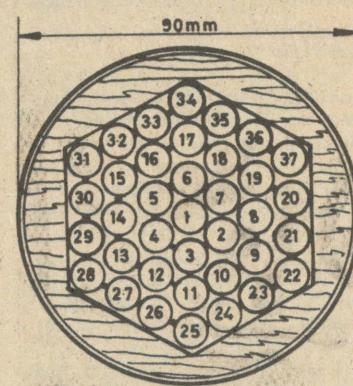
Pomoći „zvučnog durbina“ na magnetofonu se može kvalitetno snimiti ptičja pesma sa daljine od preko 500 metara



Izgled „zvučnog durbina“ koji radi na principu rezonancije zvuka u rezonantnim cevima određenih dužina

1	92	cm
2	89,5	cm
3	87	cm
4	84,5	cm
5	82	cm
6	79,5	cm
7	77	cm
8	74,5	cm
9	72	cm
10	69,5	cm
11	67	cm
12	64,5	cm
13	62	cm
14	59,5	cm
15	57	cm
16	54,5	cm
17	52	cm
18	49,5	cm
19	47	cm

Dužina rezonantnih cevi



Nosač plastičnog levka i mikrofona.
Brojevima je označen raspored rezonantnih cevi po veličini

Gradnja orguljastog sistema

Cevi se prave od mesinga, aluminijuma ili tvrdog PVC materijala (plastične mase); spoljni prečnik im je 10 mm, a debljina zida oko 1 mm.

Snop cevi na jednom kraju mora biti dobro poravnat. Lepljenje cevi treba početi sa najdužom, oko koje se lepi šestougaoni prsten manjih cevi po redosledu, kako je to prikazano na slici. Na taj način će se obrazovati spiralno-stepeňičasti poredak cevi u snopu. Lepljenje treba izvršiti nekim univerzalnim lepkom („tigar, sintelon“...) i svaku cev treba namazati samo na tri mesta — na oba kraja i po sredini.

Dobijeni snop mora se stegnuti sa dve mesingane obujmice na razstojanju od 40 cm. Širina limene trake obujmice je oko 10 mm. Obe obujmice pričvršćene su zavrtnjima za „L“ profil od aluminijuma dužine 40 cm. Kada ceo uređaj буде gotov, treba na ovoj aluminijumskoj šipki ispod težišta izbušiti rupu prečnika 6 mm, koja će služiti za povezivanje sa fotografskim stativom.

Postavljanje mikrofona

Na kraju snopa, gde su sve cevi poravnate, treba postaviti levak i nosač. Najbolje je uzeti plastičan levak za domaćinstvo prečnika 9 cm i testericom mu otseći vrh. Nosač levka se pravi od šper-ploče. To je jedan krug sa šestougaonim otvorom, kao što je prikazano na slici. Da bi se postigao trajan spoj sa levkom, nosaču treba turpjom iskositи ivice i namazati ih univerzalnim lepkom. Pre ugradnje mikrofona, levak se iznutra mora obložiti penastom gumom da bi se izbegle eventualne štetne vibracije.

Dinamički mikrofon za ovu svrhu ima prednost nad kristalnim i zato ga treba upotrebiti. Inače, on ima odlučujuću ulogu za kvalitet snimka i treba ga pažljivo odabrat.

Elektronsko prepojačalo

Prepojačalo je neophodno potrebno radi poboljšanja kvaliteta snimka slabih zvukova, a pogotovo ako je osjetljivost magnetofona slabija od 100 mV. Neki kvalitetniji magnetofoni imaju ugrađeno prepojačalo, pa ga u tom slučaju ne treba praviti.

Odobrana shema je rađena prema proizvodnom planu firme „Siemens“ i prilagođena je za niskoomske (E1) i visokoomske (E2) mikrofone. Dinamički mikrofoni sa unutrašnjim otporom od 10 do 100 om-a daju napon od 0,2 do 1 mV, a kristalni — sa unutrašnjim otporom

od 500 kiloma do 1 megaoma, daju 100 do 500 milivolti. Sa tri stepena tranzistororskog pojačanja, prepojačavač je u običnom emitor-skom spoju. Ovaj uređaj odlikuje se pojačanjem od 5 puta pri ulaznom otporu od 1 megaoma, pa do pojačanja od 3000 puta pri ulaznom otporu od 10 om.

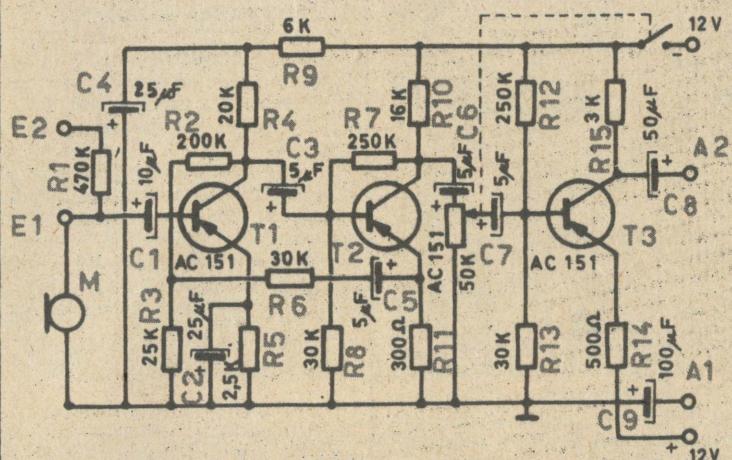
Da bi se otklonili šumovi napona koji nastaju pri slabim ulaznim signalima, preporučuje se da se bar za T1 upotrebni tranzistor koji ima male šumove. Područje frekvencije tranzistora je od 20 Hz do 18 KHz.

Potrošnja struje je ispod 2mV pri napajaju uredaja strujom od 12 V (osam čelija, baterija od 1,5 V).

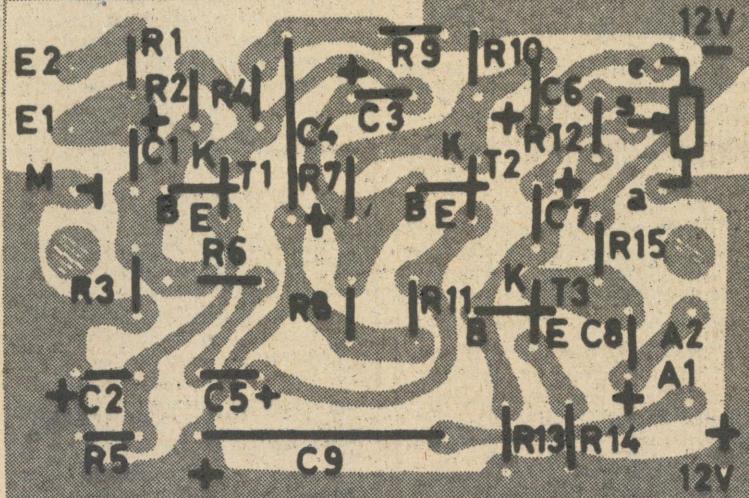
Kabl između prepojačala i magnetofona slobodno može da bude i duži (oko 10 m), jer tranzistor T3 koji radi u emiterском spoju ima relativno nizak izlazni otpor.

Da bi uređaj bio što manjih dimenzija treba ga montirati na štampanoj pločici.

Priredio: Dragoljub Blanuša



Shema prepojačata koje pojačava osjetljivost mikrofona od 5 do 3000 puta



Raspored delova na štampanoj pločici i njihova mesta spajanja



Izgled štampane pločice. Pre pravljenja treba proveriti da li se elektronski delovi mogu ukloniti na predviđeno mesto, jer se vrlo često razlikuju po veličini, zavisno od fabrike koja ih proizvodi. U tom slučaju korekcije treba na vreme izvršiti

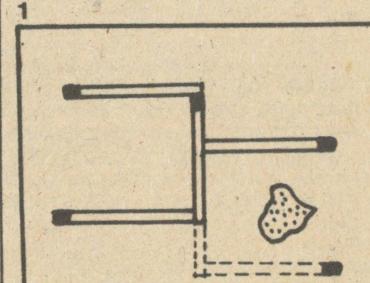
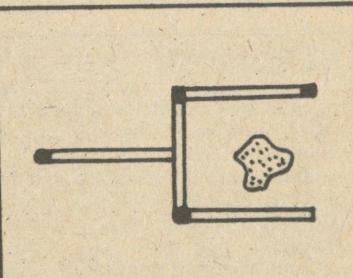
Hobi

Zanimljiva matematika

1. Problem

Lopata

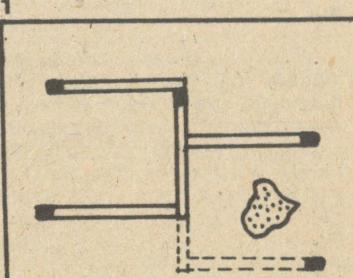
Od četiri drvca šibice načinjena je lopata. U lopati se nalazi „smeće“ — komadići hrtije. Pomeranjem samo dve šibice izbacite smeće iz lopate. Papirić nije dozvoljeno pomerati.



2. Problem

Deltoidi

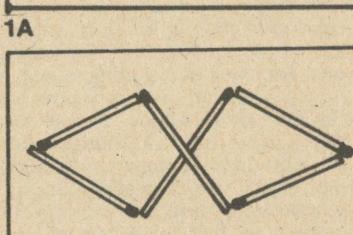
Sa šest drvca šibice načinite dva deltoida koji neće imati ni jednu zajedničku stranicu. Napomena: drvca šibice se ne smiju lomići.



3. Problem

Kvadrati

Uz pomoć deset drvca šibica obrazovana su tri kvadrata. Premeštanjem samo tri šibice nastaju četiri kvadrata i dva pravougaonika.

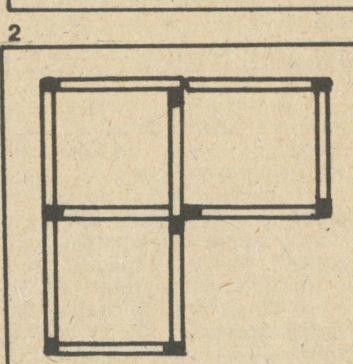


4. Problem

Očevi i sinovi

U hajku sa ostalim lovcima pošla su tri oca i tri sina. Kako je teren bio močvaran i teško prohodan, oni reše da napuste lov. Njihovim odlaskom broj lovaca se smanjio samo za četiri. Kako je to moguće?

Rešenje: U lov su pošli prateda, deda, sin i unuk.



5. Problem

Bure i boce

Seljak je doneo na pijacu malo burenca sa 10 litara rakije i dve boce od po 7 i 3 litre rakije. Brzo je raspredao rakiju iz boca, a onda je naišao kupac bez posude koji je htio da kupi pet litara rakije i veću bocu. Tada nastao problem: Kako iz bureta odmeriti tačno pet litara?

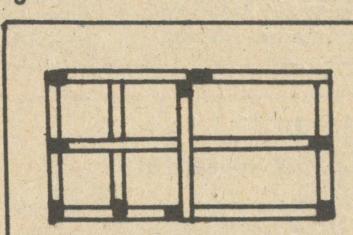
Rešenje: Kada se iz burenceta prelije rakiju u veću bocu, u burencetu će ostati još 3 litra tečnosti. Ako se sada iz veće boce rakiju prelije u manju, u većoj će ostati još 4 litre itd...

Mnogo je lakše i preglednije ako problem rešavamo tabelarno.

Prva kolona označava količinu tečnosti u burencetu, druga u većoj boci, a treća u manjoj.

10	0	0
3	7	0
3	4	3
6	4	0
6	1	3
9	1	0
9	0	1
2	7	1
2	5	3

Nakon osam pretakanja iz burenceta u boce i obratno, u 7-litarskoj boci ostaje 5 litara rakije.



6. Problem

Poslednji član

Sumu reda neparnih brojeva moguće je izračunati, poznavanjem samo poslednjeg člana reda. Važno je istaći da takvi brojni redovi neparnih brojeva moraju počinjati sa 1. Njihova suma jednakata je kvadratu polovine zbiru poslednjeg člana i jedinice. Uzmimo, na

primer, red neparnih brojeva: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15. Suma reda je $1+3+5+7+9+11+13+15=64$. Izračunajmo sumu reda na drugi način: $\frac{1}{2} \times (1+15) \times 8 = 64$.

M. Knežević

Na marginama nauke Savremeni Mogli

Teško je reći da je Radjard (Rajder) Kipling, pišući priču o mlaom Mogliju u svom čuvenom delu „Knjiga o džungli“, pretpostavlja da će se ta istorija ponoviti i u životu. Ipak, nešto slično se dogodilo.

Radeći na svojim poljima, seljaci u Južnom Burundiju (Afrika) primetili su da jedan majmun iz

obližnjeg čopora koji se verao po drveću nije toliko hitar kao ostali. Kada su malo bolje pogledali, videli su da je „sumnji majmun“, u stvari — ljudsko biće. Lako su ga uhvatili jer je to bilo četvorogodišnje dete, mališan koji se po zemlji kretao četvoronoške. Nije znalo da govoriti i reagovalo je grimasama koje su pokazivale strah ili radozanosť. Roditelji dečaka nisu pronađeni i ostalo je nerazjašnjeno kako je to nejako stvorene dospelo u džunglu.



Da li znate?

Kao što je poznato, jedan molekul vode sadrži dva atoma vodonika i jedan atom kiseonika. U prirodi, na 6.400 atoma vodonika u vodi dolazi jedan atom teškog vodonika — deuterija. Prisustvo deuterija u vodi negativno se odražava na rast životinja i biljaka; i obratno: smanjenje njegove koncentracije povoljno se odražava na živi svet. Nije slučajno što se ribe preseljavaju u gornje tokove reka i severne rejone svetskih mora. One to rade zbog toga što je u tim područjima zabeležena mnogo manja koncentracija deuterija.

Postoji takozvana „agresivna“ voda. To je voda u kojoj su otopljene različite soli i kiseline. Takva voda je u stanju da razara beton i ostale materijale koji se upotrebljavaju za gradnju pristaništa, lukobrana... Morska voda uvek sadrži izvesnu količinu slobodne ugljenične kiseline. Ulazeći u reakciju sa kalcijum-karbonatom, voda ga pretvara u lako topljivi kalcijum-hidrokarbonat. Zbog toga što je kalcijum-karbonat sastavni deo betona, morska voda ga polako ali sigurno razara.

Sovjetski naučnici ustanovili su da magnetsko polje utiče na izmenu fizičko-hemijskih svojstava vode: kompaktnost, viskozitet, temperaturu ključanja i smrzavanja. Nakon što je voda namagnetisana, ona zadržava svoja nova svojstva dva do tri dana.

Zajedničkim istraživanjima hemičara i botaničara u Sovjetskom Savezu ustanovljeno je da se voda zagadila raznim hemijskim otpadom — naročito industrijskim polutantima — najefikasnije pročišćava običnom lisnatom mahovinom. Dosadašnji ogledi pokazali su da mahovina ima svojstvo da izdvaja olovu iz voda koje zagaduje industrija, mnogo delotvornije nego za tu svrhu ranije upotrebljavane hemikalije; mahovina osetno smanjuje i njenu toksičnost.

Bolesti u bronzano doba

Pokvareni i krnji zubi, zapaljenje vilica, polomljena rebra, frakture lobanje i rađanje defektne dece su tegobe kojim su bili izloženi ljudi bronzanog doba i od kojih su najčešće i umirali. To je zaključak sovjetskih istraživača.

Ekspedicija lenjingradskog instituta za arheologiju našla je ostatke grobova iz bronzanog doba u Turkestalu. Nalazište sadrži ostatke jednog od najstarijih naselja na sovjetskoj teritoriji, koje najverovatnije potiče iz trećeg milenijuma pre nove ere.

Analiza ovih ostataka pokazala je da su tada žene retko živele duže od 30-35 godina, verovatno zato što su morale da obavljaju teške fizičke poslove i što su imale komplikacije prilikom mnogobrojnih porođaja. Blizu skeleta jedne šesnaestogodišnje žene nalazili su se ostaci defektognog novorođenčeta.

Muškarci su u to vreme živili oko 5 godina duže nego žene, a smrtnost dece ispod tri godine bila je vrlo visoka. Zbog toga je prosek života bio još niži.

Anegdote

Obostrani strah

Poseta mladog fizičara Enrika Fermija gradu Getingenu — centru kvantne mehanike — nije bila ovenčana uspostavljanjem prisnih odnosa između njega i nemačkih kolega. Posle mnogo godina Fermi je s gorčinom pričao da su ga Maks Born i njegovi učenici prosti odbijali i plašili svojim izgledom sveznalica.

Međutim, kako se kasnije razjasnilo, getingenški fizičari su bili ti koji su cepteli pred genijalnim Italijanom.



Talenat Fermija bio je tako očevidan i toliko je uticao na mene — prisećao se kasnije Born

od gvožda, sa statuom na vrhu zdanja. Projektom je čak bio predviđen i odlazak posetilaca na vrh, pomoći pneumatičnog lifta koji bi se nalazio unutar gvozdene grdoša.

Trevitik je bio poznat kao spobaran pronalazač, ali i kao ekscentrični čovek. Možda je to najviše i doprinelo da njegov predlog bude odbačen.

Mnogo realniji projekt izradila je američka građevinska firma „Clark, Reeves and Co.“ za takozvanu izložbu stoljeća u Filadelfiji 1876. godine (dakle tačno pre sto godina). Konstrukcija kule trebalo je da se sastoji iz zavarenih cilindričnih gvozdjenih stubova, spojenih metalnim pojasevima i dijagonalama. Međutim, firma nije uspela da pridobiće za svoj projekat krugeve od kojih je zavisila njena izgradnja.

Čast za izgradnju prve kule visoke 320 m pripala je francuskom inženjeru Aleksandru Gistavu Ajfelu (Alexandre Gustav Eiffel), koji je izgradnju kule završio 1889. godine.

Kurioziteti

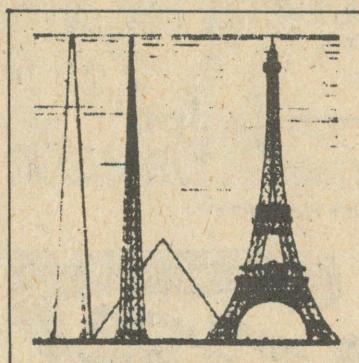
Cvet koji to nije

Rekle bi se da grančica sa cvetom hrizanteme, prikazana na naslovnoj strani časopisa „Savremeni livač“, nema nikakve veze sa sadržajem tog potpuno specijalizovanog časopisa. Ali nije tako, jer je cvet izliven iz bronce, po najnovijem metodu patentiranom u Francuskoj prošle godine. Pri izradi odlivaka, kao livački model koristi se prava biljka. Osim bronce može se upotrebiti bilo koja legura obojenih metala, pa i zlato ili srebro.

Epitaf časovničara

Nedavno je u Parizu umro jedan stari časovničar, koji je za sobom ostavio znatan imetak. Prema njegovoj poslednjoj želji, naslednici su mu podigli spomenik sa sledećim natpisom:

„Ovdje u horizontalom položaju leži zaustavljeni mehanizam lksa, koji je za života bio časovničar. Čestitost mu je bila ona opruga koja je pokretala njegove postupke, a rad regulator vremena. Njegov hod bio je dobar, a ljubav prema bližnjima ključ postojanja. Živeo je mirno i časno sve do trenutka kada je vreme — veliki „časovničar“ vasio ne — odlučilo da prekine konac njegovog života, zbog čega je stao mehanizam koji je ispravno radio 87 godina.



— da bih bio presrećan da me je potapšao po ramenu...

Prve pijanice

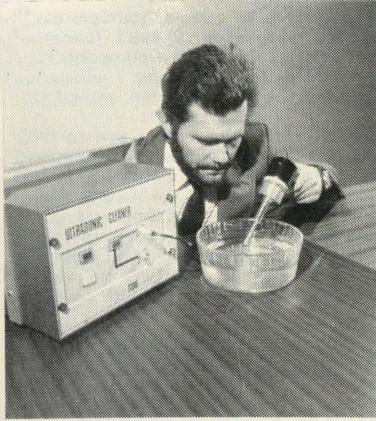
U svojim poodmaklim godinama Edison je bio vegetarijanac. Jednog dana, kada je kod njega gostovao Rudolf Dizel, Edison je usmerio razgovor na tu temu uporno dokazujući da su naši preci vodili prirođan život i nisu poznavali razorno dejstvo alkohola.

Grešite — usprotivio se Dizel. — Istorija i antropologija tvrde da je čovek počeo da koristi alkohol gotovo u isto vreme kada i hleb.



Ne zeleći da se preda, Edison se zainteresovao: — A zašto ste rekli: gotovo u isto vreme?

— O, samo zato što proces vrenja i pretvaranja biljke u alkohol zahteva izvesno vreme — odgovorio je Dizel.



Ultrazvučno čišćenje fosila

Jedna britanska kompanija, u saradnji sa Britanskim paleontološkim muzejom, usavrsila je nov ultrazvučni uredaj za čišćenje delikatnih fosila. Uprava Muzeja proračunala je da će korišćenjem nove tehnike uspeti da skrati vreme čišćenja 200 fosilnih uzoraka sa 2 godine — koliko je potrebno kada se čisti uobičajenim metodama — na 15 meseci.

Instrument se sastoji od električnog uređaja s glavom za čišćenje u kojoj sonda — levkast transduser — vibrira pomoću piezo-električnog kristala pri 38 kHz. Fosil se potapa u odgovarajuće sredstvo za čišćenje, a zatim bombarduje mikromehurićima koji se formiraju vibriranjem izazvanim rezonirajućim kristalom. Ovi mehurići spiraju meke prevlake ili kamenac koji obavija tvrdu kost, a pri tom nije potrebno da sonda dodiruje uzorak.

Ultrazvučno čišćenje posebno je efikasno na polju mikropaleontologije, gde se delikatni fosili moraju čistiti bez dodira. Ovaj uredaj našao je primenu u industriji prilikom čišćenja preciznih mehanizama, satova i nakita.

Lekovito drvo

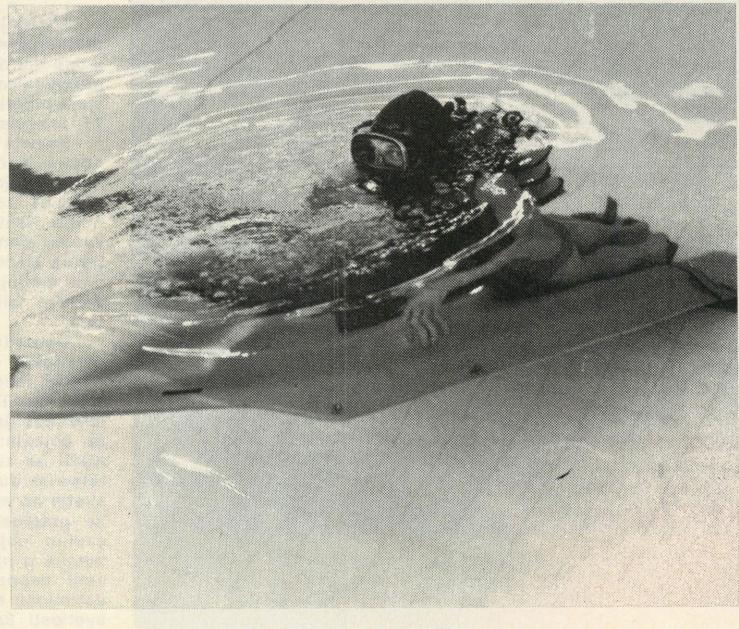
Kao jedno od sredstava borbe protiv kardiovaskularnih oboljenja mogu biti materije koje se nalaze u lišću tulipanskog drveća-migranata iz Severne Amerike. To drveće oseća se kao „kod kuće“ u Taškentu — glavnom gradu Uzbekistana. Do tog zaključka došli su saradnici Instituta za hemiju biljnih materija Akademije nauka Uzbečke SSR. Proučavajući drvnu masu, koru, lišće i drveće tulipanskog drveća, naučnici su otkrili 14 alkaloida — prirodnih jedinjenja koja čine

Podvodni transport za ronioce

Akvabatk, (Aquabatic), podvodno vozilo slično toboganu, namenjeno je da prevozi ronioce i njihovu opremu do morskog dna i natrag.

Mašinu pokreće električni motor napajan iz dva ili četiri akumulatora, koji pod vodom mogu da rade dva i po časa. Na motoru je montiran neobičan sigurnosni rastavljač pokretan magnetskim prekidačem, kojeg aktivira mali magnet prikačen na užici oko vrata ronioca. U slučaju da se ronilac odvoji od mašine, motor se automatski zaustavlja i onemogućava da vozilo bez vozača nekontrolisano odluta.

Vozilo je izrađeno od stakloplastike i može da nosi instrumente — od jednostavnog kompasa do savremenih merača dekomprezije; takođe se može adaptirati da nosi rezervne boce s vazduhom, kamere i



svetlosne uređaje. U slučaju da ronilac upadne u nezgodu, rezervna boca ispušta vazduh u prednji deo vozila i, izbacujući vodu iz tog dela, daje mašini potisak nagore. Akvabatk se može adaptirati i u komercijalne svrhe za geodetska ispitivanja pod vodom, u oceanografiji, a podešen je da radi do dubine od 45,7 m. Sa izvesnim izmenama, ova radna dubina može se povećati.

Automatski brisači

Automatski brisači britanske firme David Fenner brišu vetrobran zavisno od vremenskih uslova, bez učešća vozača. Princip se sastoji u tome što je jedan element osjetljiv na vodu montiran na vetrobranu unutar luka hoda brisača i u isto vreme povezan sa elektronskim kontrolnim modulom od 35 m³ u prostoru gde se nalazi motor.

Element je pljosnata, tanka, poluprovodna savitljiva ploča veličine 13 cm², koja se može zlepiti za vetrobran ili zavariti između slojeva stakla. Prevučena je sa dva odštampana metalna češija, koji se međusobno uklapaju tako da voda

na površini stvara provodni put koji aktivira motor brisača.

Brisači se upravljaju prema postojećim vremenskim uslovima — brišu vetrobran neprekidno na kojoj kiši — ali prelaze preko njega samo jednom ako ga poprša neko drugo vozilo.

Britanski projektant predviđa da će ovaj sistem naći primenu i na avionima.

Nova „profesija“ lasera

Treba samo pritisnuti dugme na omanjem aparatu i... počinje „čudo“. U sobi „iskrsavaju“ ljudi koji su, u stvari, negde vrlo daleko. Njima se može prići i baciti pogled



osnovu lekova. Polovina otkrivenih materija ne spominje se ni u jednom priručniku. Dve materije (lirinin i lirinidin) kardiolozi namejavaju da uključe u svoj arsenal.

Trofeji arheologa

Na Oljhonu — najvećem ostrvu na Bajkalskom jezeru — završila je rad prva kombinovana sovjetsko-američka arheološka ekspedicija u kojoj su učestvovali geolozi i botaničari.

Članovi ekspedicije su u svojim istraživanjima imali za cilj da, obilazeći boravišta drevnih stanovnika Sibira i spomenice materijalne kulture, ustanove sve ono što bi moglo biti zajedničko sa kulturom urodenika Amerike, či-

preko njihovog ramena... Jedino ih ne možete dotaći, jer oni predstavljaju „zareminiske slike“ koje je „naslikao“ laser. Pomoću tog lasera saradnici instituta za fiziku Akademije nauka Beloruske SSR snimaju i prenose prostornu sliku objekata koji se kreću.

Mada taj novitet još nije „izasao“ iz laboratorije, uređajima dinamičke holografije konstruisanim u Institutu, predskazuje se velika budućnost. Na osnovi tih uređaja mogu se konstruisati precizni aparati



za kontrolisanje kvaliteta industrijskih proizvoda i automatsko regulisanja tehnološkog procesa. Princip dinamičke holografije će predstavljati i osnovu televizijskih emisija.

Lutajući pol

Naselje Ojmjakon u Jakutskoj Autonomnoj Sovjetskoj Socijalističkoj Republici poznato je sada kao „Pol hladnoće“ u severnoj hemisferi. Međutim, već u bliskoj budućnosti to naselje će izgubiti titulu.

Naime, naučnim posmatranjima utvrđeno je da se „carstvo mrza“ kontinuirano pomera u pravcu zapada brzinom od 2 geografska stepena tokom jedne decenije. Njegovo „preseljavanje“ prouzrokovano je pomeranjem magnetskih polova naše planete. Do takvog zaključka došli su lenjingradski meteorolozi.



me bi se još jednom potvrdila ispravnost hipoteze da je u davno vreme Novi svet bio naseljen ljudima sa azijskog kontinenta.

Prilikom raskopavanja došlo se do nekoliko otkrića koja su potvrdila takve pretpostavke naučnika.

Čudniji od kvazara

Misterija je počela pre 45 godina, otkrićem blede promenljive zvezde u sazvežđu Guštera (Lacerta), jedan astronom je zabeležio da je to kratkoperiodična promenljiva zvezda (između maksimuma i minimuma sjaja protekne par meseci) i da se menja između 13. i 14. veličine; obeležio je kao BL Lacerta.

Zvezda je praktično bila zaboravljena sve do 1965. godine, kada su je radioastronomi ponovo katagizirali — ne znajući da je to već bilo učinjeno — kao VRO 42.22.01, šarenolik izvor radio-energije na 610 megaherca. Nešto kasnije, drugi radioastronomi su, proučavajući njen radio-spektar (meru po kojoj radio-sajz izvora zavisi od osmatranih talasnih dužina), otkrili da ona emituje neobičnu količinu radijacije na veoma kratkim talasnim dužinama — od nekoliko centimetara.

Uporedjujući fotografije oblasti, astronomi su zatim ustanovili da je VRO 42.22.01 (alias BL Lacerta), optički, mrljasti „grumen“, sa svetlim tačkastim središtem — ali drugačiji i od zvezda i od galaksija. Pravo iznenadnje pojavilo se tek kada je fotografisan spektar objekta: u njemu uopšte nije bilo spektralnih linija. Kada se zna da se tamne linije pojavljuju na onim talasnim dužinama na kojima se energija apsorbuje, a svetle na onim na kojima se energija emituje — mora se pretpostaviti da je VRO 42.22.01 veoma vruć i svetao objekt, čija vlastita radijacija „briše“ fine detalje u njegovom spektru; ili da u njemu dejstvuje neki nepoznati mehanizam. Bez spektralnih linija, astronomi su uspeli jedino da, na osnovu polarizacije svetlosti koja prolazi kroz oblake gasa i prašine, utvrde da se objekt nalazi izvan Galaksije.

Konačno, neko je zavirio u stare kataloge i otkrio da je VRO 42.22.01 identičan „normalnoj“ promenljivoj zvezdi BL Lacerta — uistinu promenljivoj, ali ni normalnoj ni zvezdi. Intenzivirano proučavanje sijaja objekta BL Lacerta pokazalo je da je radno promenljiv i ne optičkim, i na radio, i na infracrvenim talasnim dužinama — ne samo tokom nekoliko meseci, nego i tokom dana, pa i časova; štaviše, čini se da se njegove nasumične varijacije ponekad zbivaju i u toku minuta.

Od tada je otkriveno još 15 sličnih objekata, nazvanih Bl Lacerte. Jedan od njih (OJ 287) menja s vremenom čak i boju. Oni su u nečemu slični kvazarama (na primer, po promenljivosti u radio-području) ali — za razliku od ovih — nemaju spektralne linije i optički su mnogo svetlijeg nego što bi se očekivalo prema njihovom radio-intenzitetu. BL Lacerte nemaju eksplozivne mlazove kao kvazari, nego slabašni mrljasti grumen — „okruženje“ — u kojem bi mogao da se krije ključ za razumevanje njihove prirode.

Na žalost, samo desetiljadi teo svetlosti BL Lacerte dopire iz „okruženja“, pa je ta slaba svetlost „kontaminirana“ snažnom svetlošću iz sjajnog središta. Dobiti spektar mrlja tog grumena bilo bi gotovo jednakoteško kao raspoznati lica oko reflektora čija vas svetlost zaslepijuje. Neki astronomi tvrde da su izdvojili nekoliko spektralnih linija „okruženja“; ako uistinu jesu, onda su BL Lacerte veoma daleki objekti (nešto bliži od tipičnih kvazara), a to znači da su im promene sijaja ekvivalentne ukupnoj svetlosnoj jačini kakve velike eliptičke galaksije. Naravno, ostaje misterija kakvin bi se to mehanizmom moglo 100 milijardi zvezda prisiliti da unisono trepere!

Možda su BL Lacerte veoma mlađi kvazari usadeni u središte galaksije i podvrgnuti čudnim i dramatičnim promenama intenziteta. Ako je tako, ovi objekti mogli bi postati ključ za razumevanje prirode kvazara. Naša jedina nada je da pribavimo nesporne spektralne linije slabašnog „okruženja“ BL Lacerti. Možda bi se to moglo postići u vreme kada je sjaj takvog objekta minimalan, ali pošto je njegova promenljivost nasumična — trebalo bi da nas u tome posluži velika sreća. Takode, pošto se i dalje otkrivaju novi takvi objekti, možda će se pronaći neki čije je „okruženje“ sjajnije i proširenije — pa bi mogle da se registruju pouzdane spektralne linije... Dotle, BL Lacerte ostaju objekti čudniji i od čudnih kvazara.

Ovaj crtež, kojeg je načinio Rik Šternbah (Rick Sternbach), prikazuje objekt BL Lacerta kao mladi kvazar u srcu galaksije, koji emitiše 10.000 puta više svetlosti nego njegovo „okruženje“.