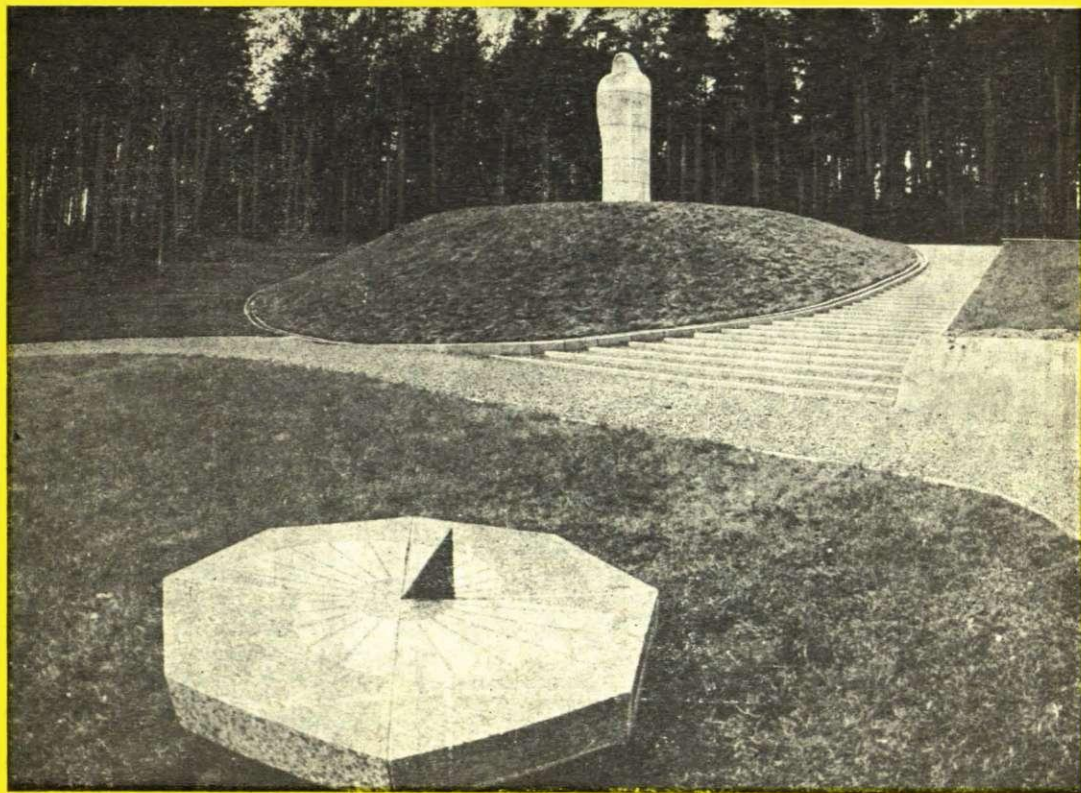


ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

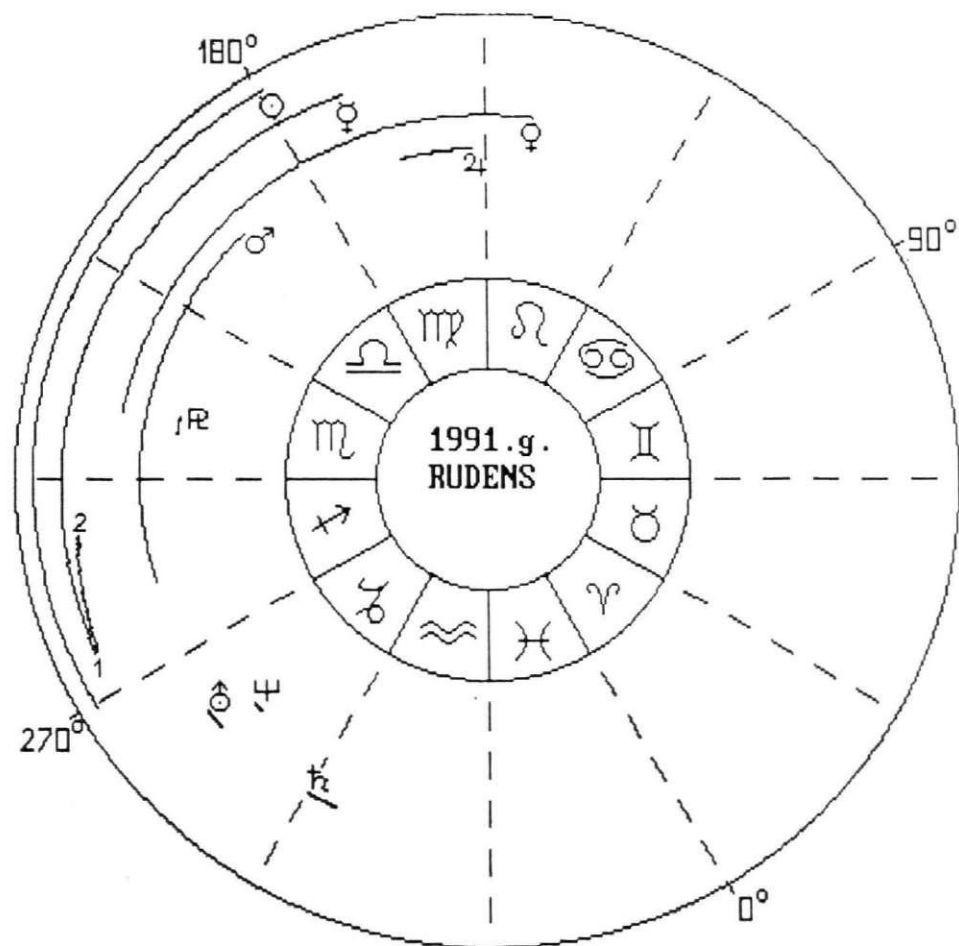


Par kosmiskajiem motīviem Andreja Pumpura daiļradē ● Lielā Siena — grandiozākais pagaidām zināmais Visuma struktūras elements ● Kāpēc PSRS nenokļuva uz Mēness? ● Vai ZMP tiks palaisti ar lielgabaliem? ● 100 gadi Fricim Gulbim — Baltijas Universitātes dibinātājam ● Debess fotografēšana ar nekustīgu kameru ● NLO — vai tikai saskarsme ar citām civilizācijām? ● Konkursi «Astrofoto»

1991

RUDENS

SAULES UN PLANĒTU KUSTĪBA ZODIAKA ZĪMĒS



☉ - Saule - sākuma punkts 23.09 0^h, beigu punkts 22.12 0^h
 (Šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst rudens sākumam)

☿ - Merkurs, ♀ - Venēra, ♂ - Marss, ♃ - Jupiters
 ♄ - Saturns, ♅ - Urāns, ♆ - Neptūns, ♇ - Plutons.

1 - 28. nov. 19^h; 2 - 18. dec. 13^h.

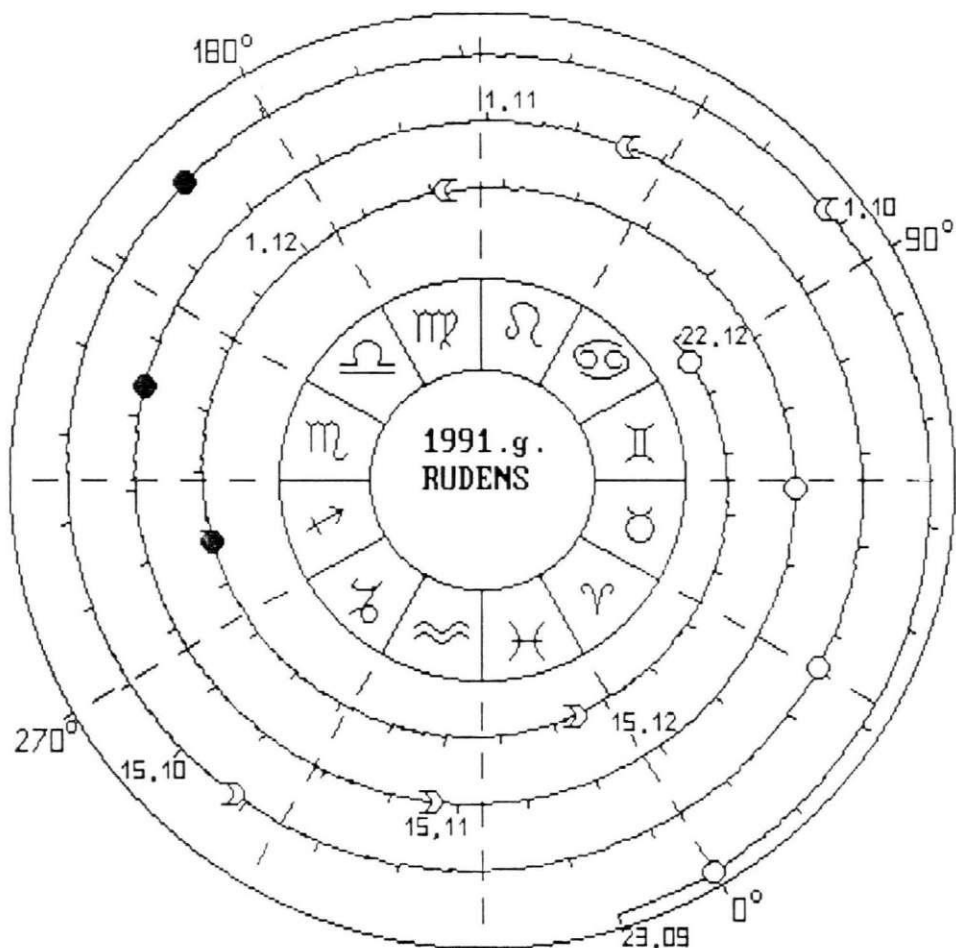
LU bibliotēka



220062603

(Programmējis un karti veidojis J. Kauliņš.)

MĒNESS KUSTĪBA ZODIAKA ZIMES



Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts. (Programmējis un karti veidojis J. Kauļiņš.)

Vāku 1.lpp.: Saules pulkstenis kā mūžības laika mērs Otrajā pasaules karā kritušo karavīru piemiņas ansamblī Cēsis. Autori: tēlnieks A. Jansons, arhitekte A. Skujiņa (1985).

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADEMIJAS
RADIOASTROFIZIKAS
OBSERVATORIJAS
POPULĀRZINĀTNISKS
GADALAIKU IZDEVUMS.
IZNĀK KOPĒ 1958. GADA RUDENS
CETRAS REIZES GADĀ

1991. GADA RUDENS (133)



REDAKCIJAS KOLĒGIJA:

A. Alksnis, A. Andžāns, A. Balklavs (atbild. red.), J. Birzvalks (atbild. red. vietn.), N. Cimahoviča, L. Duncāns, J. Klētnieks, R. Kūlis, E. Mūkins, I. Pundure (atbild. sekr.), T. Romanovskis, L. Roze

Numuru sastādījusi
I. Pundure



RIGA «ZINĀTNE» 1991

SATURS

A. Pumpura jubilejai

J. Klētnieks. Kosmiskie motīvi Andreja Pumpura daiļradē 2

Zinātnes ritums

Z. Alksne. Jaunākais par Visuma vislielākām struktūrām un to sakārtojumu 7

Jaunumi

Z. Alksne. Komētas starpzvaigžņu telpā 11
I. Rudzinska, M. Dirīķis. Mazās planētas 1989. gadā 13

Kosmosa pētniecība un apgūšana

Atklātāk par kosmonautikas vēsturi, V (pēc padomju preses materiāliem) . 17
E. Mūkins. Saules sistēmas plašums 23
A. Balklavs. Vai ZMP tiks palaisti ar lielgabaliem? 32

Zinātnieks un viņa darbs

J. Jansons. Profesors Fricis Gulbis . . 37
I. Daube. Johans Francs Enke . . . 42

Zinātnieki apspriežas

J. Freimanis. Simpozījs Leņingradā . 44
J. Francmanis. Dubultzvaigžņu pētnieku konference Seulā 46

Skolā

M. Gavrillovs. Noginskas zinātniskā centra skolēnu atklātā fizikas, astronomijas un matemātikas olimpiāde . . . 48
I. France. Paradoksa «melis» vispārinājums 50

Amatieru lappuse

I. Vilks. Debess fotografēšana ar nekustīgu fotoaparātu 53

Hronika

Latvija un zinātne ir vienotas un var pastāvēt tikai kopā 57

Ierosina lasītājs

A. Balklavs. NLO — izdoma un īstenošana 60

Starptautiskais konkurss «Astrofoto» . . . 66

Leonora Roze. Zvaigžņotā debess 1991. gada rudenī 67



KOSMISKIE MOTĪVI ANDREJA PUMPURA DAIĻRADĒ

JĀNIS
KĻĒTNIĒKS

Šī gada 22. septembrī (pēc vecā stila 10. IX) aprit 150 gadi, kopš dzimis ievērojamais latviešu tautas atmodas laikmeta dzejnieks Andrejs Pumpurs (1841—1902). Pumpura nozīmīgākais mūža darbs ir eposs «Lāčplēsis», kura pirmizdevums nāca klajā 1888. gadā. Jau pēc publicēšanas šo daiļdarbu sāka uzskatīt par tautas eposu, jo folkloras motīvu un mitoloģisko tēlu ziņā A. Pumpura sacerējums ir līdzvērtīgs mūsu kaimiņtautu eposiem — igauņu «Kalevipoegam», karēju un somu «Kalevalai».

Andreja Pumpura eposā «Lāčplēsis» lasītājam atklājas brīnumaina un ļoti plaša mitoloģiskā pasaule, kas balstās uz latviešu folkloras bagāto mantojumu — dainām, tautas pasakām un teikām, dažādiem ticējumiem un ieražām. Episka dzejojuma formā rakstnieks tēlo senās latvju dievības, tautas varoņus, stāsta par viņu likteņgaitām un tautas brīvību, kas zuda, vācu krustnešiem iebrūkot Baltijā. Teiksmainajiem notikumiem sižetus rakstnieks aizguvis galvenokārt no varoņteikām, bet darbības norisi pārcēlis uz noteiktu vēsturisko laikmetu — 12. un 13. gadsimta miju. Daudzas no eposā minētajām teikām Pumpurs bija dzirdējis savā bērnībā, kad mutvārdu folklorai tautā vēl piemita dzīvīgums. Tolaik ļaužu ierāžas un ticējumi vēl saglabāja seno mitoloģijas atblāzmu, kas jau bija pagaisusi citu Eiropas tautu folklorā. No šī laikmeta, ko vēsturē raksturo kā pirmo latviešu tautas atmodas jeb apgaismības laiku, nāk lielākā daļa mutvārdu folkloras pierakstu. Tautas garamantu purā tagad pieļocīts vairāk nekā 1 200 000 tautasdziesmu, pāri par 500 000 mīklu, 300 000 sakāmvārdu

un parunu, 67 000 pasaku un anekdošu, ap 57 000 teiku un ap 30 000 dziesmu melodiju, kā arī pāri par 22 000 rotaļu un deju.¹ Tas ir grandiozs latviešu tautas garīgās kultūras mantojums!

Pasakām un teikām piemīt brīnišķais un pārdabiskais. Teikās sižeti parasti saistās ar kādu noteiktu vietu un personām, bet darbības laiks paliek nezināms. Pasaku sižeti ir vēl nenoteiktāki — viss norisinās nezin kur un nezin kad, kā to parasti teic: «Sensenos laikos aiz trejdeviņām zemēm...» Pasakas vairāk pauž varoņu tikumisko raksturu, turpretim teikas pārsvarā izteic episki izzinošo materiālu, dažkārt skaidrojot arī notikumu un parādību cēloņus.

Sis žanra īpatnības dēļ pasaku un teiku sižeti nav tieši izmantojami teorētiskajā izziņā, jo teiksmainie notikumi un personas atrodas tālu aiz mūsu empīriskās izpratnes

¹ Arājs K., Medne A. Latviešu pasaku tipu rādītājs. — R.: Zinātne, 1977. — 5. lpp.

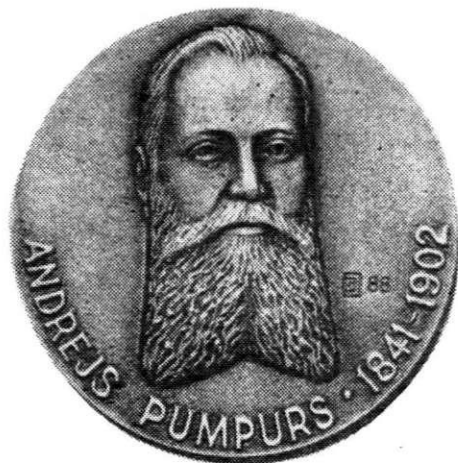
robežām. Patiesības un īstenības nosacījumi tur rodami tikai aptuvenas un šķietamas nojausmas līmenī.

Seno latviešu gara pasaules, jo sevišķi kosmoloģisko priekšstatu, pētījumiem daudz nozīmīgākas ir dainas. Katra no dainām ir atsevišķs un pabeigts vēstījums. Visdažādāko motīvu bagātība dainās ļauj dziļāk un plašāk skatīt no aizvēstures nākušo pasaules izpratni, ticējumus un tradīcijas un ar šīm reālajām tiešāk un patiesāk izprast mitoloģisko gara pasauli. Pēc dainām jau ir restaurēta iespējamā pirmatnējo kosmoloģisko priekšstatu sistēma.²

Pumpura daiļradi literatūrzinātnieki saista ar romantiskās mitoloģijas novirzienu. Sis novirziens folkloristikā uzplauka Vācijā 19. gadsimta pirmajā pusē, un to izveidoja ievērojamie vācu tautas pasaku krājēji Jākobs un Vilhelms Grimmī (brāļi Grimmī). Viņi uzskatīja, ka teiksmainais mīts par tautas varoņiem veido noteiktu episko vienību, kurai saknes sniedzas dziļā pagātnē. Atsevišķie pasaku un teiku motīvi esot tikai fragmenti no sabrukušā centrālā mīta. Šim romantiskās mitoloģijas virzienam pievienojās arī mūsu tautiskā laikmeta lielākais dzejnieks Auseklis, kā arī Jēkabs Lautenbahs-Jūsmiņš. Lautenbaha episko dzejojumu «Nedrišu Vidvuds» (1891) literatūrzinātnieki uzskata pat par episki stingrāku nekā Pumpura «Lāčplēsi».³ Taču Lautenbaha eposā nav izjūtams tāds dzīvojošs tautas dvēseles spēks, kāds rodams «Lāčplēsi».

Eposā «Lāčplēsis» varoņmīts centrējas ap Lāčplēša tēlu. Mītam par lāča dēlu vai varēno stiprinieku, kas iztīra apkārtni no lāčiem un vilkiem, ir ļoti sena izcelsme. Iespējams, ka tas nāk no pirmbaltu laikiem, jo šis mīts sastopams arī serbu, horvātu, venedu, ģermāņu u. c. tautu pasakās.

Teiksmainā tautas varoņa Lāčplēša tēlu Pumpurs rod teikā, kas viņa bērnībā bija



1. att. Tēlnieka Jāņa Strupuļa veidotā piemiņas medaļa Andrejam Pumpuram (1988).

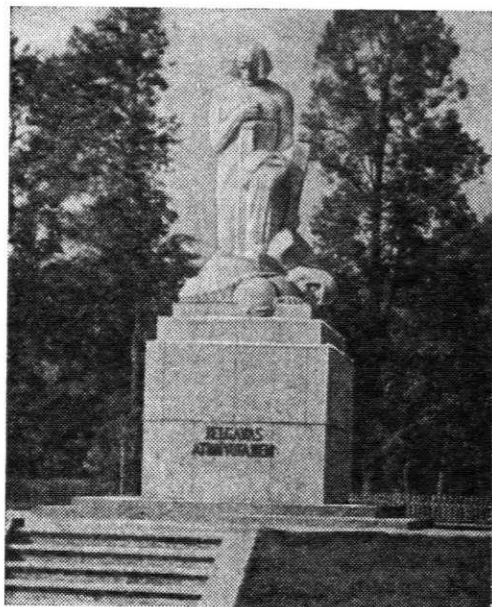


2. att. Lāčplēsis. A. Pumpuram veltītās piemiņas medaļas reverss.

² Klētnieks J. Tautasdziesmu kosmoloģija // Zvaigžņotā Debess. — 1985. gada rudens. — 8.—17. lpp.

³ Prande A. Latvju rakstniecība portretjās. — R.: Leta, 1926. — 169. lpp.

izplatīta Lieljumpravas un Lielvārdes apkārtnē. Eposa ievadā Pumpurs raksta: «Lāčplēsis jeb Lāčausis radies no lācenes, lāču mātes, kuru kāds meža iemītnieks sev pieradinājis kā sievu. Augot tas ātri attīstījies par lielu, staltu jaunekli. No savas mātes tas tikai mantojis lāča ausis un lielu stiprumu,



3. att. Uzvarošais Lāčplēsis. Piemineklis Jelgavas atbrīvotājiem. Tēlnieka Kārļa Jansona darbs (1932).

kādēļ to nosaukuši par «Lāčausi». Pirmajos jaunekļa gados tas iztīrijis tēva mājas apkārtni no plēsīgiem zvēriem, lāčiem, vilkiem un meža cūkām, kurus tas, parasti aiz žokļiem saķerdams, pārplēsis; caur to dabūjis to nosaukumu «Lāčplēsis».

Teikām par lāča dēlu raksturīgs motīvs — meža iemītnieks pieradina lāceni vai arī lācis nolaupa sievieti un patur sev par sievu; viņai piedzimst dēls, kas pārņemto lāča lielo spēku. Teiksmā mitoloģizējoties, rodas tēlainas, ļoti dažādas asociācijas, kurās galvenokārt daudzina lāča dēla lielo spēku un paveiktos varoņdarbus. Mitoloģizētā teiksmā veidojas tautas dzīvā spēka prototips, kas var pārtapt arī par simbolu, kāds, piemēram, tagad ir Lāčplēša tēls, ko tēlnieki iekā kritušo tautas varoņu pieminekļos.

Teiksmā par lāča dēlu vairs nerodam mīta reālo izcelsmes pamatu, ja vien par tādu neuzskata varoņa lielo spēku. Lāča un sie-

vietes sakars nav iespējams. Varbūt pastāv cita realitāte? Viena no tādām realitātēm varētu būt īsta meža iemītnieka jeb meža cilvēka eksistence. Baltu etnoģenēzes pētījumi pieļauj, ka zemkopji, nonākot jaunos apvidos, kādu laiku dzīvojuši ciešā saskarē ar citu tradīciju ļaudīm, kuru pamatnodarbošanās bija medniecība. Tie varēja būt teiksmā minētie meža cilvēki, jo viņi droši vien tērpās zvērādās un bija drosmīgi, kā arī ļoti spēcīgi. Lāčādā tērpies mednieks varēja noskatīt zemkopja sētā dzīvojošo sievieti un paņemt viņu par sievu.

Svešo ļaužu motīvs atrodams arī pasakās par sumpurņiem, ko Pumpurs iekļāvis eposa IV dziedājumā. Sumpurnis ir cilvēka rumpis, bet galva kā sunim. Sumpurnis laupa cilvēkus, dzer viņu asinis (?) un dzīvo mežā. Ar šiem pasaku tēliem acimredzot ir domāti cita etnosa ļaudis ar atšķirīgu izskatu un dzīvesveidu. Eposā teiksmainā sumpurņu zeme atrodas tālu ziemeļos, kur ganās ziemeļbrieži. Ja pieņem, ka šis pasaku motīvs ir baltu cilmes, tad kādreiz senos laikos viņiem ir bijusi saskare ar tagadējo Lapzemes ziemeļbriežu ganu priekštečiem.

Lāčplēša mīta izcelsmē nav izslēdzama arī cita iespēja — ritualizētais «lāča» un sievietes sakars. Šī senā rituāla mitoloģizētie elementi saglabājušies ķekatu izdarībās, kā arī Jāņu nakts tradīcijās. Metamorfiskā maģija jeb pārdabiskā pārvēršanās vistiešāk tomēr vērojama vilkaču rituālā.

Skriešana vilkačos jeb likantropija ir sens ar maģiju saistīts paradums, kas izplatīts daudzu tautu vidū. Par šo paradumu saglabājušies mistiski nostāsti, leģendas un dažādas vēsturiskas liecības. Latviešu folkloras pētnieks Kārlis Straubergs «Latviešu buramos vārdos» sniedz pilnīgāko aprakstu par vilkaču ticējumiem viduslaiku Livonijā.⁴ No 16. un 17. gadsimta tiesu protokoliem uzzinām, ka vilkači sapulcējušies saulstāvju laikā, visbiežāk ziemas saulstāvjos un, domājams, pilnmēness naktīs. Rituāla laikā

⁴ Straubergs K. Vilkači // Latviešu buramie vārdi. — R.: Latviešu folkloras krātuve, 1941. — 2. sēj. — 516.—527. lpp.

uzvilka vilka ādu un attēloja vilka skriešanu. «Vilkatim priekšējās esot zemākas, aste strupāka un gājiens veiklāks nekā īstiem vilkiem, bet acis tādas pat kā cilvēkam.» stāsta liecinieki. Pārvēršanās par vilkati notika ar dažādiem paņēmieniem — bija jāizlien pa augoša koka sakņu apakšu, jānoskaita «vilkača pāteri» un jāuzvelk vilkāda. Vilkači sapulcējušies barā kādā noteiktā vietā un baram bijis vadonis. Tad vilkači skrējuši plosīt lopus, ķēruši aitas kā daždien vilki un aprējuši citus mājdzīvniekus. Kāds no dzīvniekiem bija jāsaplosa un jāaiznes uz mežu. Tur nometa zverādu, bet dzīvnieku izvārija vai izcepa un ritualizētā veidā sadalīja vilkaču starpā. Jādomā, ka šāds rituāls nostiprināja bara vienotību, saliedēja cilvēkus. Vilkaču baram bija jābūt vienotam, drosmīgam un nežēlīgam.

Vilkaču paraduma būtība palikusi neizzināta, arī mērķis neskaidrs. Viduslaikos vilkačus pielīdzināja burvjiem un tos dēvēja par sātana kalpiem, kas velnam pārdevuši dvēseli. Jājautā, kamdēļ vilkačiem bija jāpārņem vilka īpašības — veiklums, bezbailība, nežēlība? Ne jau tāpēc, lai aizdzītu moškus, raganas un citus nešķīstos garus! Cilvēku pārvērtībai vilkatī jeb metamorfozei par nežēlīgu dzīvnieku acimredzot bija cits mērķis. Rituālā vilkaču maģija varēja būt sirotāju pulka vai karadraudzes saliedēšanās akts, kas saistījās ar jauno karotāju iniciāciju jeb uzņemšanu cīnītāju pulkā.

Vilkaču maģijas pretstats ir raganās skriešana. Arī raganas pulcējušās naktīs, atlidojot uz slotas kāta vai ar zarainu bluķi, kā to Pumpurs tēlo eposa II dziedājumā. Raganu lidošana pa gaisu ir tēlainas pasaku motīvs, kas norāda uz pulcēšanās lielo noslēpumainību un izvairīšanos no ļaužu acīm. Raganas sapulcējās uz stāva kalna, parastī kādā ieplakā jeb «velna bedrē», vai arī alā un pat pazemē. Tur raganas kūvējās⁵ ar velniem

⁵ Vārds «kūvēt» saistās arī ar pūces balss atdarinājumu — naktī laižoties pūce klaigā: kūvist! kūvist! (*Kagaine E., Raģe S.* Ērģemes izloknes vārdnīca: 3. sēj. — R.: Zinātne, 1978. — 2. sēj. — 157. lpp.)

un dejoja trakulīgas dejas. Cilvēkam, kuram izdevās to noskatīties, viss likās noslēpumains un brīnumains. Bet, kad viņa acis atdarījās, viņš redzēja, ka dejojāji nav vis «kundziņi», bet gan āzi vai kazas; un lepnais dzīru mitekļis — tumša bedre vai slapja ala; arī desu vietā bija čūskas, bet viņa vietā — asinis. Tādējādi pasakās par raganām fantastiskais un brīnumainais apvienojas ar reālo īstenību.

Pasakās vispār sastopamas divējādas raganas: vecas sievas un jaunavas. Vecā raganā ir galvenā vadone un gudrākā zintniece, kas glabā un pārzina maģisko gudrību un rituālus. Jaunavas ir spīšanas un laumas. Viņas tiek ievadītas maģijas noslēpumos. Pasakas šos maģijas noslēpumus tomēr neizpauž. Tāpēc raganu jeb raganošanas rituāls vispār ir neskaidrs. Jādomā, ka lidošana raganās un raganošana pieder pie senā iniciācijas rituāla, kas vēlāk pārtop par jaunavu «iešanu Māras baznīcā».⁶

Brīnumainais Lāčplēša piedzīvojums raganu kalna Velna bedrē, kur viņš noskatās Spīdaldas un pārējo raganu divvainajās pārvērtībās, tieši nav saistāms ar kaut kādiem kalendārajiem ticējumiem, ja vien neuzskata, ka uz kalnu atlido divpadsmit raganas. Dainās raganas un laumas biežāk pieminētas kā lopu un piena maitātājas. Pret viņām ļoti jācinās vasaras saulstāvjos — Jāņu naktī, un ar to ir saistītas dažādas tradīcijas.

Eposā «Lāčplēsis» atklātā veidā paustus kosmoloģiskos vai kalendāros priekšstatus vispār nevaram rast. Ja arī tie ir ietverti, tad tik cieši saplūst ar mitoloģiskajiem sižetiem, ka nav no tiem tieši atdalāmi. Vai tas liecinātu, ka senie astronomiskie priekšstatus no ļaužu atmiņas būtu izzuduši jau Pumpura dzīves laikā, jeb arī to, ka rakstnieks nav pievērsis tiem pietiekošu vērību? Šķiet, ka pēdējais iebildums ir viegli noraidāms. Arī mūsu lielākais daņu pazinējs Krišjānis Barons, būdams labi izglītots astronomijā, nesaskatīja mitoloģiskajā debess saimē noteiktu kosmoloģisko priekšstatus sistēmu.

⁶ *Brastiņš A.* Māte Māra. — Cleveland: Māra, 1967. — 87., 88., 185.—200. lpp.

Plašāk izplatīts ir uzskats, ka senie priekšstati vai vecā tautas gudrība līdz mūsu dienām nav saglabājusies. Sādu uzskatu it kā apstiprina teiksmainais nostāsts par nogrimušo Burtnieku pili, kurā rakstu tīstokļos glabājas senā tautas gudrība. Lāčplēsim izdodas šo pili uzcelt Saules gaismā. Ar šo varoņdarbu viņš atdod sentēvu gudrību savai tautai.

Vēstures avoti diemžēl neliecina, ka latgaļu ciltis pirms vācu krustnešu iebrukuma būtu pazinušas rakstību. Teiksmainā Burtnieku pils ir tikai tautas senās gudrības simbols. Lai piekļūtu pie šīs gudrības apcirkiem, ir jāatslēdz nogrimušās pils vārti. Zināšanas alkstošais cilvēks vienmēr meklēs Burtnieku pils atslēgas!

Lāčplēša augšāmceltā Burtnieku pils, kas Ausekļa dzejā pārtop Gaismas pili, simboliski

parāda, ka senā gudrība, ticējumi un tautas gars nav nogrimis aizmirstībā. Laika gaitā pasaules izpratnes priekšstati aizvien paplašinājušies un bagātinājušies, uzslāņojoties jauniem jēdzieniem un aizguvumiem no svešnieku atnestā. Mitoloģijā, ko tagad atzīstam par cilvēces kultūras pirmavotu, vienotā kopumā saplūst tautas senie ticējumi un gudrība. Lai gan izziņas saites starp atsevišķām lietām, parādībām un notikumiem bieži vien izteiktas tēlainas fantāzijas veidā, priekšstatu sākotne mitoloģijā rasta no dabas, apkārtējās pasaules un kosmosa. Neizprotot mītu izcelsmes reālījas, neizprotama paliek arī teiksmainā, brīnumpilnā un noslēpumainā mitoloģiskā pasaule. Bet vai tieši to izziņāt nav katras izpētes uzdevums?

(Sk. arī krāsu ielikumu.)

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ Eiropas Dienvidu observatorijas (ESO) Jaunās tehnoloģijas teleskops (*New Technology Telescope*, NTT), kas tika nodots ekspluatācijā 1990. gada sākumā, darbojas vēl labāk, nekā bija iecerēts, un acimredzot ir atzīstams par pasaulē labāko lielo teleskopu. Panākumus nodrošina, pirmkārt, aktīvās optikas principa īstenošana NTT galvenajā spogulī, kura diametrs ir 3,5 metri. Ipašs optiskais analizators pēc teleskopa veidotā attēla kvalitātes nosaka šī spoguļa deformācijas, kas rodas novērojumu gaitā spoguļa svāra, nevienmērīgas atdzišanas vai citu iemeslu dēļ. Galvenā spoguļa aizmugurei piestiprinātie elektromehāniskie izpildelementi, pēc skaitļotāja komandām vājāk vai stiprāk spiežot uz vienu vai otru spoguļa vietu, šīs deformācijas likvidē. Rezultātā NTT lenķiskā izšķirtspēja rūpnīcas apstākļos ir 0,1 loka sekunde, tātad 3,5—5 reizes labāka nekā agrāk būvētajiem rietumvalstu 3,5—4 m teleskopiem un gandrīz 10 reizes labāka nekā padomju 6 m teleskopam. Otrs panākumu iemesls ir paviljona konstrukcija, kuras dēļ teleskopa tuvākajā apkārtnē maksimāli tiek novērsta turbulence, līdz ar to samazinot darba apstākļos vērojamo attēla asuma zudumu. Piemēram, pirmo reizi paviljonā ar aktīvo termoregulācijas sistēmu piespiedu kārtā tiek uzturēta tieši tāda pati temperatūra, kāda ir ārā. Visu šo jauninājumu rezultātā NTT lenķiskā izšķirtspēja darba apstākļos nereti ir 0,35 loka sekundes — divas reizes labāka nekā blakus novietotajam parastās konstrukcijas 3,6 m teleskopam. Attēla izcilais asums bez sevišķām pūlēm ļauj uzņemt 27. zvaigžņlieluma, bet ar īpašiem starojuma uztvērējiem un novērošanas panēmieniem — pat 28. zvaigžņlieluma spīdekļus.

★★ Izmantojot pasaulē lielāko infrasarkanā starojuma teleskopu (Havaju salās uzstādīto angļu 3,8 m reflektoru) un vismodernāko šim diapazonam piemēroto attēlus reģistrējošo uztvērēju (fotoelektrisko kameru ar 62×58 rastra elementiem), iegūts pagaidām «dziļākais» debess infrasarkanais attēls. Ekspozējot to kopumā 22 stundas, reģistrēti spīdekļi, kuri tuvē infrasarkanā diapazona vidusdaļā (joslā ar vidējo viļņa garumu 2,2 μm) ir blāvāki par 21. zvaigžņlielumu.



JAUNĀKAIS PAR VISUMA VISLIELĀKAJĀM STRUKTŪRĀM UN TO SAKĀRTOJUMU

ZENTA
ALKSNE

Galaktiku novērotāji iespēžas arvien tālāk Visumā. Iegūtie dati liecina, ka galaktikas un to kopas telpā nav izvietotas vienmērīgi. Tās ir koncentrētas ļoti liela mēroga struktūrās, kuru izvietojums savukārt vedina uzlikt galaktiku pasaules uzbūvi par vairāk vai mazāk regulāru.

Pēdējā laikā strauji paplašinās astronomu zināšanas par, domājams, vislielāko Visuma struktūru izmēriem, veidolu un sakārtojumu. Pavisam nesen publicētajā rakstā* par tādām iespaidīgām Visuma struktūrām kā galaktiku grupām, kopām un superkopām, tikai minēta arī daudz grandiozākas struktūras — Lielās Sienas atklāšana. Tagad mūsu rīcībā ir pilnīgākas ziņas par Lielo Sienu. 1990. gadā kļuvis zināmi arī citi Visuma struktūru pētījumi, kuru autori, apkopojot un analizējot vairākos iepriekšējos gados neatlaidīgā darbā iegūtos novērojumus, guvuši negaidītus rezultātus.

Pirms sākam izklāstu, jāatgādina, ka šajos galaktiku pētījumos galvenais ziņu avots ir gan to koordinātas pie debess, gan sarkanā nobīde, kas atspoguļo galaktiku attālināšanās ātrumu un kas palielinās līdz ar attālumu. Ja galaktikas attālumu nav iespējams citādi novērtēt, bet ļoti tālas galaktikas gadījumā tas patiešām tā ir, tad attāluma noteikšanai izmanto sarkano nobīdi. Šajā gadījumā jāzina Habla

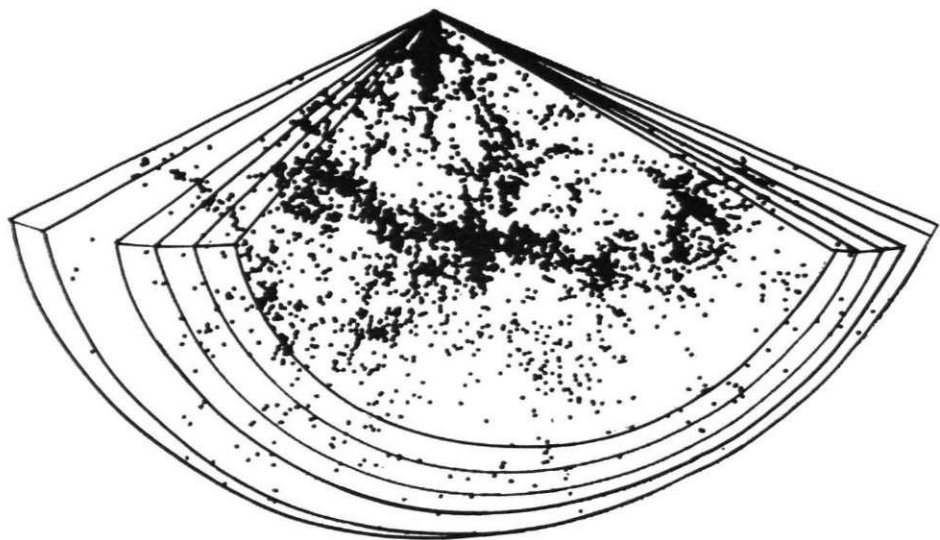
konstante H (šī raksta ietvaros pieņemsim, ka $H=100 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{Mpc}^{-1}$).** Zinot tālo galaktiku koordinātas un attālumu, var rast priekšstatu par to trīsdimensionālo sadalījumu telpā.

Pateicoties tehnikas attīstībai, tagad var izmērīt ļoti vāju un tādā arī ļoti tālu galaktiku sarkano nobīdi, pie tam to var veikt vienlaicīgi vairākiem desmitiem debess vieniet izvietotu galaktiku, tādējādi ievērojami ietaupot novērošanas laiku. Galaktiku sarkanās nobīdes noteikšana tomēr vēl arvien ir darbietilpīga un prasa daudz laika. Tāpēc katra pētnieku grupa izvēlas noteiktu darbības stratēģiju: vieni pētnieki mērījumus veic plašos, desmitus un simtus kvadrātgrādu lielos debess apgabalos līdz mērenam telpas dziļumam; otri — sīkos, tikai dažus desmitus loka kvadrātminūšu lielos laukumīšos līdz maksimāli iespējamam telpas dziļumam.

Izvēloties pirmā veida stratēģiju, tika atklāta Lielā Siena. 1989. gada nogalē parādījās Smitsona Astrofizikas centra (ASV) astronomu M. Geleres un J. Hakra ziņojums par

* Alksne Z. Liela mēroga struktūras Visumā // Zvaigžņotā Debess. — 1990./91. gada ziema. — 2.—4. lpp.

** Alksne Z. Habla likums // Zvaigžņotā Debess. — 1990. gada rudens. — 2.—8. lpp.



1. att. Galaktiku josla, kas horizontāli šķērso karti, ir Lielā Siena. (Pēc «Scientific American».)

vismaz 500 miljonu ly garu, no galaktikām sastāvošu veidojumu (1. att.). To nosauca par Lielo Sienu. Abi astronomi bija veikuši milzīga ziemeļu debess apgabala apskatu, aptverot leņķi no 8 līdz 17 stundām pa rektascensiju. Savā trīsdimensionālajā galaktiku sadalījuma kartē viņi bija cerējuši ieraudzīt atsevišķas parasta lieluma šūnveidīgas struktūras, ko veido galaktikas (šādu struktūru paveids varētu būt galaktiku superkopas), bet tā vietā viņi ieraudzīja grandiozu, nepārtrauktu galaktiku Sienu. Tā stiepās no aplūkotā debess apgabala vienas malas līdz otrai un, domājams, vēl turpinās abos virzienos. Neskatoties uz milzīgo garumu, Siena izrādījās tikai kādus 15 miljonus ly bieza. Un tomēr Siena ir pamatīga — tās biezums aptuveni septiņas reizes pārsniedz attālumu no mūsu Galaktikas līdz Andromedas miglājam. Arī Sienas blīvums piecas reizes pārsniedz galaktiku vidējo blīvumu telpā. Pasaules astronomi Lielo Sienu vērtēja kā varenāko veidojumu, kāds galaktiku pasaulē atrasts. Ziņojumu uzņēma kā sensāciju. Abi Lielās Sienas atklājēji novērojumus turpina, lai noskaidrotu patieso šī Visuma veidojuma garumu.

Otra veida pētnieciskā darba stratēģiju jau 80. gadu vidū izvēlējās divas angļu un amerikāņu astronomu grupas, kas pētījumus veica pilnīgi neatkarīgi viena no otras. Zinātnieki novēroja vairākus 20—40 loka kvadrātminūšu lielus laukumus Galaktikas abu polu virzienā, kur gaismas staram jāiet cauri tikai samērā plānam absorbējošo putekļu slānim un tādējādi vāji objekti tur ir vieglāk novērojami. Angļu astronomi T. Broudhērsts ar kolēģiem izmantoja Anglijas un Austrālijas 3,9 m teleskopu un novēroja Galaktikas dienvidpola apkārtni. ASV astronoms D. Kū ar palīgiem, izmantojot Kitptikas Nacionālās observatorijas 4 m teleskopu, pievērsās Galaktikas ziemeļpola apkārtnē. Tā kā abu grupu izvēlētie novērošanas laukumi pie debess atrodas Visuma telpas pretējās pusēs, bet gandrīz uz vienas ass, kas kā milzu adatu izdurta cauri Galaktikai, tad radās veiksmīga ideja novērojumu rezultātus apvienot un analizēt kopā. 1990. gada vidū parādījās ziņojums par pārsteidzošiem rezultātiem, ko bija devusi novērojumu apvienošana. Izrādījās, ka visas ass garumā, kas Visuma telpā stiepjas apmēram sešus miljardus ly, galaktikas izvietotas ik pa 400 miljoniem ly

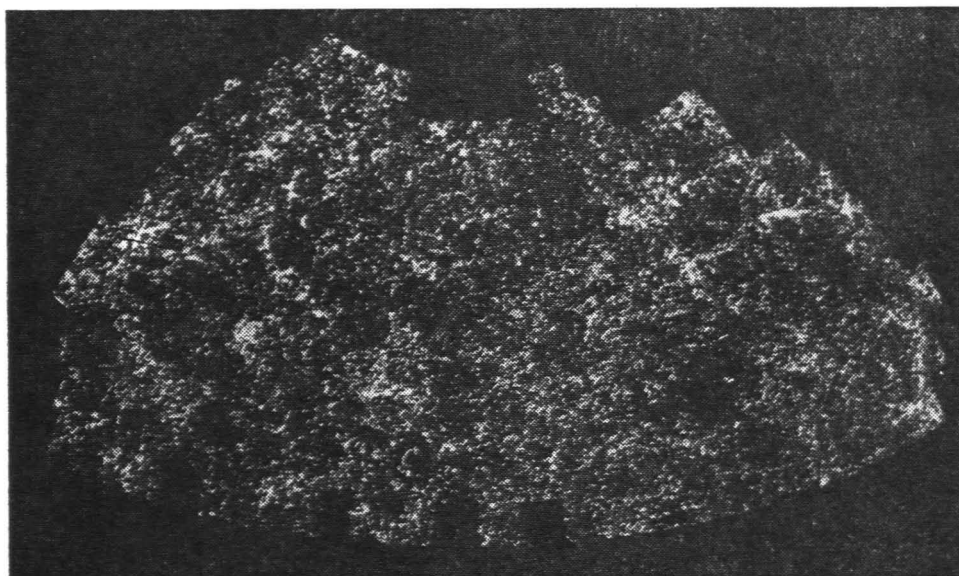
atsevišķās struktūrās jeb puduros. Pats tuvākais puduris ziemeļu virzienā ir daļa no Lielās Sienas. Aiz tās redzami vēl pieci atsevišķi puduri. Līdzīga aina atklājas dienvidu virzienā. Lai gan puduru patiesie telpiskie izmēri nav zināmi, publikācijas autori domā, ka Visumā vienādā attālumā cita no citas slejas milzīgas galaktiku sienas.

Šis ziņojums nav pieņemts vienprātīgi: pastāv šaubas, it sevišķi par galaktiku struktūru jeb puduru izvietojuma periodiskumu. Lielās Sienas atklāja M. Gelere uzskata, ka minētā debess apskata robežas ir pārāk šauras. Tāpēc novērojumu interpretācijā varēja rasties dažādas kļūdas. Tā, piemēram, atsevišķas sīkas galaktiku struktūras var tikt uzskatītas par lieliem veidojumiem, kamēr dažas lielās struktūras var palikt nepamanītas, ja skata līnija «trāpa» starp tām. Struktūru periodiskums var izrādīties tikai šķietams. Arī D. Kū atzīst, ka rezultāti ir jāuzņem ar ļoti lielu piesardzību, bet to pārbaude jāturpina.

Saistībā ar galaktiku struktūru iespējamo regulāro sakārtojumu vēl būtu jāpiemin M. Vesta (ASV) ziņojums 1989. gada decembrī.

M. Vests līdz 1 miljardu ly lielā attālumā konstatējis 48 apjomīgus galaktiku kopu sablīvējumus un uzskata tos par superkopām. Viņš ir pārliecinājies, ka šīs struktūras ir nesfēriski veidojumi, kuru īsteno plakanumu ir grūti noteikt. Šo veidojumu asu attiecība varētu būt 3 : 1 : 1 vai 4 : 2 : 1. Struktūru savstarpējā orientācija šķiet nejauša, toties to telpiskā sadalījumā parādās noteikta savstarpēja attāluma tendence. Šis superkopu attālums varētu būt no 100 līdz 200 miljoniem ly citai no citas. Tāpat M. Vesta pētījums it kā apstiprina struktūru regulāro izkārtojumu telpā, tikai to savstarpējie attālumi izrādās mazāki, nekā tas izriet no augstāk aprakstītā pētījuma.

Kāda tad galu galā izskatās Visuma celtnē, ja par tās «ķieģeļiem» uzskatām dažāda mēroga struktūras, kas sastāv no galaktikām? S. Medekss ar kolēģiem no Oksfordas universitātes (Anglija) ir mēģinājuši padarīt Visuma celtni uzskatāmu. Laikā no 1974. līdz 1981. gadam viņi ar Austrālijā novietoto Šmita sistēmas teleskopu uzņēmuši 185 fotoplates (šī tipa teleskopiem piemīt plašs redzes lauks,



2. att. Divu miljonu galaktiku sadalījums pie debess. Galaktiku veidotās gaišās šķiedras mijas ar tumšiem plankumiem bez galaktikām. Attēls aptver 4300 kvadrātgrādu lielu laukumu ap mūsu Galaktikas dienvidpolu, (Pēc «Die Sterne».)

minētajam teleskopam tas ir 6,4-6,4 grādi). Visi uzņēmumi tika izdarīti Galaktikas dienvidpola virzienā un aptvēra ~10% visas debess. Sekojoja rūpīgs un ilgstošs iegūto uzņēmumu automatizētās apstrādes darbs, miljardiem uzņēmumos fiksēto objektu tika noteiktas pozīcijas, spožums un forma. Pēc zvaigžņu attēlu un netaisnību defektu atdalīšanas tika fiksēti divi miljoni galaktiku. Komponējot visus uzņēmumus, 1990. gada vidū tika iegūta lieliska Visuma panorāma (sk. 2. att.).

5. Medeksa grupas veiktais apskats Visumā sniedz divus miljardus ly dziļi. Katrs spožais punktiņš attēlā ir mazāka vai lielāka galaktiku kopa. Sīkie punktiņi vietām saplūst spožos plankumos, kas dažviet izskatās pēc izliektām līnijām. Tās varētu būt galaktiku superkopas un galaktiku «šķiedras». Ja tās būtu redzamas trijās dimensijās, tad varētu būt pielīdzināmas galaktiku sienām jeb sloksnēm. Bet spožie plankumi attēlā mijas ar tumšiem laukumiem. Tie ir tukšie apgabali, kur sastop tikai pa kādai galaktikai.

Milzīgo struktūru atklāšana un it sevišķi secinājumi par to regulāro sakārtojumu, maigi izsakoties, mulsina teorētiķus, kas veido Visuma vielas sadalījuma modeļus. Vadoties no priekšstata par viendabīgu vielas sadalījumu Visuma pastāvēšanas pirmajos brīžos, un pat ņemot vērā varbūtējo tumšo vielu, kas varētu būt vairāk par 90% no visas Visuma vielas, tomēr tādas struktūras kā Lielā Siena rašanos nevar izskaidrot. Kas attiecas uz struktūru regulāro sakārtojumu, tad tas liek secināt, ka mūsdienās tikpat kā nekas nav zināms par vielas sadalījumu Visuma sākumā. Tomēr teorētiķi ne tikai nenolaiž rokas, bet gan darbojas arvien aktīvāk, izvirzot visdažādākos pieņēmumus par Visuma sākotnējiem nosacījumiem, par vielas īpašībām, par spēkiem, kas darbojas. Tiek aprēķināti arvien jauni Visuma uzbūves skaitliskie modeļi. Tie pamazām sāk līdzināties pašlaik novērojumos konstatētajai ainai. To, vai drīzumā nebūs jauni pārsteigumi par Visuma struktūru, lielumu un uzbūvi, nevar paredzēt, jo turpinās ļoti intensīvi pētījumi.

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ «Space Shuttle» trīsdesmit devīto reisu 1991. gada 5.—11. aprīlī veicis kosmoplāns «Atlantis», kura apkalpē šoreiz bija profesionālie kosmonauti Stīvens Neidžels, Kenets Kamerons, Linda Godvina, Džerijs Ross un Džejs Apts (Kamerons, Godvina un Apts lidoja pirmoreiz). Kosmoplāna galvenā derīgā krava bija otrā «lielā kosmiskā observatorija» — pavadonis GRO (*Gamma-Ray Observatory*, masa — 17 t), kas domāts visas debess apskatei un atsevišķu objektu detalizētai pētišanai zemas, vidējas un augstas enerģijas gamma staros. Pavadoni uzstādīti trīs gamma teleskopī, kuru darbība pamatojas uz dažādiem fizikāliem principiem un kas paredzēti gan attēlu, gan spektru reģistrēšanai. Savā darba diapazonā šie instrumenti ir lielākie un jutīgākie pasaulē. Tie ir: scintilācijas kolimatortelekops OSSE darbam 0,1—10 MeV diapazonā; inversā komptonēfektā teleskops COMPTEL novērojumiem 1—30 MeV diapazonā ar grāda daļas mērāmu izšķirtspēju (pirmais uz orbītu aizgādātais šāda veida instruments; izstrādāts Vācijā); dzirksteļkameras teleskops EGRET novērojumiem 20—30 000 MeV diapazonā ar 1° lielu izšķirtspēju. Pavadoni uzstādīti arī ļoti liels gamma uzliesmojumu detektors, kura jutība ir daudzkārt augstāka nekā līdzšinējiem tāda veida instrumentiem. Observatorija GRO tika palaista patstāvīgā lidojumā 7. aprīlī — pēc tam, kad Dž. Ross un Dž. Apts atbrīvoja sakaru antenas mastu, kurš bija iestrēdzis, atrazdamies transportstāvoklī. Pēc agrīnajiem telemetrijas datiem observatorija un tās teleskopī ir darba kārtībā. 8. aprīlī kosmonauti vēlreiz izgāja «Atlantis» atvērta kravas telpā, lai izmēģinātu dažas ierīces (vai to maketus), ko paredzēts izmantot orbitālās stacijas «Freedom» būvē un ekspluatācijā.



KOMĒTAS STARPZVAIGŽŅU TELPĀ

Pēdējā desmitgadē astronomus arvien vairāk sāk interesēt varbūtējās starpzvaigžņu komētas — 100 m līdz 10 km lieli bluķi, kuru sastāvā ir ūdens ledus, citas sastingušas vielas, kā arī putekļi. Daudz šādu veidojumu, jādodomā, sastopami starpzvaigžņu telpā. Pētījumu galvenais motīvs ir vienkāršs — ja Saules sistēmas komētu mākonis pastāvīgi zaudē savus locekļus, kas tiek izmesti starpzvaigžņu telpā, tad tādām pašām procesam jānotiek arī citās planētu sistēmās ap citām zvaigznēm, ja vien šādas planētu sistēmas pastāv. Nosakot komētu blīvumu starpzvaigžņu telpā, varētu spriest par planētu pastāvēšanu un to skaitu. Tādā kārtā starpzvaigžņu komētu pētījumi ir saistīti ar vēl vienu mēģinājumu izziņāt, vai pastāv citas planētu sistēmas. Tāds mēģinājums ir jo interesantāks tāpēc, ka līdz šim vēl neviena planētu sistēmu meklēšanas metode nav devusi pārlicieņošu rezultātus.

Spriežot par starpzvaigžņu komētām, astronomi balstās uz priekšstatiem par Saules sistēmas komētu saimi un vēl joprojām tos precizē. Lai atgādinātu un papildinātu «Zvaigžņotās Debess» 1988./89. g. ziemas laidienā sniegtās ziņas (sk.: Z. Alksne. No kurienes nāk komētas?), nāksies atsaukties uz jaunākiem datiem, kurus sniedzis P. Veismens no Reaktīvo dzinēju laboratorijas Zemes un kosmiskās telpas nodaļas Pasadīnā (ASV). Attālumu raksturošanai izmantosim astronomisko vienību (ua), kas vienāda ar videjo attālumu no Zemes līdz Saulei, t. i., aptuveni $150 \cdot 10^6$ kilometru.

Kopš 50. gadu sākuma ir zināms, ka Sau-

les sistēmu aptver plašs komētu mākonis, kas par godu atklājējam nosaukts Orta vārdā. Pēc pašreizējiem datiem, mākonis atrodas 100 000 ua attālumā no Saules. Tas ietver apmēram vienu triljonu komētu. No Orta mākoņa komētas pastāvīgi ieplūst Saules tuvākajā apkaimē un kļūst redzamas. 2000—3000 ua attālumā no Saules atrodas otrs, iekšējais komētu mākonis. Tas ir vēl bagātāks par ārējo mākonī un satur 6 triljonus komētu. Iekšējais komētu mākonis nav tieši novērojams, bet tas kalpo par «krātuvī», no kuras papildinās Orta mākonis. Iespējams, ka tūlīt aiz Neptūna saplacinātas joslas veidā pastāv vēl trešais, Saulei vistuvākais mākonis. Tas varētu būt pārpalikums no proto-planētu diska veidošanās laikiem, un varētu saturēt ap miljonu komētu. Komētu masa Saules sistēmā kopā varētu būt ap 45—50 Zemes masām, kas ir tikai 10 reizes mazāk par planētu masu.

Svarīgākais jautājums raksta aspektā ir tas, kādā veidā Saules sistēmas komētas nonāk starpzvaigžņu vidē. Jāatzīstas, ka visi spriedumi par šo jautājumu ir tīri teorētiski. Skaidrs ir viens: komētu mākoņus kopā satur Saules gravitācijas spēks, bet izārda — dažādu citu debess ķermeņu iedarbība.

Komētu izmešana starpzvaigžņu telpā sākas jau Saules sistēmas tapšanas laikā, kad veidojās lielās planētas (toreiz tā bija sevišķi produktīva). Lielo planētu apkārtņē, topošās Saules sistēmas malā bija koncentrēts milzīgs skaits sīku, aukstu, no ledus sastāvošu komētu ķermeņu. Pēc Kolorādo universitātes (ASV) astronoma S. Stērna vērtējuma, lielo

planētu varenais gravitācijas spēks starpvaigžņu telpā aizmēza prom desmit vai pat simt triljonus komētu ķermeņu. Daļa komētu ķermeņu tomēr palika Saules sistēmā un sāka veidot komētu mākoņus.

Kad Saules sistēma pamatos bija izveidojusies, par dominējošiem kļuva citi — ārējie, ārdošie spēki, kas iedarbojās galvenokārt uz pašu malējo (Orta) komētu mākonī. Pirmais jāmin Galaktikas kopējais gravitācijas lauks, kas nepārtraukti iedarbojas uz komētu orbītām, mainot tās. Gravitācijas lauka ietekmē viena komētu daļa aizvirzās starpvaigžņu telpā, bet otra — maina savas orbītas tā, ka Orta mākonis izskatās līdzīgs iegarenam sferoīdam, kura garākā ass ir vērsta uz Galaktikas centru.

Ap 1970. gadu astronomi Galaktikā sāka pētīt un uzskaitīt molekulāros mākoņus — ļoti aukstus starpvaigžņu gāzes sakopojumus, kuros veidojas divu un vairāku atomu molekulas. Mākoņu skaits sniedzas tūkstošos, to apmēri ir milzīgi, bet masa — miljonus Saules masu liela. Ja Saules sistēma izies cauri šādam molekulāram mākonim vai aizslidēs kaut gar tā malu, Orta mākonis tiks smagi iedragāts. Pēc P. Sternberga Valsts Astronomijas institūta (PSRS) līdzstrādnieču V. Čepurovas un S. Šerškinas vērtējuma, aptuveni 80% Orta mākoņa ārējās malas komētu, kas no Saules atrodas tālāk par 60 000 ua, pametīs Saules sistēmu. P. Veismens gan lēš, ka sastapšanās ar lieliem molekulārajiem mākoņiem varēja notikt reizi divos miljardos gadu jeb 2—3 reizes Saules līdzšinējā mūžā.

Daudz iespējamāka ir atsevišķu zvaigžņu tuvošanās Saules sistēmai. P. Veismens secina, ka visā Saules sistēmas pastāvēšanas laikā tai varētu būt tuvojušās vairāk nekā pieci tūkstoši zvaigžņu. Sastapšanās rezultātu ietekmētu gan zvaigznes masa, gan zvaigznes un komētu mākoņa savstarpējais ātrums un kustības virziens. Pēc V. Čepurovas un S. Šerškinas vērtējuma, nelabvēlīgu apstākļu gadījumā Orta mākoņa mala varētu zaudēt apmēram 47% komētu. Jo tuvāk gar Sauli ietu zvaigzne, jo dramatiskāki būtu notikumi. Jādomā, ka pēc Orta mākoņa sastapšanās ar molekulārajiem mākoņiem un zvaigznēm Galaktikā gar Saules orbītu stiepijas komētu

plūsmas un mākoņi, kas pamazām izklīst tālāk telpā.

Kad garāmejošie objekti maina Orta mākoņa komētu orbītas, tad daļa komētu tiek novirzītas arī uz Saules sistēmas iekšpusi, bet tās tur nepaliek. Lielo planētu iedarbība tās atkal izmet ārā, pie tam galvenokārt starpvaigžņu vidē. Tikai dažas komētas aizķeras Orta mākonī līdz nākošai ārējās iedarbības reizei.

Lai par Orta mākonī iegūtās ziņas varētu attiecināt uz komētu mākoņiem citās varbūtēju planētu sistēmās un uz starpvaigžņu komētām kopumā, pieņem, ka 1) komētas ir planētu sistēmu veidošanās produkts; 2) starpvaigžņu komētas rodas kā dabisks zudums no planētu sistēmām; 3) komētas starpvaigžņu vidē nerodas un neizzūd; 4) starpvaigžņu komētu sadalījums telpā ir puslīdz vienmērīgs.

Izmantojot ļoti dažādus pieņēmumus, P. Veismens ir devis vairākus starpvaigžņu komētu telpiskā blīvuma novērtējumus. Tie ir robežās no 4 līdz 90 triljoniem komētu vienā kubikparsekā ($1 \text{ pc} = 206265 \text{ ua}$).

Nemot vērā, ka starpvaigžņu telpā komētu skaits varētu būt milzīgs, S. Stērnš visus šos veidojumus kopumā nosaucis par «starpzvaigžņu dūmiem». Jāapzinās, ka starpvaigžņu komētu telpiskā blīvuma novērtējums ir ļoti aptuvens.

Problēmu risinot, ir jāastopas ar tādu kā «apburto loku», jo dati, kas tiek izmantoti novērtējumā, savukārt ir pētījuma mērķis. Piemēram, lai noteiktu starpvaigžņu komētu blīvumu telpā, jābūt kādam priekšstatam par komētu mākoņu skaitu ap zvaigznēm. Citiem vārdiem, jāzina, cik un kādām zvaigznēm ir planētu sistēmas. Skaidrs ir viens, ka planētu sistēmas var būt vismaz tām zvaigznēm, kuru masa ir līdzīga Saules masai. Par to liecina Saules evolucionāro priekšteču — T Tau tipa zvaigžņu novērojumi. Ap daudzām T Tau tipa zvaigznēm plešas diski, kas visai atgādina disku ap Sauli planētu veidošanās stadijā. Dažiem desmitiem T Tau tipa zvaigžņu tie tagad ir izmērīti un saņemti 75—150 ua, bet tā paša tipa zvaigznei HL Tau šāds disks ir pat nofotografēts. Ļoti iespējams, ka šajos diskos jau veidojas

gan planētu, gan komētu aizmetņi. Varbūt pat, ka ir jau sākusies komētu izmešana starpzvaigžņu telpā. Tajā pat laikā ir konstatēts, ka daļai T Tau tipa zvaigžņu šādu disku nav. Tās tiek dēvētas par «kailajām» zvaigznēm. Var secināt, ka pat ne visām zvaigznēm, kuru masa līdzīga Saules masai (Saules masas zvaigznēm) ir planētu sistēmas un komētu mākoņi.

Kas attiecas uz Saules masas zvaigznēm, kuras atrodas tādā pat attīstības stadijā kā Saule, tad dažām no tām ir pamanītas planētu saimju iezīmes.* Nākošajā attīstības stadijā Saules masas zvaigznes piepūšas milzīgi lielas (to rādiuss tad ir 1—2 ua) un kļūst daudz starjaudīgākas. Pēc datiem, kas iegūti S. Stērna un viņa kolēģu speciālā pētījumā, šādos apstākļos sublimētos ledus komētas, kas atrodas tuvāk par 600 ua no centrālās zvaigznes, bet komētas, kuras sastāv no viēlām, kas sublimējas viegāk, ietu bojā, ja atrastos tuvāk par 10 000 ua. Šķiet, ka Orta tipa komētu mākoņu ārējie slāņi tomēr netiktu iznīcināti un līdz ar to vēl arvien būtu pakļauti jau pieminētajiem dinamiskās iedarbības spēkiem. Saules masas zvaigzne, ja vien ap to kopš dzimšanas ir izveidojies komētu mākonis, arī savā norietā turpinātu papildināt starpzvaigžņu komētu krājumus.

Tātad, lai jautājums par komētu blivumu starpzvaigžņu telpā kļūtu kaut nedaudz skaidrāks, nevar aprobežoties tikai ar hipotētiskiem vērtējumiem. Ir nepieciešami tieši novērojumi. Šajā nolūkā būtu jānoskaidro, cik starpzvaigžņu komētu iet cauri Saules sistēmai. Tās no pārējām komētām varētu atšķirt pēc hiperboliskajām orbitām. Komētām, kas tuvojas Saulei no Orta mākoņa, orbitas ir gandrīz paraboliskas. Patiesībā vēl neviena komēta ar izteikti hiperbolisku orbitu nav atrasta. Lai pārlicinātos par starpzvaigžņu komētu pastāvēšanu un skaitu tālu telpā ap Zemi (vismaz kādu 10 ua attālumā), būtu jāveic ļoti vāju objektu meklējumi un ilgstoši to novērojumi. Pielietojot tradicionālās ko-

mētu novērošanas metodes, tas prasītu desmitus un pat simtus gadu. Tāpēc jācer uz rezultātiem, kādus varētu dot platleņķa infrasarkanā tehnika, jo komētu lielākais spožums varētu būt tieši infrasarkanajā spektra daļā. Tomēr NASA palaistais astronomiskais pavadonis (IRAS) starpzvaigžņu komētas netika reģistrējis. Tagad visas cerības tiek liktas uz Infrasarkanā kosmisko observatoriju.

Tikai tad, kad izdosies reģistrēt komētas ar hiperboliskām orbitām un precizēt to blivumu telpā, varēs nopietni spriest par planētu sistēmu esamību un izplatību. Tad patiesi kļūs skaidrs, vai planētu sistēmas ir tipiska kosmiskā parādība vai tikai nejausš gadījums.

Z. Alksne

Mazās planētas 1989. gadā

1989. gadā tika apstiprināti nosaukumi 126 mazajām planētām. Tas gan ir ievērojami mazāk nekā iepriekšējā, 1988. gadā, kad nosaukumus ieguva 205 planētas. No 126 planētām tieši trešā daļa — 42 planētas ir ieguvušas astronomu vārdus. To nosaukumus tad arī isi raksturosim.

(2691) Sersic — argentīniešu astronoms Hosē Luiss Sersiks, ārpusgalaktiskās astronomijas un supernovu pētniecības speciālists, Kordovas observatorijas direktors, vēlāk — daļas vadītājs.

(2974) Holden — amerikāņu astronoms Eduards Holdens (1846—1914), Lika Astronomijas observatorijas pirmais direktors, Klusā okeāna astronomijas biedrības dibinātājs.

(3070) Aitken — amerikāņu astronoms Roberts Grants Eitkens (1864—1951), dubultzvaigžņu pētniecības speciālists. Lika Astronomijas observatorijas ceturtais direktors (1930—1935), monogrāfijas «*The Binary Stars*» un plaša dubultzvaigžņu kataloga autors.

(3145) Walter Adams — amerikāņu astronoms Volters Sidnijs Edamss (1876—1956),

* Alksne Z. IRAS atklājis topošās planētu sistēmas? // Zvaigžņotā Debess. — 1985. g. rudens. — 18.—20. lpp.

Vilsona kalna observatorijas direktors (1923—1946). Kopā ar A. Kolšiteru (1883—1969) izstrādājis zvaigžņu attālumu noteikšanas metodi pēc spektriem.

(3167) Babcock — amerikāņu astronomi Haroldss Deloss Bebkoks seniors (1882—1968) un Horass Velkemss Bebkoks juniors (dz. 1912), Vilsona kalna observatorijas zinātnieki. H. D. Bebkoks pētījis galvenokārt Saules spektru ultravioletā un infrasarkanā daļā, bet H. V. Bebkoks konstruējis dažādus astronomiskus instrumentus Saules fizikas pētījumiem.

(3180) Morgan — amerikāņu astronoms Viljams Morgans (dz. 1906), Jerksa Astronomijas observatorijas līdzstrādnieks. Kopā ar P. Kinanu izstrādājis zvaigžņu spektru klasifikāciju; balstoties uz spektru pētījumiem, atklājis mūsu Galaktikas spirāļu zarus.

(3185) Clintford — amerikāņu astronomijas amatieris Klintons Fords, ASV Maiņzvaigžņu novērotāju asociācijas sekretārs (1948), prezidents (1961). Kalifornijā iekārtojis speciālu observatoriju maiņzvaigžņu pētniecībai. Tajā darbojas galvenokārt amatieri.

(3203) Huth — vācu astronoms Hanss Huts (1925—1988), maiņzvaigžņu novērotājs Zonnebergas observatorijā. Sastādījis bibliogrāfisku maiņzvaigžņu katalogu.

(3289) Mitani — japāņu astronoms Tetsujasu Mitani, Kioto universitātes Saules observatorijas līdzstrādnieks. Novēro arī mazās planētas un komētas. Atklājis planētu (1619) Ueta.

(3342) Fivesparks — nosaukums veltīts amerikāņu astronomu Margaretas un Ņūtona Meijolu literārajai un sabiedriskajai darbībai, kas saistīta galvenokārt ar astronomijas amatierismu.

(3450) Dommaget — beļģu astronoms Žans Domanžē, dubultzvaigžņu pētniecības speciālists Karaliskās observatorijas Astrometrijas un debess mehānikas departamenta vadītājs.

(3484) Neugebauer — amerikāņu zinātnieku Neugebaueru ģimene. Ipaši jāatzīmē astrofiziķis Gerijs Neugebauers (dz. 1932), Kalifornijas tehnoloģiskā institūta daļas vadītājs un Palomas observatorijas direktors.

(3634) Iwan — angļu astronoms Aivans Viljamss, meteoru plūsmu pētnieks.

(3765) Texereau — franču optiķis, teleskopu konstruktors Žans Teksero; autors vairākām grāmatām par amatieru tālskatu konstruēšanu.

(3797) Ching-Sung Yu — ķīniešu un amerikāņu astronoms Čing-Sung Ju (1897—1978), zvaigžņu spektru pētnieks; Purpura kalna observatorijas dibinātājs un pirmais direktors.

(3828) Hoshino — japāņu astronomijas amatieris Jiro Hosino, teleskopu konstruktors, autors grāmatām «Kā izgatavot teleskopu reflektoru» un «Astrofotogrāfiju albums».

(3850) Peltier — amerikāņu astronomijas amatieris Leslijs Peltjē (1900—1980), maiņzvaigžņu novērotājs. Atklājis 12 komētas un vairākas novas.

(3853) Haas — amerikāņu astronoms Volters Hāss, Mēness un planētu novērotāju asociācijas dibinātājs un vadītājs (1947—1985).

(3859) Börngen — vācu astronoms Freimuts Bērngens (dz. 1930), zinātniskais līdzstrādnieks K. Svarcšilda Astronomijas observatorijā Tautenburgā. Līdzās tiešajam darbam galaktiku pētniecībā, ar 2 m Šmita teleskopu atklājis daudz jaunu mazo planētu. Trīsdesmit no tām, kas ieguvušas numurus un nosaukumus, F. Bērngens veltījis savas observatorijas trīsdesmit gadu jubilejai.

(3869) Norton — angļu astronoms un ģeogrāfijas skolotājs Ārturs Nortons (1876—1955), plaši pazīstamā un vairākkārt izdotā zvaigžņu atlanta «Norton's Star Atlas» autors.

(3874) Stuart — amerikāņu astronoms Stjuarts Džonss, Louela observatorijas astrofotogrāfijas un elektronikas speciālists.

(3876) Quaide — amerikāņu astronoms Viljams Kveids, Saules sistēmas ķermeņu pētnieks, NASA līdzstrādnieks.

(3904) Honda — japāņu astronoms Minoru Honda (1917—1990). Atklājis divpadsmit komētas un divpadsmit novas.

(3907) Kilmartin — jaunzēlandiešu astronome Pamela Kilmartina. Kopā ar savu vīru Alanu Gilmoru vada Jaunzēlandes Astronomijas biedrības komētu un mazo planētu sekciju, un pati ir aktīva novērotāja.

(3924) Birch — Austrālijas astronoms Pīters Bērčs, Saules sistēmas ķermeņu pētnieks. Piedalījies Urāna gredzenu atklāšanā (1977), kā arī mazo planētu un komētu precīzās fotometrijas darbos.

(3931) Batten — Kanādas astronoms Alans Batens, Dominijas Astrofizikas observatorijas līdzstrādnieks Kanādā, ciešu dubultzvaigžņu un zvaigžņu radiālo ātrumu pētnieks.

(3939) Huruhata — japāņu astronoms Masaki Huruhata (1912—1988), Tokijas observatorijas direktors (1968—1973), meteoru, zodiaka gaismas un mainzvaigžņu pētnieks. Nodarbojies arī ar mazo planētu spožuma maiņas problēmu, īpaši ar planētu (433) Eros. Bijis Japānas zinātņu padomes loceklis, vadījis astronomijas amatieru darbību.

(3944) Halliday — Kanādas astronoms Jans Helidejs, Hercberga astrofizikas institūta līdzstrādnieks. Pēti galvenokārt meteorus un meteorītus, noteicis 360 bolidu orbītas.

(3946) Šor — Ļeņingradas astronoms Viktors Šors (dz. 1929), PSRS ZA Teorētiskās astronomijas institūta līdzstrādnieks, mazo planētu pētnieks, viens no ikgadējā izdevuma «Efemerīdi Malih Planet» sastādītājiem un izdevējiem. Veic pētījumus arī planētu (īpaši Marsa) pavadoņu dinamikas jomā.

(3985) Raybatson — amerikāņu astronoms Raimonds Batsons, ASV Ģeoloģijas pārvaldes darbinieks. Sastādījis detalizētas Mēness, Merkura, Venēras, Marsa un dažu planētu pavadoņu kartes.

(3987) Wujek — amerikāņu astronoms Džosefs Vujeks «Apple Computer» firmas inženieris. Piedalījies daudzu nozīmīgu projektu izstrādāšanā, arī Apollo-Sojuz eksperimenta sagatavošanā, Nacionālās radioastronomijas observatorijas Lielā radiointerferometra konstruēšanā.

(4029) Bridges — amerikāņu astronome Patrišija Bridžesa, ASV Ģeoloģijas pārvaldes darbiniece, piedalījusies Mēness un planētu precīzo karšu sastādīšanā.

(4031) Mueller — amerikāņu astronome Zanna Mūlera, mazo planētu un citu objektu novērotāja Palomaras kalna observatorijā. Atklājusi vairākas Zemei tuvās mazās planētas, kā arī dažas supernovas.

(4062) Schiapaelli — itāliešu astronoms Džovanni Virdžinio Skjaparelli (1835—1910), Milānas Brera observatorijas direktors (1862—1900). Konstruējis sakaru starp komētām un meteoru plūsmām, atklājis mazo planētu (69) Hesperia, novērojis Marsu, atklājis t. s. Marsa kanālus.

(4076) Dörffel — vācu astronoms Georgs Samuels Derfels (1643—1688). Pirmais aprēķinājis lielās 1680. gada komētas parabolisko orbītu, pieņemot, ka Saule atrodas parabolas fokusā.

(4083) Jody — ASV Ģeoloģijas pārvaldes darbiniece Džoanna Svane. Strādā galvenokārt ar Saules sistēmas ķermeņu datiem, to sistematizāciju. Sastādījusi krāsainas Marsa mozaikas.

(4093) Bennett — Dienvidāfrikas astronomijas amatieris Džons Kesters Benets (saukts Džeks; 1914—1990). Atklājis vairākas komētas un supernovas.

(4094) Aoshima — japāņu astronoms Masaki Aosima (1947—1987), Šizuokas pilsētas astronomijas amatieru biedrības dibinātājs un aktīvs padomdevējs amatieriem.

(4098) Thraen — vācu astronoms un katoļu garīdznieks Antons Karls Trēns (1843—1902). Daudzām mazajām planētām un komētām aprēķinājis orbītas; pirmais pierādījis, ka komētu hiperboliskās orbītas izveidojas planētu perturbāciju ietekmē.

(4104) Alu — amerikāņu astronoms, arī mūziķis un komponists Džefs Elju. Sekmīgi piedalījies Palomaras observatorijas speciālā programmā par Zemei tuvu asteroīdu meklēšanu.

(4117) Wilke — vācu optiķis Alfrēds Vilke (1893—1972). Iekārtojies observatoriju un optikas darbnīcu Falkenzē, Berlīnes tuvumā. Izgatavojis daudz nelielu instrumentu skolām, tautas observatorijām un amatieriem, kā arī lielākus (500 mm un 700 mm) reflektoros un Šmita kameras Potsdamas, Zonnebergas un Bābelsbergas observatorijām.

(4171) Carrasco — amerikāņu astronoms Huans Karasko, Palomaras kalna observatorijas nakts asistents. Ilgus gadus darbojies ar lielo 5m Heila teleskopu.

Citu nozaru zinātniekiem un sabiedriskajiem darbiniekiem veltītas 26 planētas: (2650) Eli-

nor, (2853) Harvill, (3002) Delasalle, (3076) Garber, (3737) Beckman, (3840) Mimistrobell, (3873) Roddy, (3875) Staehle, (3880) Kaiserman, (3888) Hoyt, (3903) Kliment Ohridski, (3947) Swedenborg, (3948) Bohr, (3951) Zichichi, (3972) Richard, (3974) Verveer, (3977) Maxine, (4061) Martelli, (4082) Swann, (4085) Weir, (4103) Chahine, (4107) Rufino, (4116) Elachi, (4130) Ramanujan, (4131) Stasik, (4226) Damiaan. Jāatzimē, ka daļai no tikko minētajiem cilvēkiem ir visai ciešs sakars ar astronomiju. Īpaši minēsim Reaktivās kustības laboratorijas inženierus Robertu Stēli un Čarlzu Elači, kā arī Pertas observatorijas (Austrālija) mehāniķi Āriju Vervēru.

12 planētas šoreiz veltītas pazīstamiem māksliniekiem: (3822) Segovia, (3896) Pordenone, (3910) Liszt, (3917) Franz Schubert, (3941) Haydn, (3943) Silbermann, (3954) Mendelssohn, (3955) Bruckner, (3975) Verdi, (3992) Wagner, (4003) Schumann, (4132) Bartók. Iznemot itāļu gleznotāju Pordenoni (istā vārdā Džovanni Antonio Ličinio, 1483—1539), visi pārējie ir mūzikas pasaules pārstāvji. Atzīmēsim, ka viņiem astoņus nosaukumus veltījis iepriekšminētais Freimūts Bērngens, būdams klasiskās un garīgās mūzikas cienītājs. Īpaši jāizceļ Saksijas ērģeļu meistars Gotfrīds Zilbermans (1683—1753). Viņa būvētajiem instrumentiem ir īpaši labs skaņējums.

17 planētas veltītas astronomu — planētu atklājēju ģimenes locekļiem un draugiem: (2463) Sterpin, (2673) Lossignol, (2852) Declercq, (3211) Louispharilda, (3378) Susan-

victoria, (3389) Sinzot, (3390) Demanet, (3411) Debetencourt, (3694) Sharon, (3752) Camillo, (3796) Lene, (3846) Hazel, (3854) George, (3864) Søren, (3909) Gladys, (4038) Kristina, (4129) Richelen.

Ģeogrāfisko objektu nosaukumi iemūžināti 23 planētu vārdos: (2247) Hiroshima, (2789) Foshan, (3024) Hainan, (3048) Guangzhou, (3138) Ciney, (3274) Maillen, (3365) Recogne, (3374) Namur, (3477) Kazbegi, (3512) Eriepa, (3641) Williams Bay, (3851) Alhambra, (3912) Troja, (3914) Kotogahama, (3994) Ayashi, (3997) Taga, (4033) Yatsugatake, (4042) Okhotsk, (4095) Ishizuchisan, (4096) Kushiro, (4097) Tsurugisan, (4126) Mashu, (4127) Kyogoku. Dažiem no tikko minētajiem vārdiem ir ciešs sakars ar astronomiju, tā, piemēram, Viljamsbeja ir Jerksa observatorijas atrašanās vieta, Taga — pilsēta, kurā atrodas viena no daudzajām Japānas astronomiskajām observatorijām.

Iestāžu, organizāciju un instrumenta nosaukums dots četrām planētām: (3935) Toantenmongakkai — Austrumu astronomijas asociācijas nosaukums japāniski, (3953) Perth — Pērtas astronomiskā observatorija Austrālijā, (4106) Nada — slavena skola Kobē, (4128) UKSTU — saīsinājums no «United Kingdom Schmidt Telescope Unit».

Beidzot sengrieķu varoņi — (4060) Deipylus un (4063) Euforto — ir tikai divi. Pirms dažiem gadu desmitiem mitoloģisko varoņu, teiku un pasaku personu vārdi bija galvenais mazo planētu nosaukumu avots, bet tagad arvien vairāk sāk dominēt mūsdienu personas.

I. Rudzinska, M. Dīriķis

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ Laikrakstā «Izvestija» 1991. gada 5. aprīļa numurā tiek citēti šādi kosmoplāna «Buran» galvenā konstruktora J. Semjonova vārdi: «Mūsu valsti nevienam nav noslēpums, ka kompleksu «Energija»+«Buran» mums pasūtīja militārais resors. (...) Bet tagad kādreizējie pasūtītāji no tā atsakās — asīgnējumi aizsardzības vajadzībām taču samazinās.»



ATKLĀTĀK PAR KOSMONAUTIKAS VĒSTURI (V)

Turpinām publicēt izvilikumus no PSRS centrālās preses materiāliem, kuri atklāj agrāk nezināmus faktus par padomju kosmonautikas vēsturi un sniedz kritiskus vērtējumus tās nozīmīgākajiem etapiem¹. Šoreiz piedāvājam lielākoties fragmentus no kādreizējā (1966—1974) raķešu un kosmiskās tehnikas galvenā konstruktora V. Mišina raksta «Počemu mi ne sjetali na Lunu?», kas publicēts periodisko brošūru sērijas «Kosmonāvika, astronomija» 1990. gada 12. laidienā.

KĀ BIJA IECERĒTA EKSPEDĪCIJA UZ MĒNESI

«1961. gada beigās S. Koroļova konstruktora birojs saņēma uzdevumu (kā liecina konteksts, ar Mēness ekspedīcijas plāniem nekādi nesaistītu. — Sastād.) izstrādāt nesējraķeti N-1, kura varētu ievadīt Zemei (tuvā orbītā 40—50 t derīgās kravas (termiņš — 1962.—1965. g.), un raķeti N-2, kuras celtspēja būtu 60—80 t (termiņš — 1963.—1970. g.). Pēc tam šo nesējraķešu gatavības termiņi dažādu iemeslu dēļ tika vairākkārt pārcelti uz vēlāku laiku.

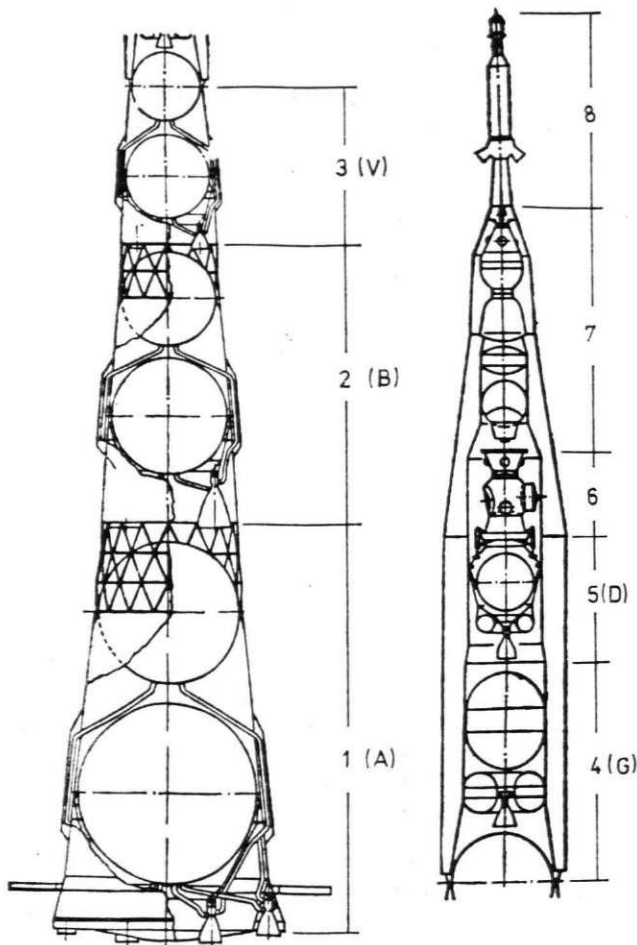
Tajā pašā 1961. gadā galvenā konstruktora V. Čelomeja «firmai» tika uzdots izstrādāt raķešu un kosmiskās tehnikas kompleksu, kas no-

drošinātu lidojumu apkārt Mēnesim. Tobrīd vispār netika izvirzīts uzdevums izsēdināt ekspedīciju uz Mēness virsmas. 1962. gadā plāns tika pārskatīts vēlreiz, lai koncentrētu visus spēkus un resursus un uz V. Čelomeja konstruktora birojā izstrādājamās nesējraķetes UR-500 bāzes izveidotu pilotējamam Mēness aplidojumam domātu kompleksu. Raķetes N-1 radīšanai veltītie darbi aprobežojās ar provizoriskā projekta izstrādāšanu. 1962. gada jūlijā M. Keldiša vadītā ekspertu komisija izskatīja šo projektu un secināja, ka ir nepieciešams (un iespējams) radīt nesējraķeti ar 75 t celtspēju, kuras starta masa būtu 2200 tonnas. Sākt līdzmēģinājumus bija iecerēts 1965. gadā, līdz tam bija jāuzbūvē un jānodod ekspluatācijā starta pozīcija.

Jau provizoriskā projekta izstrādāšanas laikā radās konflikts starp S. Koroļovu un V. Gluško (raķešdzinēju ģenerālkonstruktors. — Sastād.). S. Koroļovs bija spiests griezties pie aviācijas dzinēju ģenerālkonstruktora N. Kuzņecova, kurš tad arī uzņēmās izstrādāt raķetes N-1 dzinējus.

Tikai 1964. gada vidū, kad darbs pēc programmas «Saturn-Apollo» jau bija izvērts plašā frontē, tika nolemts, ka par pašu svarīgāko uzdevumu jākjūst padomju ekspedīcijas izsēdināšanai uz Mēness. Amerikāņu programmas paraugs arī rosināja mūsu valsts augstāko vadību uzdot konstruktoriem radīt tik spēcīgu nesējraķeti, lai ekspedīciju uz Mēnesi varētu īstenot ar vienu vienīgu tās startu. Šādu uzdevumu bez S. Koroļova «firmas» saņēma arī M. Jangeļa un V. Čelomeja

¹ Šīs sērijas četrus pirmos rakstus sk.: Zvaigžņotā Debess. — 1990. gada pavasaris; 1990. gada rudens; 1990./91. gada ziema; 1991. gada pavasaris.



1. att. Kosmiskais komplekss N-1+L-3 pilotējamai ekspedīcijai uz Mēnesi: A, B, V — nesējraķetes N-1 bloki (pakāpes), kam jānodrošina ieešana zemā geocentriskā orbitā; G — raķešbloks (raķetes papildpakāpe), kam jānodrošina ieešana uz Mēnesi vedošā trajektorijā; D — raķešbloks, kam jānodrošina ieešana selenocentriskā orbitā un Mēness kuģa bremsēšanas lielākā daļa nolaižoties; 6 — Mēness kuģis (ietver raķešbloku, kam jānodrošina bremsēšanas pabeigšana, kā arī starts no Mēness un ieešana selenocentriskā orbitā); 7 — orbitālais kuģis (ietver raķešbloku, kam jānodrošina ieešana uz Zemi vedošā trajektorijā); 8 — orbitāla kuģa avārijas glābšanas sistēma. (Pēc «*Počemu mi ne šļetaļi na Lunu?*».)

vadītie konstruktoru biroji. Viņu izstrādātie nesējraķešu projekti R-56 un UR-700 bija orientēti uz V. Gluško radīto dzinēju izmantošanu.

Līdz 1964. gada beigām Koroļova konstruktoru birojā bija izstrādāts provizoriskais Mēness ekspedīcijai domātā kompleksa N-1+L-3 projekts (sk. 1. att.). Tajā bija paredzēta viena cilvēka izsēdināšana uz Mēness (otrs tikmēr atrastos pa selenocentrisku orbītu riņķojošā kuģī) un apkalpes atgādāšana atpakaļ uz Zemi ar nolaižamo aparātu, kurš ietilptu orbitālajā kuģī (2. att.). Lai ekspedīcijas norisei pietiktu ar vienas vienīgas nesējraķetes N-1 startu, tās celtségju bija iecerēts palielināt

vispirms no 75 t līdz 92 t, vēlāk — līdz 95 t (un pat vairāk). Tika meklēti paņēmieni, kā palaist tik lielu derīgo kravu, pamatos nepārstrādājot jau izlaisto tehnisko dokumentāciju, raķešbloku (raķetes pakāpju) un speciālā tehnoloģiskā aprīkojuma konstrukciju. Nolēma:

1) palielināt starta masu no 2200 līdz 2700 tonnām;

2) uzstādīt pirmās pakāpes (A bloka) centrālajā daļā sešus papilddzinējus;

3) forsēt pirmo triju pakāpju (A, B un V bloku) raķešdzinējus vidēji par 2%;

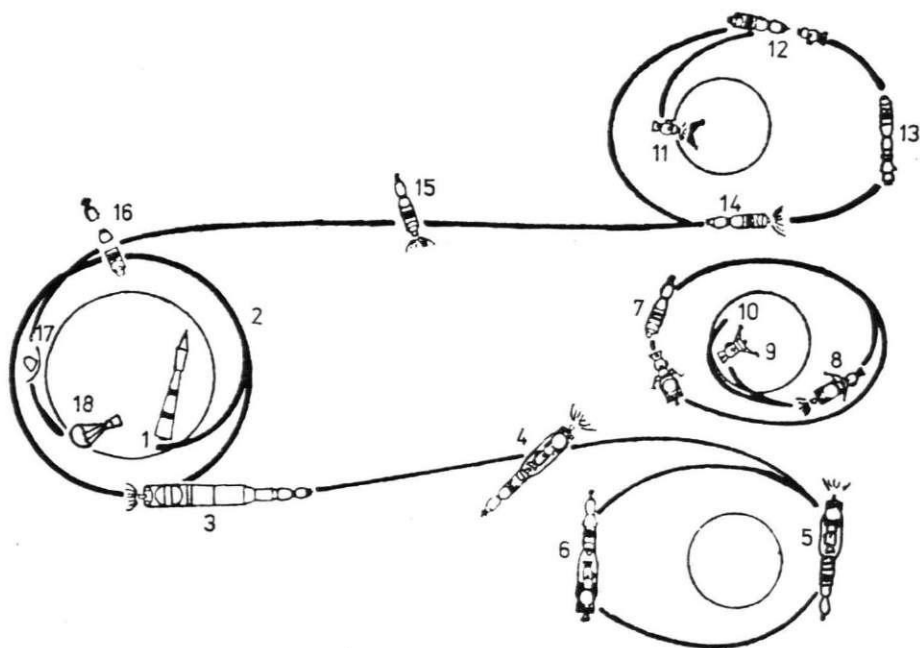
4) augšējās pakāpēs nākotnē izmantot ar šķidro ūdeņradi un skābekli darbināmus dzinējus, kuriem būtu augstāka specifiskā vilce.

Nesējraķetes N-1 konstrukcija bija oriģināla vairākos aspektos.

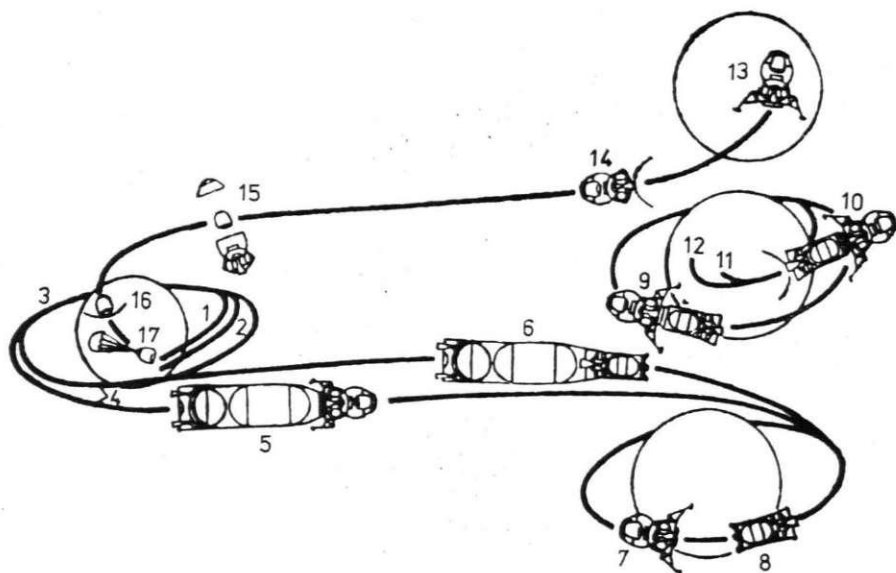
Pirmkārt, raķešblokus A, B un V sfēriskās kurināmā komponentu tvertnes bija bloku nesējkonstrukcijai tikai piekarinātas, tādēļ uz tām iedarbojās vienīgi kurināmā pneimokompresijas spiediens un hidrostatiskais spiediens, bet visu inerces un dzinēju vilces radīto slodzi uzņēma šī nesējkonstrukcija. Aprēķini bija parādījuši, ka šādi būvēta tvertņu nodalījuma masu var padarīt mazāku nekā tāda nodalījuma masu, kurā par nesējelementiem kalpo pašas tvertnes (kā «Saturnam-V»).

Otrkārt, raķešbloki A, B un V bija aprīkoti ar daudziem dzinējiem. A blokam bija divdesmit četri perifērijā izvietoti un seši centrā uzstādīti dzinēji ar nominālo vilci uz Zemes 154 tonnas katram. B blokā bija astoņi tā paša tipa dzinēji ar lielam augstumam domātām sprauslām un nominālo vilci vakuumā pa 179 t, bet V blokā — četri dzinēji ar nominālo vilci vakuumā pa 41 t, kuru pneimoshēma principā bija tāda pati kā A bloka dzinējiem.

Katra A blokā izmantojamā dzinēja izmēri bija izraudzīti ar tādu aprēķinu, lai maksimāli



2. att. Pilotējamās Mēness ekspedīcijas shēma pēc programmas N-1+L-3: 1 — starts no Zemes (ar diviem kosmonautiem); 2 — ieešana zemā ģeocentriskā orbītā; 3 — ieešana uz Mēnesi vedošā trajektorijā; 4 — trajektorijas koriģēšana; 5 — ieešana selenocentriskā orbītā; 6 — viena kosmonauta pāreja (pa ārpusi) no orbitālā kuģa uz Mēness kuģi; 7 — Mēness kuģa un raķešbloka D atdalīšanās no orbitālā kuģa; 8 — nolaišanās uz Mēness, atdalot raķešbloku D neilgi pirms nosēšanās; 9 — Mēness kuģa nosēšanās, kosmonauta uzturēšanās uz Mēness virsmas; 10 — raķešbloka D nokrišana uz Mēness; 11 — starts no Mēness; 12 — Mēness kuģa tuvošanās orbitālajam kuģim; 13 — kuģu sakabināšanās, kosmonauta pāreja (pa ārpusi) no Mēness kuģa uz orbitālo kuģi, Mēness kuģa atdalīšanās; 14 — orbitālā kuģa ieešana uz Zemi vedošā trajektorijā; 15 — trajektorijas koriģēšana; 16 — nolaižamā aparāta atdalīšanās no pārējām orbitālā kuģa daļām; 17 — nolaišanās Zemes atmosfērā; 18 — nosēšanās uz Zemes. (Pēc «Počemu mi ne sĕetaĭi na Lunu?».)



3. att. Pilotējamās Mēness ekspedīcijas shēma pēc projekta N-1+L-3M: 1 — Mēness ekspedīcijas kompleksa nr. 1 (masa 104 t) palaišana ar pilnveidotu raķeti N-1; 2 — Mēness ekspedīcijas kompleksa nr. 2 (masa 103 t) palaišana ar tādu pašu raķeti; 3 — lidojums pa zemu ģeocentrisku orbītu; 4 — abu kompleksu ievadīšana uz Mēnesi vedošā trajektorijā; 5 — divu raķešbloku veidotais komplekss nr. 1 ceļā uz Mēnesi; 6 — viena raķešbloka un kosmosa kuģa veidotais komplekss nr. 2 ceļā uz Mēnesi; 7, 8 — raķešbloks no kompleksa nr. 1 un kosmosa kuģis no kompleksa nr. 2 selenocentriskā orbītā; 9 — raķešbloka un kosmosa kuģa saslēgšanās; 10 — nolaišanās uz Mēness, lielāko daļu lejupceļa bremsējot ar raķešbloka dzinēju un pašās beigās — ar kosmosa kuģa dzinēju; 11 — nosēšanās uz Mēness (kosmosa kuģa masa šajā brīdī — 23,7 t); 12 — raķešbloka nokrišana uz Mēnesi; 13 — kosmosa kuģa ilgstoša (5 diennaktis ar triju vai 14 diennaktis ar divu cilvēku apkalpi) atrašanās uz Mēness; 14 — starts no Mēness (kosmosa kuģa masa šajā brīdī — 19,5 t) un ieešana uz Zemi vedošā trajektorijā (kosmosa kuģa masa šajā brīdī — 8,4 t); 15 — nolaižamā aparāta atdalīšanās; 16 — nolaišanās Zemes atmosfērā; 17 — nosēšanās uz Zemes. (Pēc «Počemu mi ne sĕtaĭi na Lunu?».)

samazinātu tā izstrādāšanas un izgatavošanas izdevumus. Lai paaugstinātu raķetes drošību, bija paredzēta dzinēju skaita rezerve. Piemēram, pirmā pakāpe lidojumu varētu turpināt, ja būtu apturēti divi diametrāli pretēju dzinēju pāri, otrā pakāpe — ja būtu apturēts viens dzinēju pāris, trešā — ja būtu apturēts viens dzinējs. Bojātā un ar to sapārotā dzinēja izslēgšanai bija paredzēta īpaša kontroles sistēma.

Mēness ekspedīcijas komplekss L-3 sastāvēja no raķešbloka G un D, orbītālā kuģa ar raķeš-

bloku I, Mēness kuģa ar tajā iebūvēto raķešbloku E, avārijas glābšanas sistēmas un no priekšējā aerodinamiskā pārsega. Raķešbloka G uzdevums bija piešķirt visam Mēness ekspedīcijas kompleksam ātrumu, kas būtu tuvs otrajam kosmiskajam ātrumam ($\sim 11,2$ km/s). Raķešblokam D vajadzēja nodrošināt uz Mēnesi vedošās trajektorijas koriģēšanu, orbītālā kuģa un Mēness kuģa bremsēšanas, lai varētu ieeļ selenocentriskā orbītā, kā arī Mēness kuģa bremsēšanas lielāko daļu lejupceļā uz šī ķermeņa virsmu. Orbītālā bloka paštrināšana, lai

no selenocentriskās orbītas pārietu uz atpakaļ vedošo trajektoriju, kā arī tās korigēšana bija jāveic raķešblokam I.

Mēness kuģis bija domāts vienam kosmonautam. Raķešbloka E dzinējam bija jānodrošina bremsēšana lejupceļa pēdējā posmā (no ~1 km augstuma), manevrēšana nosēžoties uz Mēness virsmas, kā arī pacelšanās no Mēness un satikšanās ar orbitālo kuģi.

Salīdzinot Mēness ekspedīcijas shēmu programmā «Saturn-Apollo» ar mūsējo, jāatzīst, ka amerikāņiem tā bija pārāka. Pēc viņu shēmas uz orbītu ap Mēnesi bija jāaizgādā trīs astronauti, pēc mūsējās — divi; viņu variantā uz Mēness virsmas bija jāizsēdina divi cilvēki, bet mums — viens. Pateicoties šķidrājam ūdenradim, ko izmantoja otrajā un trešajā pakāpē, un kosmodroma izdevīgākajam novietojumam, «Saturn-V» Zemei tuvā orbītā varēja ievadīt par 10% lielāku derīgo kravu nekā N-1, lai gan starta masa abām raķetēm bija praktiski vienāda. (Šeit V. Mišins nav korekts: raķete «Saturn-V», pēc starta masas būdama tikai par 10% lielāka nekā N-1, varēja ievadīt zemā orbītā par veselīem 35% lielāku derīgo kravu! Tiesa, šādi — ar maksimālo kravu uz Zemei tuvu orbītu — tā praksē ne reizi netika izmantota, jo tik milzīga kosmiskā objekta amerikāņiem tolaik vienkārši nebija. — Sastād.) Kompleksā «Saturn-Apollo» bija par vienu raķešbloku mazāk nekā mūsu kompleksā N-1+L-3, tādā tas bija vienkāršāks un tādēļ principā drošāks. (Arī praksē «Saturn-V» visos trīspadsmit lidojumos savu kravu nogādāja izplatījumā, bet N-1 visos četros izmēģinājuma startos cieta smagas neveiksmes. — Sastād.)

Vai mēs būtu varējuši izsēdināt cilvēku uz Mēness agrāk nekā ASV? Kāpēc mēs vispār nerealizējām šādu ekspedīciju? Atbilde uz pirmo jautājumu ir — nebūtu varējuši. Un, lūk, kāpēc.

Pirmkārt, Amerikas Savienotajām Valstīm tolaik bija augstāks zinātniski tehniskais un ekonomiskais potenciāls nekā mūsu valstij. Otrkārt, «Saturn-Apollo» bija prioritāra mēroga programma, kurai vajadzēja atjaunot valsts prestižu. (Tas bija nopietni cietis tādēļ, ka Padomju Savienība pirmā bija gan palaidusi Zemes mākslīgo pavadoņi, gan sūtījusi orbitālajā li-

dojumā cilvēku. — Sastād.) ASV valdība, baudot šajā jautājumā visas tautas atbalstu, varēja rast šādas programmas īstenošanai nepieciešamos materiālos un finansiālos līdzekļus. Turpretī mēs tādus līdzekļus piešķirt nevarējām. Treškārt, savu pirmo (un neapšaubāmi izcilo) panākumu iespaidoti, mēs pietiekami nopietni nenovērtējām ASV prezidenta Dž. Kenedija 1961. gadā mesto izaicinājumu. Līdz 1964. gadam darbiem, kas bija saistīti ar cilvēka izsēdināšanu uz Mēness, mūsu valstī pienācīgā vērība netika pievērsta, jo Ņ. Hruščovs deva priekšroku galvenā konstruktora V. Čelomeja centieniem īstenot lidojumu apkārt Mēnesim. Ceturtkārt, mēs nenovērtējām ar šādas ekspedīcijas īstenošanu saistītās zinātniski tehniskās grūtības.

Taču mēs varējām un mums pienācās īstenot šādu ekspedīciju pēc ASV! Vēl 60. gadu beigās mūsu konstruktoru birojs sāka izstrādāt tādus ekspedīcijas variantus, kuru raksturlielumi būtu ievērojami labāki nekā amerikāņiem. 1972. gada sākumā jau bija gatavs Mēness ekspedīcijas projekts N-1+L-3M, to bija apstiprinājuši visi galvenie konstruktori un darbā iesaistītie zinātnieki, viņu vidū arī V. Gluško. Šajā projektā bija izvirzīta oriģināla lidojuma shēma, kura paredzēja viena kuģa un divu raķešu izmantošanu un nodrošināja triju padomju kosmonautu izsēdināšanu jebkurā Mēness rajonā, viņu uzturēšanos tur līdz 14 diennaktīm un tiešu atgriešanos uz Zemi jebkurā brīdī (3. att.). Šo ekspedīciju būtu varēts īstenot no 1978. līdz 1980. gadam. Diemžēl šis projekts netika pieņemts, un visi ar programmu N-1+L-3 saistītie darbi tika izbeigti.»

KNĀDA AP LIDOJUMU APKĀRT MĒNESIM

«Diemžēl, kā izriet no jau agrāk rakstītā, mūsu valsts pretstatā ASV mēģināja īstenot divas vienu no otras neatkarīgas programmas, no kurām viena paredzēja pilotējamu lidojumu apkārt Mēnesim, bet otra — ekspedīcijas izsēdināšanu uz tā virsmas. Saskaņā ar otro programmu, kā arī jau bija teikts, vienlaicīgi tika strādāts pie trim nesējraķetes projektiem — N-1,

R-56, UR-700. Turpretī ASV visas pūles bija virzītas uz vienas vienīgas programmas «Saturn-Apollo» izpildi. Astronauto lidojums apkārt Mēnesim bija paredzēts tikai kā etaps Mēness ekspedīcijas sagatavošanā.

S. Koroļovs vairākkārt mēģināja abas programmas (Mēness ekspedīcijas un Mēness aplidojuma. — Sastād.) apvienot vai vismaz izstrādnes, kas bija veiktas vienas programmas ietvaros, maksimāli izmantot arī otras programmas īstenošanai. Pirmais mēģinājums bija 1961. gadā, kad viņš ierosināja izmantot raķeti N-1 (pirmo variantu, kura celšpēja būtu 75 t) divu kosmonauto lidojumam apkārt Mēnesim. Otru mēģinājumu viņš izdarīja 1964. gadā, ierosinādams šim mērķim izmantot raķeti, kas sastāvētu no augšējiem blokiem (B, V un G) un no kompleksa N-1+L-3 orbitālā kuģa. Taču šie centieni nevainagojās ar panākumiem.

1965. gadā kļuva skaidrs, ka V. Čelomeja vadītā konstruktoru biroja kolektīvs, atpalikdams no grafika attiecīgā kosmosa kuģa radīšanā, nespēs nodrošināt mūsu valsts prioritāti pilotējamā Mēness aplidojuma jomā. S. Koroļovs ierosināja izmantot šim mērķim nesējraķeti UR-500K jeb «Protons» kopā ar raķešbloku D un kompleksa N-1+L-3 orbitālo kuģi (tas, kā izriet no raksta, ficis veidots uz kuģa «Sojuz» konstrukcijas bāzes. — Sastād.). Pēc ilgjiem un karstiem strīdiem, kas risinājās pie PSRS Ministru Padomes militāri rūpnieciskās komisijas priekšsēdētāja L. Smirnova un Vispārējās mešīnbūves ministra S. Afanasjeva, šis priekšlikums beidzot tika pieņemts. Atbildība par programmas UR-500K+L-1 īstenošanu tika uzlikta S. Koroļovam.

(Atcerēsimies, ka toreizējais PSRS Gaisa karaspēka virspavēlnieka vietnieks kosmisko lidojumu sagatavošanas un īstenošanas jautājumos N. Kamaņins savā dienasgrāmatā par šo pārmaiņu izsaka pavisam citu viedokli: pirmkārt, S. Koroļovs esot tikai veikli izmantojis V. Čelomeja ietekmes krišanos pēc N. Hruščova nāves; otrkārt, šī lēmuma rezultātā faktiski esot zaudēti divi gadi, jo S. Koroļova konstruktoru birojs pie kosmosa kuģa L-1 izstrādāšanas nopietni ķēries tikai 1966. gadā. — Sastād.)

Saskaņā ar programmu UR-500K+L-1 veicamie darbi, man (V. Mišinam. — Sastād.) šķiet,

tika sekmīgi pabeigti. Atklātajās publikācijās tie pazīstami kā automātisko kosmisko aparātu «Zonde-4»—«Zonde-8» lidojumi. Tika apliecināta visu to sistēmu darbaspēja, kuras bija iesaistītas kosmonauto dzīvības uzturēšanā un drošības garantēšanā, viņiem lidojot apkārt Mēnesim un atgriežoties uz Zemes. (Šādi panākumi tika gūti trijos pēdējos startos. 1968. gada 2. martā palaista «Zonde-4», kā atzīts rakstā, orientācijas sistēmas sabojāšanās dēļ savu uzdevumu neizpildīja. — Sastād.) Taču pēc augstākās vadības lēmuma divu kosmonauto lidojums apkārt Mēnesim pēc programmas UR-500K+L-1 tā arī nenotika, lai gan tehnika un kosmonauti bija šādam lidojumam gatavi.»

PARALĒLISMS ORBITĀLO STACIJU IZSTRĀDĒ

Jau 1985. gadā enciklopēdijā «Kosmonavtika» pavidēja ļoti īsa frāze, ka orbitālajām stacijām «Salūts-3» un «Salūts-5» ir bijis cits konstruktors nekā pārējiem «Salūtiem» — jau minētais V. Čelomejs (un tāpat, jādoma, arī būtiski atšķirīga konstrukcija). Šis pārsteidzošais un mīklainais fakts tagad ir daļēji izskaidrots V. Mišina rakstā. Viņa sniegtās ziņas arī pirmo reizi ļauj samērā droši apzināt PSRS agrīno orbitālo staciju ekspluatācijas kopainu.

«Vienlaikus ar lēmumu pārtraukt darbu pēc programmas UR-500K+L-1 tika pieņemts lēmums (pēc par rūpniecību atbildīgā PSKP CK sekretāra V. Ustinova iniciatīvas), ka mūsu konstruktoru birojam jāizstrādā ilgdarbtīga orbitālā stacija. Šāda stacija, kas vēlāk tika nosaukta par «Salūtu», bija jāpalaiž ar nesējraķeti UR-500K. «Salūta» korpuss tika pārņemts no orbitālās stacijas «Almaz», ar kuras izstrādāšanu jau ilgu laiku bija nodarbojies V. Čelomeja konstruktoru birojs.

Pirmais «Salūts» tika ievadīts orbītā ap Zemi 1971. gada 19. aprīlī — mazāk nekā gadu pēc uzdevuma saņemšanas brīža. (Vispirms «Salūtam» pieslēdzās kosmosa kuģis «Sojuz-10» ar V. Šatalovu, A. Jelisejevu un N. Rukavišņikovu, taču sakabināšanās mezglā defekta dēļ viņi nevarēja iekļūt stacijā. Vēlāk «Salūtā»

22 dienas uzturējās G. Dobrovolskis, V. Volkovs un V. Pacajevs, taču atceļā uz Zemi viņi gāja bojā, jo priekšlaicīgi dehermetizējās kosmosa kuģa «Sojuz-11» kabīne. — Sastād.)

1972. gada vidū tika mēģināts palaist otro «Salūtu», taču tas beidzās ar neveiksmi. Trešā stacija, ko nosauca par «Salūtu-2», tika ievadīta orbītā 1973. gada 3. aprīlī, taču orientācijas sistēmas sabojāšanās dēļ tā tika «nomesta» Indijas okeānā.

Orbitālā stacija «Almaz», dēvēta «Salūts-3», nonāca orbītā 1974. gada 26. jūnijā. Tai bija pieslēdzies kosmosa kuģis «Sojuz-14» ar kosmonautiem P. Popoviču un J. Artjuhinu. (Viņi uzturējās stacijā 14 diennaktis. Vēlāk «Salūtam-3» bija pietuvojies arī kosmosa kuģis «Sojuz-15» ar G. Sarafanovu un L. Djominu, taču joprojām neizskaidrotu iemeslu dēļ ar to nesaslēdzās. — Sastād.) Stacijā radušos kļūmju dēļ 1975. gada 25. janvārī tai tika dota komanda atstāt orbītu.

Ceturtnā ilgdarbīgā orbitālā stacija «Salūts-4» (tā tika palaista 1974. gada 26. decembrī. — Sastād.) atradās orbītā apmēram divus gadus. Tai bija pieslēdzies kosmosa kuģis «Sojuz-17» ar kosmonautiem A. Gubarevu un G. Grečko, kuri pavadīja lidojumā gandrīz 30 diennaktis, un «Sojuz-18» ar P. Kļimuku un V. Sevastjanovu, kuri lidoja jau gandrīz 63 diennaktis. (Stacijā šīs apkalpes uzturējās attiecīgi 28 un 61 diennakti. Starplaikā ar kosmosa kuģi, kuru vēlāk nodēvēja par «Sojuz-18-1», uz «Salūtu-4» devās V. Lazarevs un O. Makarovs, taču nesējraķetes kļūmes dēļ nonāca orbītā. — Sastād.)

Par «Salūtu-5» tika nosaukta 1976. gada

22. jūnijā palaistā orbitālā stacija «Almaz-2». Tai bija pieslēdzies kosmosa kuģis «Sojuz-21» ar V. Zolobovu un V. Volinovu, kā arī «Sojuz-24» ar V. Gorbatko un J. Glazkovu (šīs apkalpes strādāja stacijā attiecīgi 48 un 17 diennaktis. — Sastād.), bet kuģim «Sojuz-23», kurā lidoja V. Zudovs un V. Roždestvenskis, plānotā saslēgšanās izpalika.

Jāautā: kādēļ vajadzēja dublēt darbus, kas bija saistīti ar orbitālo staciju radīšanu? Man šāds lēmums nebija saprotams toreiz un paliek neizprasts arī tagad.»

Uz V. Mišina neizpratnes (Istas vai tēlotas?) pilno jautājumu pietiekami skaidru atbildi jau sen snieguši ārzemju kosmonautikas speciālisti: pēc viņu domām, «Salūts-3» un «Salūts-5» (respektīvi, «Almaz») ir militārās orbitālās stacijas, bet pārējie «Salūti» — civilās...

Daži fakti vedina domāt, ka vienā jautājumā atmiņa ir V. Mišinu pievīlusi (netīši vai apzināti?), proti, ka neveiksmīgā orbitālā stacija «Salūts-2» patiesībā arī ir bijusi «Almaz» tipa lidaparāts. Pirmkārt, dažos PSRS avīžu materiālos (piemēram, «Pravdas» 1986. gada 23. marta rakstā) tā ir piedēvēta V. Celomeja jaunradei, otrkārt, vairākās ārzemju publikācijās tā līdzīgi «Salūtam-3» un «Salūtam-5» atzīta par militāro orbitālo staciju. Bet par 1973. gada neveiksmi PSRS civilo orbitālo staciju jomā tajos pašos ārzemju avotos tiek uzskatīts 11. maijā palaistais un par pavadoni «Kosmos-557» nosauktais aparāts.

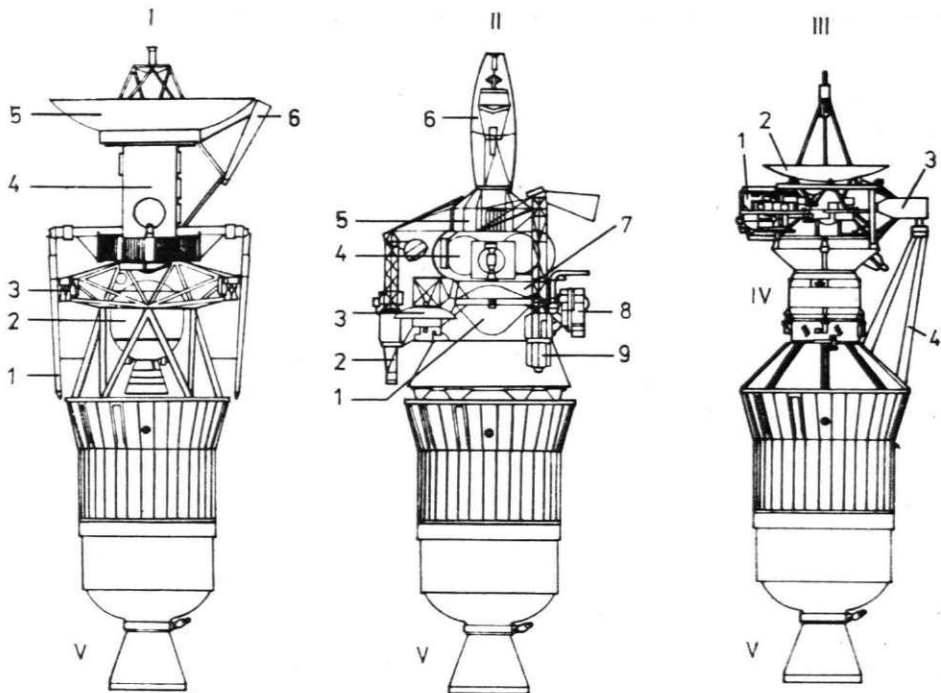
(Pēc padomju preses materiāliem
sastādījis un tulkojis
E. Mūkins)

SAULES SISTĒMAS PLAŠUMOS

Aktivitāte Saules sistēmas kosmiskajos pētījumos, kas bija spēji pieaugusi 80. gadu pašās beigās¹, nerimstas arī 90. gadu sākumā.

¹ Sk., piemēram: Mūkins E. «Foboss» un «Voyager» — punkti uz «i» // Zvaigžņotā Debess. — 1991. gada vasara. — 12.—17. lpp.

Uz saviem ceļamērķiem dodas vai tos jau ir sasniegušas trīs jaunas rietumvalstīs radītas un ar «Space Shuttle» palaistas automātiskās starplanētu stacijas — «Magellan», «Galileo» un «Ulysses» (1. att.). Jau ilgus gadus izplatījumā esošais Rietumeiropas kosmiskais aparāts «GiOTTO» tagad notēmēts lidojumam vēl uz otru, sākotnējā plānā neparedzētu mērķi.



1. att. Visas trīs 1989.—1990. gadā palaistās automatiskās starplanētu stacijas kopā ar papildu raķešpakāpēm, kas nepieciešamas pāriešanai no Zemei tuvās kosmoplāna «Space Shuttle» orbītas uz starplanētu trajektoriju (NASA attēli).

I — Venēras pētīšanai domātā automatiskā stacija «Magellan» (ASV): 1 — Saules bateriju panelis (neatvērtā stāvoklī); 2 — bremzējošais raķešdzinējs (ievadišanai Venēras pavadoņa orbītā; pēc tam tiek atdalīts); 3 — trajektorijas koriģēšanas raķešdzinēji (tiek izmantoti arī lidaparāta stabilizēšanai bremzējošā dzinēja darbības laikā); 4 — korpuss (nerotējošs un nehermētisks); 5 — attēlus sintezējošā radiolokatora un sakaru sistēmas antena; 6 — radiolokācijas altimetra antena;

II — Jupitera un vairāku citu objektu pētīšanai domātā automatiskā stacija «Galileo» (ASV ar VFR līdzdalību): 1 — nolaižamais aparāts Jupitera atmosfēras zondēšanai; 2 — magnetometri (atvāzama un izbidāma kronšteina galā); 3 — nolaižamā aparāta raidīto signālu uztvērēja antena; 4 — bremzējošā raķešdzinēja (ievadišanai Jupitera pavadoņa orbītā) un trajektorijas koriģēšanas raķešdzinējubloks; 5 — korpasa rotējošā daļa (nehermētiska); 6 — galvenā sakaru sistēmas antena (neizvērstā stāvoklī); 7 — korpasa nerotējošā daļa (nehermētiska); 8 — optiskie pētniecības instrumenti (uz brīvi grozāmas platformas), 9 — radioizotopu termoelektriskie ģeneratori (atvāzama kronšteina galā);

III — Saules un starplanētu vides pētīšanai domātā automatiskā stacija «Ulysses» (Rietumeiropa ar ASV līdzdalību): 1 — korpuss (rotējošs un nehermētisks) un tam piestiprinātie pētniecības instrumenti; 2 — galvenā sakaru sistēmas antena; 3 — radioizotopu termoelektriskie ģeneratori (zem dzēsētāja, kas darbojas pirmsstarta periodā); 4 — radioizotopu ģeneratoru dzēsētāja stātnis;

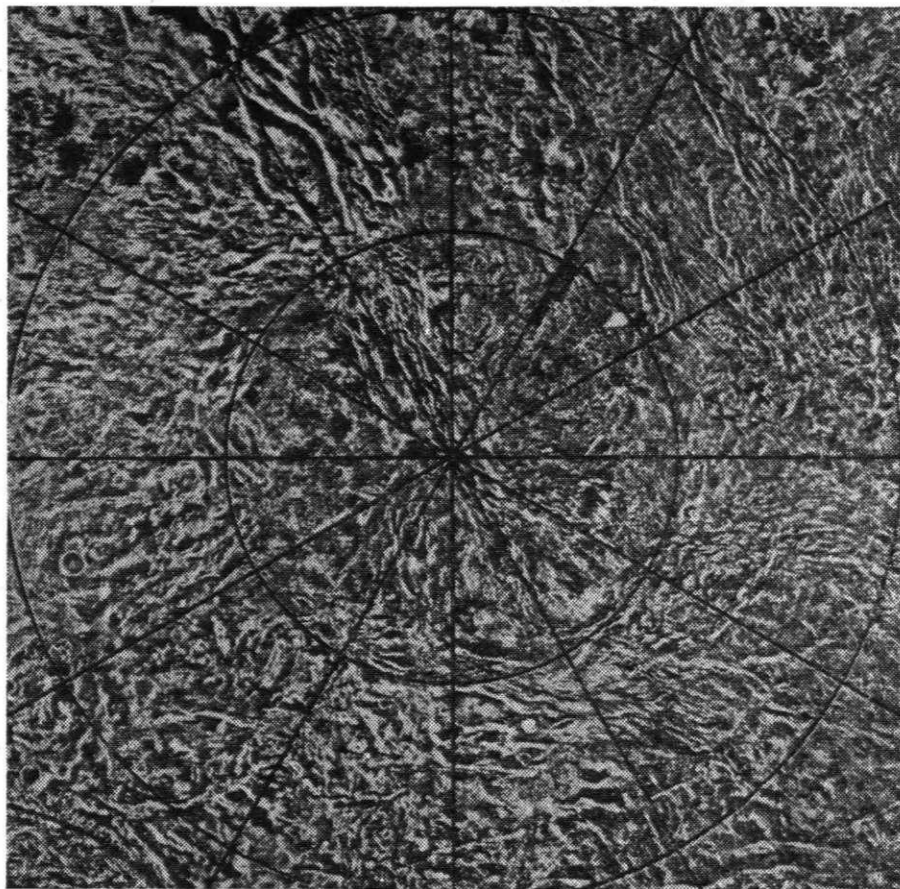
IV — papildu raķešpakāpe PAM-S (raķešpakāpes PAM-D modifikācija, kas izgatavota speciāli «Ulysses» palaišanai);

V — papildu raķešpakāpe IUS (faktiski sastāv no divām virknē savienotām raķešpakāpēm).

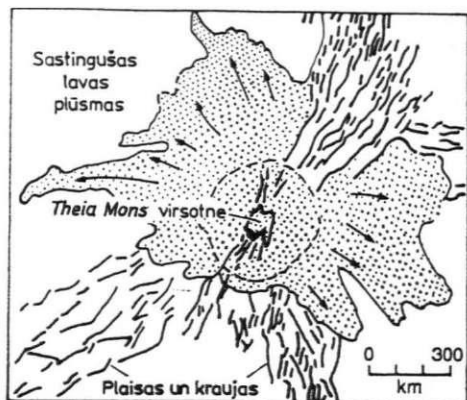
«GALILEO» UN «MAGELLAN»: VENĒRA SASNIEGTA

Kā jau esam ziņojuši, 1989. gadā ar sešu mēnešu intervālu Venēras virzienā tika sūtītas divas amerikāņu automātiskās stacijas — «Ma-

gellan», kurai šī planēta bija vienīgais ceļamērķis, un «Galileo», kurai tā bija tikai starpposms tālajā ceļā uz Jupiteru. 1990. gadā abi kosmiskie aparāti nonāca pie Venēras — atkal ar sešu mēnešu intervālu, taču pretējā secībā, jo «Magellan» bija lidojis pa ļoti garu ceļu (pusotras reizes apkārt Saulei), bet «Galileo»,



2. att. Ar automātiskajām stacijām «Venēra-15» un «Venēra-16» iegūto radaruzņēmumu montāža, kura ataino kosmiskā aparāta «Pioneer-Venus-1» neaplūkoto Venēras ziemeļpola apkārtni. Kā visos radaruzņēmumos grumbuļainās un pret radioviļņiem aptuveni perpendikulārās vietas šeit izskatās gaišas, gludās un pret radioviļņiem slīpās vietas — tumšas. Tās pašas teritorijas reljefa karti, kas sastādīta pēc «Venēras-15» un «Venēras-16» radioaltimetru datiem, sk. krāsu lieluma 2. lpp. (horizontāles tajā novilkta ar 0,5 km intervālu, tumšzilā krāsa atbilst 0,5—1 km zem Venēras virsmas vidējā līmeņa, gaišzālā — 2—2,5 km virs tā). Parāles abās kartēs iezīmētas ik pēc 10°, meridiāni — ik pēc 30°, nulles meridiāns vērsts uz leju. Abas šīs kartes liecina, ka ap Venēras ziemeļpolu plēšas zemiene, kuru no pola aptuveni gar 210° meridiānu izvago prāva tektonisku plaisu kopa. (Pēc «Nauka i čelovečestvo, 1989».)



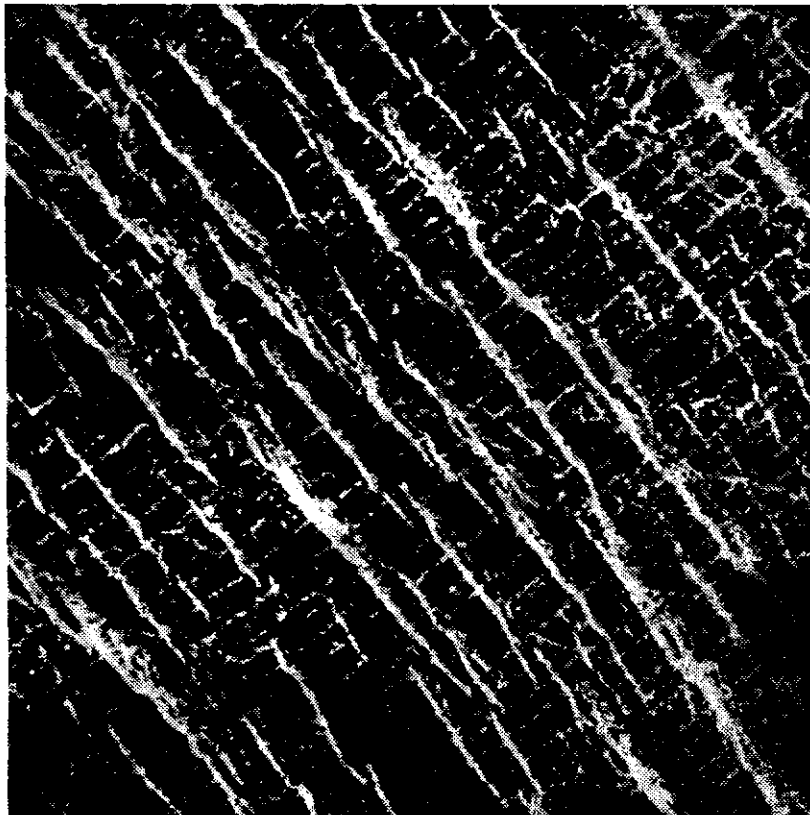
3. att. Novērojums ar Aresivo observatorijas (Portoriko, ASV) nekustīgo 305 m radioteleskopu iegūst Venēras vulkāna *Theia Mons* un tā apkārtnes (platība — $1700 \times 1400 \text{ km}^2$) shematiskais attēls. (Pēc «Science».)

tieši otrādi, pa stipri Tsu trajektoriju. «Galileo» aizlidoja gar Venēru 10. februārī, bet «Magellan» orbītā ap šo planētu iegāja 10. augustā, tādējādi kļūdamas par tās sesto mākslīgo pavadoni.

Kā zināms, «Galileo» Venēras virzienā bija raidīts tikai tādēļ, lai tās gravitācijas laukā uzņemtu papildātrumu turpmākajam ceļam uz Jupiteru. Lai īstenotu šo uzdevumu, «Galileo» trajektorija gāja 16 125 km attālumā no Venēras, turklāt pāri tās neapgaismotajai puslodei, tāpēc nebija īpaši labvēlīga nedz pašas planētas novērošanai, nedz to aptverošās kosmiskās telpas tiešai zondēšanai. «Galileo» galvenā antena vēl nebija izvērstā, lai šajā Saulei tuvajā lidojuma posmā nepārkarstu, līdz ar to pārraidīt iegūtos datus uz Zemi varēja tikai ļoti lēnā tempā. Tādēļ Venēras pētījumu programma bija izplānota tā, lai visa zinātniskā



4. att. Venēras klātera Golubkina (diametrs $\sim 35 \text{ km}$) radaruzņēmumi, kas iegūti 80. gadu vidū ar automātisko staciju «Venēra» (attēla kreisā daļa) un 1990. gadā ar automātisko staciju «Magellan» (attēla labā daļa). Padomju izcelsmes uzņēmumā katram rastra elementam atbilst $\sim 1500 \text{ m}$, amerikāņu uzņēmumā — 120 m liels virsmas laukumiņš. (NASA/JPL attēls.)



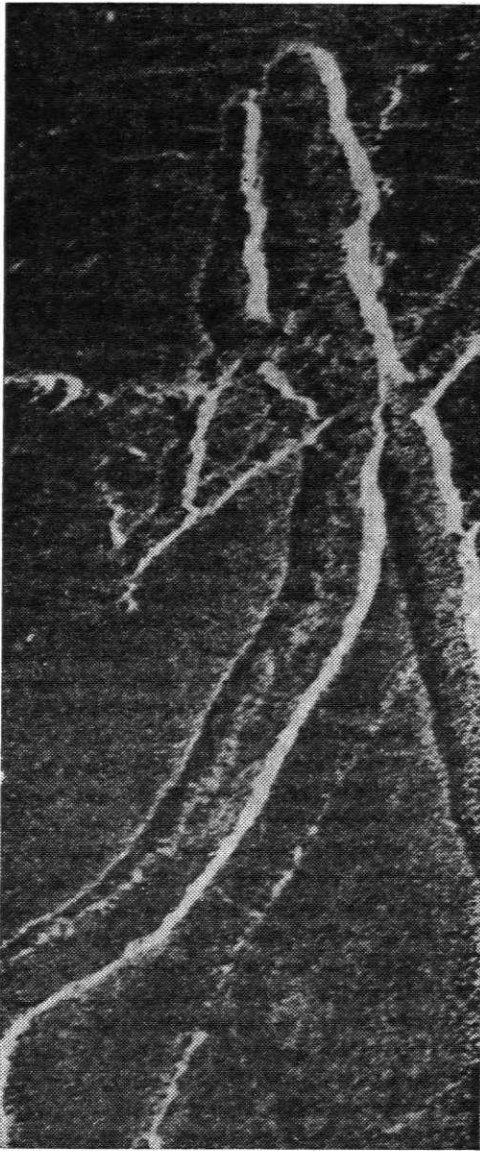
5. att. Ar automātisko staciju «Magellan» iegūts Venēras virsmas fragmenta (platība — 40×40 km²) radaruzņēmums, kurā pirmo reizi fiksēts visai īpatnējs reljefa veids — savstarpēji perpendikulāras visai smalka un daudzviet apbrīnojami regulāra tektoniskā plaisājuma sistēmas. (Tas nav tā dēvētais parkets, kas tika atklāts ar «Venērām» iegūtajos radarattēlos un ir daudz rupjāks.) Šāda reljefa josla, kā rāda «Magellan» pārraidītie dati, stiepjas pāri diviem prāviem Venēras lidzenumiem — *Sedna Planitia* un *Guinevere Planitia*. (NASA/JPL attēls.)

informācija ietilptu magnetofona lentē un tās pārraidi varētu atlikt uz 1990. gada novembri, kad «Galileo» atkal būtu Zemes tuvumā un efektīvu sakaru uzturēšanai pietiktu ar palīgan-tenu. (Patiesībā neliela daļa informācijas tomēr tika palēnām pārraidīta jau 1990. gada martā.)

Venēras pētījumu gaitā «Galileo» telekame-
ras reģistrēja 81 planētas mākoņu segas attēlu (līdzīgus tiem attēliem, kādus 1974. gadā bija uzņēmis «Mariner-10» un kopš 1978. gada — «Pioneer-Venus-1»). Otrkārt, ar kartējošo tuvā infrasarkanā diapazona spektrometru tika iegūti

Venēras nakts puslodes attēli, kuri rāda tās iz-
skatu vairāk nekā 400 spektra joslās (šāds eks-
periments Venēras pētījumu praksē veikts pir-
moreiz). Treškārt, planētu aptverošajā telpā
tika veikti magnētiskā lauka un mikrodaļiņu
plūsmu mērījumi.

Raķešpakāpes IUS precīzā darbība, ievadot
«Galileo» starpplanētu trajektorijā, un tikpat
precīzā navigācija un manevrēšana lidojuma
turpmākajā gaitā ir ļāvusi automātiskajā sta-
cijā saglabāt krietni prāvākus degvielas krā-
jumus, nekā vēstīja visvarbūtīgākās progno-



6. att. Ar automātisko staciju «Magellan» iegūts Venēras lidzenuma *Lavinia Planitia* radaruzņēmums, kurā fiksētas dažus kilometrus platas tektoniskās plaisas un daudzu siku gāzes izplūdes krāteru virknes — viena stiepijas tieši pa garākās plaisas dibenu, cita atrodas pa labi no šīs plaisas. (NASA/JPL attēls.)

zes. Tātad ceļā uz Jupiteru, ja vien pēkšņi negadīsies kāda smaga kļūme, varēs realizēt maksimālo pētniecības programmu — palidot tuvu garām diviem asteroīdiem. Pirmā tikšanās paredzēta jau 1991. gada 29. oktobrī, kad kosmiskajam aparātam 1500 km attālumā ar telekamerām, spektrometriem un radiometru jānovēro ~15 km lielais asteroīds Gaspra.

Daudz sliktākas (un šobrīd vēl diezgan neskaidras) ir pašas Jupitera sistēmas pētījumu perspektīvas. Efektīvai zinātnisko datu pārraidei no tik liela attāluma nepieciešams augsts sakaru sistēmas potenciāls, bet atvērt kosmiskā aparāta galveno antenu, ko bija paredzēts izdarīt 1991. gada aprīlī, nav izdevies. Izlīdzoties ar mazo palīgantenu, visai krasi saruks pārraidāmo attēlu skaits, nevarēs veikt sevišķi ciešus Jupiterā pavadoņu pārlidojumus (jo tādām manevriem nepieciešama operatīva videoinformācija par pavadoņu atrašanās vietu), pastāvīgi pārslogotas būs tālo kosmisko sakaru stacijas utt. Kļūmes negatīvās sekas būtu iespējams visā pilnībā novērst, steigzami uzbūvējot un pa «ātru» trajektoriju aizsūtīt uz Jupitera apkārtni nelielu pavadoņi, kas uztvertu «Galileo» pārraides un retranslētu tās uz Zemi. Tehniskā ziņā tas ir pavisam reāli un pat nebūtu pārāk dārgi (daudz lētāk nekā pašas automātiskās stacijas radīšana un palaišana), tomēr pagaidām jautājums par šī pasākuma finansēšanu nav atrisināts.

Jaunā Venēras pavadoņa «Magellan» vienīgie zinātniskie instrumenti ir apertūras sintēzes radiolokators un radiolokācijas altimetrs, kuru uzdevums — cauri planētas mūžīgajai mākoņu segai iegūt šī debess ķermeņa virsmas attēlus un uzmērīt reljefu. Agrāk Venēras radaraprskate, kā zināms, bija veikta divos teritorijas aptvēruma, attēlu detalizētības un altimetrijas precizitātes līmeņos. Pirmkārt, gandrīz visa planētas virsma (izpalika polu apkārtnē) bija kartēta ar dažu desmitu kilometru detalizētību (ekvatora tuvumā — 25 km, citur — 50 un vairāk km), reljefa augstumu fiksējot ar 200 m precizitāti. Šis darbs bija veikts no 1978. līdz 1980. gadam ar Venēras mākslīgo pavadoņi «Pioneer-Venus-1» (ASV), kas, starp citu, turpināja darboties arī «Magellan» ierašanās brīdī (tiesa, lokators bija izslēgts). Otrkārt,

apmēram trešdaļa Venēras bija aplūkota 1,5—2 km lielās detaļās, vietu vidējo augstumu nosakot ar 50 m precizitāti. 1983. un 1984. gadā pavadoņi «Venēra-15» un «Venēra-16» (PSRS) ar šādu izšķirtspēju bija uzņēmuši ziemeļu puslodes daļu no paša pola līdz apmēram 30° N, t. i., ap 25% virsmas (2. att.; sk. arī krāsu ielikumu). 1988. gadā ar Aresivo observatorijas (ASV) nekustīgo 305 m radioteleskopu, darbinot to lokatora režīmā, tikpat detalizēti bija aplūkoti vairāki Venēras apgabali ekvatora tuvumā (3. att.), kas kopumā aptvēra 7% planētas virsmas.

Pavadoņi «Magellan» tagad Venēru uzņem ar vēl daudz augstāku izšķirtspēju — reāli ap 250 m (4. att.), t. i., apmēram tādu pašu, ar kādu aplūkota otra mūsu kaimiņplanēta — dzidras atmosfēras ietvertais Marss, bet reljefa vidējais augstums tiek mērīts jau ar 30 m precizitāti. Lai šādā detalizētības līmenī aptvertu vismaz 70—80% pētāmā ķermeņa virsmas (atkal izpaliekot dienvidpola apkārtnē), pavadoņi ievadīts gandrīz polārā un, pēc vidējā augstuma vērtējot, Venērai nepieredzēti tuvu orbītā (slīpums — 85,5 grādi, augstums — 300—8450 km, apriņķošanas periods — 3,26 stundas). Daži tehniski sarežģījumi, kas bija novērojami agrīnajos radaruzņemšanas seansos, drīz tika novērsti, un līdz 1991. gada maijam bija kartēti jau apmēram 75% Venēras virsmas. Tā kā arī automātiskajā stacijā «Magellan» ir saglabājies krietni vairāk degvielas nekā prognozēts, var gaidīt, ka lidojuma programma tiks ne vien izpildīta, bet arī krietni pārsniegta. Jau tie attēli, kas tika iegūti, aplūkojot jaunajā detalizētības līmenī tikai vienu procentu no planētas virsmas (sk. 5. un 6. att.), uzskatāmi demonstrē gan šīs misijas lielo zinātnisko potenciālu, gan pētāmā objekta ģeoloģisko daudzveidību.

«ULYSSES»: GAR JUPITERU SAULES PĒTĪJUMOS

1990. gadā saskaņā ar Rietumeiropas un ASV kopīgo programmu ISPM (*International Solar Polar Mission*) sākās starplanētu lidojums ar mērķi pirmo reizi pētīt no Saules polu apgabaliem nākošo elektromagnētisko

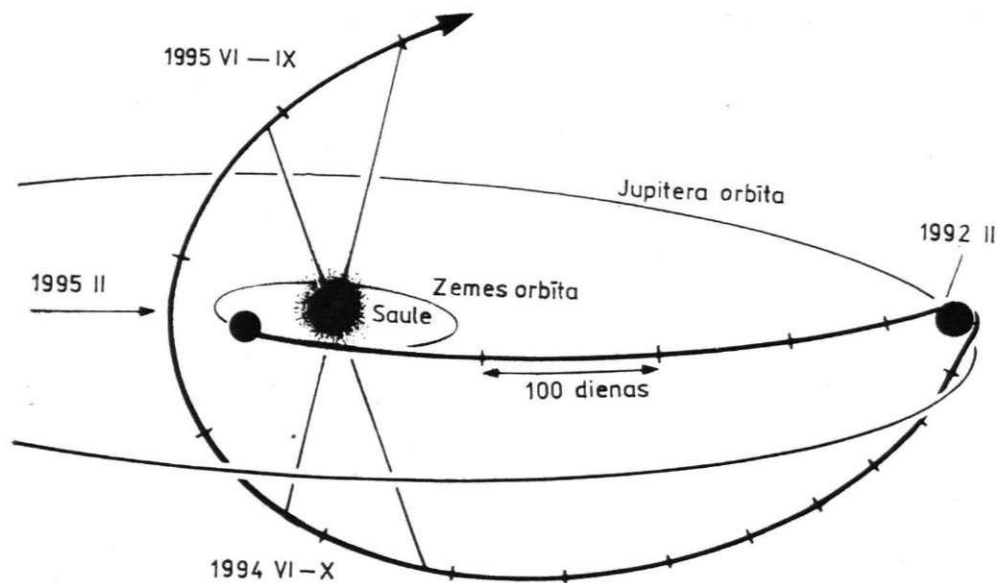
starojumu un mikrodaļiņu plūsmas, kā arī šo faktoru ietekmi uz apkārtējo kosmisko vidi.

Saules ekvatora plakne, kā zināms, praktiski sakrīt ar ekliptikas plakni, kuras tuvumā atrodas planētu orbītas un līdz ar to arī no Zemes palaistu automātisko staciju trajektorijas. Patiesi, lai nonāktu trajektorijā, kas būtu aptuveni perpendikulāra pret šīm plaknēm un ietu pāri Saules poliēm, kosmiskajam aparātam vajadzētu startēt ar ārkārtīgi lielu ātrumu — ap 30 km/s! Tādēļ programmā ISPM bija izraudzīts apkārtceļš: automātisko staciju vispirms bija jāvirza tuvu garām Jupiteram, lai šīs milzīgās planētas varenais pievilksanas spēks pagrieztu heliocentriskās orbītas plakni par gandrīz 90 grādiem.

Sākotnējā projekta variantā bija paredzēts, ka ar «Space Shuttle» papildu raķešpakāpi «Centaur-G1» izplatījumā tiks sūtītas uzreiz divas automātiskās stacijas: ASV izstrādātā lidos gar Saules ziemeļpolu, Rietumeiropā veidotā — gar dienvidpotu. Taču laika gaitā šajā projektā nācās ieviest divas piespiedu izmaiņas.

Pirmkārt, amerikāņiem finansiālu grūtību dēļ no savas automātiskās stacijas bija jāatsakās, saglabājot vienīgi saistības apgādāt Rietumeiropā būvēto lidaparātu ar radioizotopu termoelektriskajiem ģeneratoriem un ievadīt to starplanētu trajektorijā. Bez tam, atlikušo automātisko staciju, kuru nosauca par «Ulysses», tika nolemts aprīkot ar abu pušu radīto zinātnisko aparatūru, proti, ar pieciem Rietumeiropā un četriem ASV izgatavotiem instrumentiem. Šī aparatūra bija domāta Saules vēja un solāras un galaktiskas izcelsmes korpuskulārā starojuma analīzei, starplanētu magnētiskā lauka un plazmas elektrisko svārstību (plazmas viļņu) mērīšanai, Saules rentgenstarojuma un zemas frekvences radiostarojuma uztveršanai, kosmisko putekļu reģistrēšanai.

Otrkārt, kosmoplāna «Challenger» katastrofas dēļ «Ulysses» startu nācās atlikt uz vairāk nekā četriem gadiem. Kā zināms, šī katastrofa pamudināja amerikāņu speciālistus atteikties no «Centaur-G1» izmantošanas par «Space Shuttle» papildpakāpi, taču, tā kā plānoto divu kosmisko aparātu vietā lidojumā bija jābūtu tikai viens, programmā ISPM šāda izmaiņa īpašus sarežģī-



7. att. Automātiskās stacijas «Ulysses» plānotā lidojuma trajektorija. (NASA attēls.)

jumus neradīja. Ar raketpakāpju IUS un PAM-S virknējumu pilnīgi pietika, lai nelielajai (masa tikai 370 kg) automātiskajai stacijai piešķirtu rekordlielu ātrumu — 55 000 km/h jeb vairāk nekā 15 km/s!

Pateicoties tik straujam startam, 1990. gada 6. oktobrī palaistais «Ulysses» Jupitēra apkaimi sasniegs nepieredzēti īsā laikā — sešpadsmit mēnešos, t. i., jau 1992. gada februārī. Kosmiskā aparāta zinātnisko ekipējumu varēs izmantot planētas magnetosfēras zondēšanai, bet, pats galvenais, tā heliocentriskās orbītas slīpums spēs pieaugt līdz 83 grādiem (7. att.). 1994. gada vidū «Ulysses» nonāks virs Saules dienvidpola rajona, 1995. gada februārī izlidos cauri savas orbītas perihēlijam, kurš atradīsies ekliptikas plaknes tuvumā, un 1995. gada vidū nokļūs virs Saules ziemeļpola rajona.

Diemžēl kosmiskā aparāta un tā sakaru antenas orientācija praksē nav tik stabila, kā bija paredzēts. Nevienu plānoto pētījumu šis sarežģījums neizjauks, taču iegūto datu apjomu acīmredzot samazinās.

«GIOTTO»: PRETĪM GRIGA—SKJELLERUPA KOMĒTAI

Rietumeiropas kosmiskais aparāts «Giotto», kas 1985. gada 2. jūlijā tika sūtīts uz tikšanās ar Haleja komētu, savu uzdevumu, kā zināms, veica spīdoši: vienīgais ieguva īstus komētas kodola attēlus,² ar tiešām metodēm zondēja komētas gāzu un putekļu apvalku daudz dziļāk nekā pārējās uz šo objektu sūtītās automātiskās stacijas. Komētas putekļu trāpījumi sabojāja telekameru un nodarīja nopietnus bojājumus arī vairākiem citiem zinātniskajiem instrumentiem, turpretī bortsistēmas tikpat kā necieta, tā ka kosmisko aparātu principā varēja likt lietā vēl kāda objekta pētīšanai. Šādu misi-

² Objekts ar asām kontūrām, kas skatāms no labākajiem «Vegas-2» uzņēmumiem sintezētajos Haleja komētas attēlos, pēc pašu eksperimenta autoru atzinuma, ir tikai kodola aptuvenus matemātiskais atveidojums un nebūt ne īsts kodola attēls.

jas pagarinājumu sekmēja arī fas apstākļi, ka 1990. gada jūlijā «Giotto» tik un tā bija jānonāk Zemes tuvumā, kuras pievilkšanas spēku, protams, varēja izmantot trajektorijas pavēršanai uz virsplāna ceļamērķi. Lai radoraidītāji un zinātniskie instrumenti starplaikā mazāk nolietotos (kā arī lai atslogotu vadības centru), nedēļu pēc tikšanās ar komētu šīs ierīces ar komandu no Zemes tika izslēgtas.

Komanda atkal iedarbināt raidītāju tika dota tikai 1990. gada februārī — un tūlīt bez kādiem sarežģījumiem tika saņemta atbilde. Turpmākā pārbaude apliecināja, ka kosmiskais aparāts teicami izturējās gandrīz četrus gadus ilgo laikposmu, kurā tā darbību itin nekādi nekontrolēja un nevadīja no Zemes. 1990. gada 2. jūlijā — tieši piecus gadus pēc starta — «Giotto» palidoja garām Zemei 22 000 km attālumā, lai dotos pretim Griga—Skjellerupa komētai, kuru jāsasniedz 1992. gada jūlijā. Drīz pēc manevra raidītāji un zinātniskie instrumenti vēlreiz tika izslēgti un atkal tiks iedarbināti tikai neilgi pirms tikšanās ar otru komētu.

«PIONEER» UN «VOYAGER»: ĀRĀ NO SAULES SISTĒMAS

Četri uz Jupitera apkārtni un tālāk sūtītie amerikāņu kosmiskie aparāti — abi 1972.—1973. gadā palaistie «Pioneer» un abi 1977. gadā lidojumu sākušie «Voyager» — savas planētu pētniecības misijas, kā zināms, ir jau sen pabeiguši (turklāt ar lieliskām sekmēm) un uz visiem laikiem dodas ārā no Saules sistēmas. Tomēr jau pādsmitiem gadu kopš starta visas četras automātiskās stacijas joprojām turpina darboties bez lielām kļūmēm.

No automātisko staciju «Voyager» zinātniskā ekipējuma ieslēgti paliek vairs tikai kosmiskās vides zondēšanas instrumenti — magnetometri, plazmas analizators u. tml., kā arī ultravioletais spektrometrs (to izmanto zvaigžņu un galaktiku novērošanai). No resursiem, kas ir nepieciešami šo kosmisko aparātu darbībai, pirmie izsīks elektroenerģijas krājumi, jo radioizotopu termoelektrisko ģenerātoru jauda laika gaitā lēnām dilst. Taču aprēķini rāda, ka kosmiskās vides zondēšanas instru-

mentu darbību tie spēs nodrošināt līdz 2015. gadam, bet kosmiskā aparāta bortsistēmu funkcionēšanu — līdz 2025. gadam. Automātiskajai stacijai «Pioneer-10» elektroenerģijas krājumu pietiks līdz apmēram 2000. gadam, bet «Pioneer-11», kurai gadījušies mazliet vājāki radioizotopu ģeneratori nekā tās tiešajai priekštecei, — līdz 1993. gadam (vienu vienīgu bortsistēmu darbināšanai — līdz 1995. gadam).

1990. gada 23. februārī «Pioneer-11» pēdējais no minēto kosmisko aparātu četrnieka nokļuva tālāk no Saules, nekā atrodas pašlaik vistālākā planēta Neptūns. Pirmais 1983. gadā to veica «Pioneer-10», kas šobrīd no Saules un Zemes atrodas jau gandrīz divas reizes lielākā attālumā, proti, >50 astronomiskās vienības jeb >7,5 miljardus km. Abas automātiskās stacijas kustas pa ekliptikas plakni relatīvi tuvam trajektorijām, taču dodas gandrīz diametrāli pretējos virzienos. Kosmiskie aparāti «Voyager», savukārt, lido aptuveni 45° leņķī pret ekliptikas plakni, tikai katrs uz savu pusi no tās: «Voyager-1» — uz ziemeļiem, «Voyager-2» — uz dienvidiem.

Tādējādi pašlaik ārpus mūsu planētu sistēmas funkcionē veselu četrus dažādos virzienos lidojošu kosmisko radiobāku un mērposteņu tīkls. Ārkārtīgi precīzi sekojot šo radiobāku kustībai, pēc to novirzēm no teorētiski aprēķinātās trajektorijas būtu iespējams konstatēt jebkura daudzmaž masīva debess ķermeņa klātbūtni Saules sistēmas ārējā daļā. Taču pagaidām, pretēji dažiem sensacionāliem ziņojumiem presē, pēc «Pioneer» un «Voyager» kustības nav konstatētas ne mazākās pazīmes, ka patiešām eksistē Saules sistēmas desmitā planēta vai kāda pundurzvaigzne, kas riņķo lielā attālumā no Saules. Vienīgais, ko pēc šiem datiem var aprēķināt — cik mazai jābūt šī ķermeņa masai un cik lielam jābūt ķermeņa attālumam no Saules, lai tas vēl joprojām nebūtu konstatēts.

Abi ilgdarbīgākie lidaparāti — «Voyager-1» un «Voyager-2» varētu ap 2010.—2015. gadu sasniegt tā dēvēto heliopauzi — zonu, kurā Saules vēju apstādina starpzvaigžņu vides magnētiskais lauks un kuru tādējādi var uzskatīt par Saules sistēmas astrofizikālo robežu.

VAI ZMP TIKS PALAISTI AR LIELGABALIEM?

Pašreizējā ZMP un citu kosmisko lidaparātu ievadīšana orbītā ar raķeštehnikas palīdzību, kā zināms, ir sarežģīts, dārgs un ekoloģiski diezgan kaitīgs process. Arī no tehnoloģiskā viedokļa šī procedūra nevar izraisīt sevišķu apmierinātību, jo klasiskie raķešu paātrinātāji ir jāapgādā ar lieliem degvielām un oksidētāja krājumiem, kuru enerģijas lauvas tiesa tiek patērēta pašas degvielas, tās tvertņu un dzinēja konstrukciju paātrināšanai. Vidēji rēķinot, orbītā ievadītās derīgās kravas masa ir augstākais 3—4% no starta masas, t. i., 3—4 t no simtstonnīgas raķetes masas pirms starta. Tādēļ ir saprotams, kāpēc tiek veikti gan fundamentāla, gan tehnoloģiska rakstura zinātniski pētnieciskie darbi, kuru mērķis ir atklāt un izstrādāt iespējas šos trūkumus mazināt vai pat novērst vispār.

Pēdējā laikā šādas perspektīvas ir pavērušās, izstrādājot bēdīgi slaveno — kā pie mums bija pieņemts teikt — stratēģiskās aizsardzības iniciatīvas jeb SA1 programmu. Runa ir par to, ka šīs programmas ietvaros radās arī nepieciešamība konstruēt jaunas, ar ļoti augsta līmeņa tehniskiem parametriem apveltītas ieroču sistēmas starpkontinentālo ballistisko raķešu, militāra rakstura ZMP u. c. šīm vajadzībām domātu kosmisko objektu iznīcināšanai. Analizējot iespējamus variantus, bez rentgenstaru lāzēriem un, varētu teikt, tradicionālajām raķešu sistēmām, uzmanību saistīja arī elektromagnētiskā lielgabala princips.

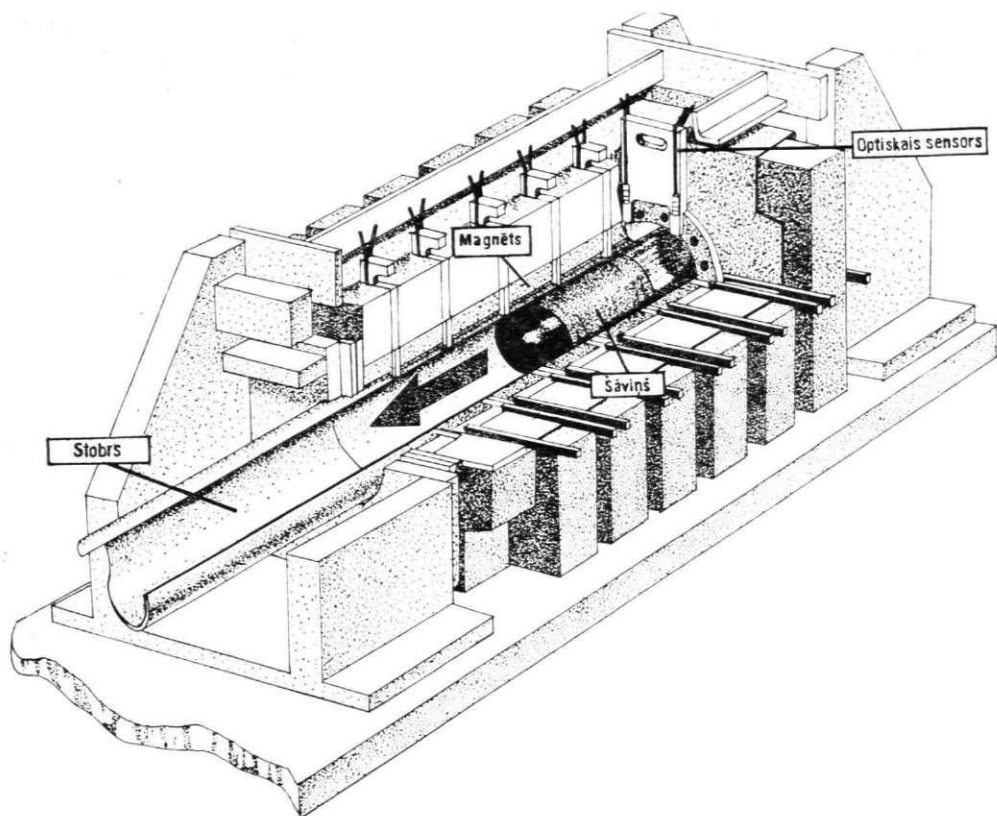
Šāda lielgabala darbības pamatā ir jau no skolas fizikas kursa labi zināmā strāvas vada, respektīvi, tā radītā magnētiskā lauka un kāda cita magnētiskā lauka mijiedarbība. Tās rezultātā uz strāvas vadu iedarbojas mehāniskais spēks, kas tam var piešķirt paātrinājumu un ievadīt to virzes kustībā. Kā liecina aprēķini, virknē saslēgtas, pietiekami jaudīgas solenoīdu iekārtas, kas nodrošina attiecīgo tehnisko parametru sasniegšanu, un elektriskās enerģijas uzkrājējierīces, kas spējīgas generēt daudzus miljonus ampēru stipru strāvu un, līdz ar to, atbilstošā stipruma magnētiskā lauka impulsus, teorētiski var īsā laika sprīdī paātrināt un pie-

šķirt šāda lielgabala šāviņam ātrumu, kas tuvs gaismas ātrumam vakuumā.

Problēmas aktualitāte un finansiālais atbalsts ir ļāvis pētījumiem un darbiem šajā jomā sasniegt jau iekārtu konstruēšanas un izmēģināšanas stadiju. Pēc informācijas presē* ar šīs problēmas izstrādi nodarbojas vairāki zinātniskās pētniecības institūti un laboratorijas. Tā, piemēram, franču un vācu institūts Senluī pie Milūzas eksperimentos izmanto elektromagnētiskās paātrinātājiekārtas (EP) paveidu, t. s. sliežu lielgabalu, kas dažus desmitus gramus smagam šāviņam spēj piešķirt 4—8 km/s lielu ātrumu un ir jauna prettanku un pretraķešu ieroča prototips. Iekārta sastāv no divām strāvu vadošām vara sliedēm, kuras atdala dielektriķu ieliktni. Sliedes un ieliktni ir apvienoti cilindriskas formas blokā, kura ass un apaļais atvērums veido lielgabala stobra kanālu. Šī lielgabala lādiņš ir ~30 g smags dielektriķis ar plānu, strāvu vadošu kārtiņu uz aizmugurējās daļas, kas iztvaiko, ja sliedēm tiek padots spēcīgs strāvas impulss, un veido jonizētas un strāvu vadošas plazmas slāni. Tam mijiedarbojoties ar sliedē plūstošās strāvas magnētisko lauku, notiek šāviņa izsviešana no stobra kanāla. Eksperimenta rezultāti liecina, ka nopietnu problēmu rada tie visai ievērojamie mehāniskie spēki, kas sāk darboties uz sliedēm un cenšas izmainīt attālumu starp tām, ja plūst strāva.

Cita tipa EP — virknē saslēgtas, komutējamas bezserdeņa indukcijas spoles — tiek pētīta un izstrādāta pazīstamajā ASV lielgabaltehnikas centra Sandijas Nacionālās laboratorijas poligonā Albukerkē (Ņūmeksikas štats). Arī šeit pētījumos jau sākusies eksperimentālā izmēģinājumu fāze — tiek konstruēti, izgatavoti un darbināti arvien jaudīgāki EP paraugi.

* Piemēram: Science et Vie. — 1990. — N 873. — P. 40—47, 169; Der Spiegel. — 1990. — N 9. — S. 243; Aviation Week and Space Technol. — 1990. — Vol. 132. — N 19. — P. 88; Flight International. — 1990. — Vol. 137. — N 4213. — P. 5.



1. att. Elektromagnētiskā lielgabala uzbūves shēma. (Pēc «Der Spiegel».)

Pirmās šādas EP iekārtas ļāva ~160 g smagam šāviņam piešķirt līdz 1000 m/s lielu ātrumu. Pašlaik izmēģinājumā esošā EP, kas sastāv no sešiem paātrinājošiem solenoīdiem, ļauj 4—5 kg smagu metālisku šāviņu (diametrs 140 mm) paātrināt gandrīz līdz skaņas ātrumam — 335 m/s. Ātrumu jau tuvākajā laikā iecerēts vēl ievērojami palielināt. Paralēli šim darbam tiek izstrādāti arī citi EP projekti. Vienā no tiem (EP sastāv no desmit paātrinājošiem solenoīdiem) paredzēta 1000 m/s liela ātruma piešķiršana šāviņam, kura masa ir 400 kg, diametrs — 750 mm. Šis projekts dod iespēju palielināt paātrinājošo solenoīdu skaitu tiktāl, ka 500 kg smags šāviņš iegūtu 4500 m/s lielu ātrumu.

Arī šis elektromagnētiskais lielgabals ārēji

nedaudz atgādina parasto artilērijas ierīci. Tam ir stobrs — ar paātrinājošiem solenoīdiem apvērta caurule, pa kuru kustas metālisks (parasti alumīnija) serdenis jeb šāviņš, kas it kā veido īsslēgtas strāvas vijumu. Pie tā var piestiprināt vai tajā var iemontēt derīgo kravu. Metāliskajā serdenī indukcijas dēļ tiek ierosināta strāva. Tās magnētiskais lauks, mijiedarbojoties ar impulsveida magnētisko lauku, kas rodas arī pirmajam solenoīdam pievadot strāvas impulsu, izraisa savdabīgu magnētisko spiedienu, kas ievada serdeni pārvietošanos pa stobra kanālu. Šāviņa kustībai pa stobra kanālu seko ar ātrdarbīgu ESM saistīta optisko sensoru sistēma, kas vada strāvas avotu pieslēgšanos indukcijas spolēm un magnētiskā lauka impulsu rašanos. Vispār var teikt, ka šī

EP konstrukcija un darbības princips ir tāds pats kā asinhronam, lineāram elektrodzinējam.

Interesanti atzīmēt, ka dažiem šo ierīču eksperimentālajiem paraugiem sprauga starp serdeni un paātrinotā kanāla caurules virsmu ir tikai dažas milimetra tūkstošdaļas, tādējādi šos kanālus ar pilnām tiesībām var saukt par stobriem.

Šajās sistēmās par strāvas impulsu ģeneratoriem kalpo jaudīgas kondensatorbaterijas, kas nodrošina strāvas izlādi tik īsā laika sprīdī, kas nepieciešams attiecīgo strāvas un magnētiskā lauka impulsu parametru sasniegšanai.

Elektromagnētiskie lielgabali jeb EP, kā jau minēts, spēj nodrošināt milzīgu paātrinājumu ļoti īsā laika sprīdī (mazā ceļa posmā). Teorētiskās aplēses liecina, ka šādas iekārtas miera stāvoklī esošiem ķermeņiem ~ 2 cm garā ceļa posmā var piešķirt ātrumu 5000 m/s. Nav grūti aprēķināt, ka piešķirtais paātrinājums $a = 63 \cdot 10^9$ g (jo $a = v^2/2s$, kur v — ātrums paātrināšanas procesa beigās, s — ceļa gabals, kurā notikusi paātrināšana, g — brīvās krišanas paātrinājums 10 m/s²). Kā rāda pētījumi, šādu paātrinājumu, respektīvi, slodzi nespēj izturēt neviens no pašlaik pazīstamajiem materiāliem — tie visi tiek sagrauti. Tas nozīmē, ka ceļa gabalam, kurā šāviņš tiek paātrināts līdz plānotajam ātrumam, ir jābūt garākam, un ar tā garumu var variēt paātrinājuma lielumu. Pavadoņu palaišanai šie paātrinājumi varētu būt robežās ap 1000—2000 g, taču skaidrs, ka arī tas ir pārāk daudz, lai paceltu orbītā kosmonautus, jo šajā gadījumā pieļaujamā slodze nedrīkst pārsniegt 10—12 g.* Pašlaik izmēģinājumos esošās sešpakāpju paātrinātājkārtas stobrs ir tikai aptuveni 1 m garš. Tas nozīmē, ka šajā iekārtā, lādiņu paātrinot līdz skaņas ātrumam, slodze uz to būs ~ 5500 g.

* Slodze, ko kosmonauta organisms spēj izturēt, ir atkarīga no ķermeņa stāvokļa attiecībā pret slodzes jeb paātrinājuma vektoru. Vistabvēlīgākajā stāvoklī, kad paātrinājuma vektors ar kosmonauta ķermeņa garenasi veido $\sim 80^\circ$ leņķi, kosmonauts var izturēt 10—12 g lielu paātrinājumu ~ 150 s ilgi, bet 16 g lielu paātrinājumu — līdz 50 sekundēm. Šādā stāvoklī kosmonauta izturība pret triecienveida paātrinājumu, ja tā lielums nepārsniedz 46 g, var ilgt $\sim 0,37$ sekundes.

Tāpat EP ierīces principā ir spējīgas piešķirt šāviņam jebkuru ātrumu. Taču, ja šāviņa ātrums ir vairāk nekā 4—5 km/s, rodas papildu problēmas. Galvenā no tām — berze atmosfēras blīvajos slāņos, kas šādu ātrumu gadījumā ir tik liela, ka neviens no mūsdienu materiāliem neiztur augsto temperatūru. Lai atrisinātu šo problēmu, speciālisti iesaka papildus apgādāt šādus šāviņus ar nelielām raķešdzinēju iekārtām, kuras ieslēgtos pēc tam, kad ar EP būtu piešķirts 4—5 km/s liels ātrums un būtu pārvarēti blīvākie atmosfēras slāņi, kur tiek patērēts visvairāk enerģijas. Rezultātā šāviņa ātrums būtu ~ 8 km/s, un tas lidotu pa riņķveida orbītu kā ZMP.

Te jāņem vērā, ka šāviņi, kas tiek izšauti ar EP atšķirībā no lidķermeņiem ar raķešdzinējiem maksimālo ātrumu iegūst paātrinātājkānāla beigās un ar šādu ātrumu uzreiz nonāk visblīvākajos atmosfēras slāņos, tādēļ nodrošināt šādi paātrinātiem objektiem optimālu temperatūras režīmu ir daudz sarežģītāk nekā raķešu palaišanas gadījumā, kur ātrums pieaug līdz ar pakāpenisku lidaparāta pacelšanos retinātākā atmosfērā.

Viegli saprast, ja ZMP ievadīšanai orbītā izmanto EP, tad derīgās kravas masa ir mazāka par šāviņa sākotnējo masu, kurā ietilpst gan metāla serdeņa masa, kas nepieciešama, lai cirkulētu inducētā strāva, gan papildu raķešdzinēja un tā degvielas masa, kā arī palīgaprīkojuma masa. Attiecīga analīze liecina, ka šāviņa sākumātruma palielināšana no ekonomiskā viedokļa ir ļoti svarīga, jo derīgās, orbītā ievadītās kravas masa palielinās proporcionāli starta ātrumam, bet indukcijas spoļu uzbūves izmaksas ir salīdzinoši mazas. Tā, piemēram, ja šāviņa sākuma ātrums būtu ~ 6 km/s, tad jau pašreizējie EP parametri varētu nodrošināt ~ 1300 kg smaga šāviņa paātrināšanu un ~ 160 kg smagas derīgās kravas ievadīšanu orbītā. Taču, ja izdotos šo starta ātrumu palielināt līdz ~ 9 km/s, tad ar 1800 kg smagu šāviņu (jāpalielina arī serdeņa apjoms un masa) orbītā varētu ievadīt 470 kg smagu derīgo kravu, jo, palielinoties sākuma ātrumam, ievērojami samazinātos papildpaātrinotā raķešdzinēja raksturlielumi (izmēri un svars).

Kā izriet no publikācijām, raksta sākumā mi-

nētās laboratorijas speciālisti stājušies arī pie tādās EP iekārtas konstruēšanas, kas spētu ievadīt orbītā ~60 kg smagu derīgo kravu, ja lādiņa sākummasa ir 1050 kg. Šādas paātrinātājiiekārtas stobra garums būtu ~600—700 m, diametrs — ~0,5 m. Palielinot iekārtas izmērus, it īpaši garumu, un paātrināso solenoīdu skaitu, projektētāji cer ievērojami palielināt šāviņa starta ātrumu un derīgās kravas masu. Orientējoši aprēķini rāda, ka šāda paātrinātājiiekārta ar 500—1000 solenoīdiem, kas būtu uzbūvēta kāda kalna nogāzē ar 30° vērsumu pret horizontu un kuras garums būtu apmēram 1000 m, spētu ievadīt orbītā ap 6 m garus un vairākus simtus kg smagus pavadoņus, piešķirot tiem ~4500 m/s lielu sākumātrumu. Šādiem pavadoņiem būtu trīs daļas: ar efektīvu siltumizolācijas slāni klāta aptekamas formas priekšdaļa, kurā būtu novietota derīgā krava; raķešdzinējiiekārta, kas pabeigtu pavadoņa ievadīšanu orbītā; kā arī samērā masīvs alumīnija tīslēguma tinums. Minētais sākumātrums pagaidām ir maksimālais, ko drīkst piešķirt šāviņam, lai tas nesadegtu atmosfēras apakšējās, blīvākajās slāņos. Šāda šāviņa paātrinājums sasniegtu 1000—2000 g.

Pavadoņu palaišanai paredzētas iekārtas izmaksas pēc speciālistu vērtējuma būtu ap 1—2 miljardi dolāru. Tomēr lēš, ka perspektīvā šīs izmaksas varētu būt daudz mazākas, nemaz jau nerunājot par to, ka, salīdzinot ar pašreiz izmantojamo raķeštehniku, šādas paātrinātājiiekārtas ekspluatācija būtu daudz lētāka. Aprēķināts, ka EP iekārtas celtniecība atmaksātos jau pēc apmēram 2000 pavadoņu palaišanas, un no šī viedokļa tā būtu pilnīgi konkurētspējīga ne tikai ar smago, bet arī ar daudz lētāko nelielo raķešdzinēju iekārtu un to apkalpošanas sistēmu ekspluatāciju.

EP, kā viegli var saprast, būtu vairākas priekšrocības. Galvenās no tām: pirmkārt, procentuāli lielāka derīgās kravas un sākumsvara attiecība un daudz mazākas izmaksas, lai paceltu orbītā 1 kg derīgās kravas; otrkārt, iespēja pacelt vajadzīgo kravu jebkurā diennaktī laikā un gandrīz jebkuros meteoroloģiskos apstākļos; treškārt, lielāks ekoloģiskais nekaitīgums, jo pacelšanās laikā notiktu daudzkārt mazāka atmosfēras piesārņošana un apkārtējās vides perturbācija; ceturtkārt, iespēja sagatavot un pacelt kravu



2. att. Tādi veikli vīri kā slavenais barons Minhauzens lielgabala lodi jau sen izmantojuši par gluži pieņemamu pārvietošanās līdzekli.

burtiski nedaudz minūšu laikā (šis laiks vajadzīgs galvenokārt, lai uzlādētu kondensatorbaterijas). Pēdējā priekšrocība attiecas arī uz atkārtotiem startiem, kurus būtu iespējams realizēt ātri, apmēram 10 minūšu laikā no jauna uzpildot iztukšotās strāvas impulsu ģenerētājbaterijas no 50—60 MW barošanas avotiem. To var nodrošināt, pateicoties pēdējā laikā radītajām jaudīgajām mazgabarīta strāvas iekārtām. Tā, piemēram, ja 1985. gadā šādi ģeneratori, kas spēja izstrādāt 5 MJ strāvas impulsus, aizņēma ap 9 m³ lielu tilpumu, tad pašlaik šie strāvas avoti jau ir «sarukuši» līdz 0,8—0,9 m³ tilpumam un to masa ir tikai ~1,8 tonnas.

Kā otru tehnisku sasniegumu var minēt panākumus bezkontakta paātrinātājkānāla izstrādāšanā.

Nemot vērā izcilos tehniskos raksturlielumus, par EP visai daudz interesējas arī dažādi militārie resori, un ne tikai kā par potenciāli jauniem ieroču (lielgabalu) veidiem. Tā, piemēram, ir ziņas, ka ASV Jūras karaspēka dienesti pēta iespēju lidmašīnu katapultēšanai no speciālas platformas, uz kuras uzstādīta lidmašīna, izmantot sliežu lielgabala principu, lai piešķirtu nepieciešamo paātrinājumu no lidmašīnu bāzes kuģiem startējošām kaujas mašīnām. Tam pašlaik izmanto augstspiediena tvaika iekārtas. Aprēķināts, ka EP ļautu ievērojami palielināt startēšanas biežumu, jo tvaika

katapultām ir nepieciešams zināms laika sprīdis, lai sistēmā atjaunotu vajadzīgo spiedienu. Iekārtas ar EP principu padarītu lidmašīnas bāzes kuģu ekspluatāciju daudz drošāku, jo augstspiediena tvaika maģistrāles bojājumi sevišķi varbūtīgi kļūst kaujas apstākļos un var izraisīt ļoti nopietnas avārijas.

Jāmin arī daži EP trūkumi un problēmas, kas jāatrisina, EP ieviešot ekspluatācijā. Pirmkārt, šādas iekārtas var nodrošināt pavadoņu palaišanu tikai vienā noteiktā virzienā, tālād, lai ievadītu pavadoņus ekvatoriālā, polārā vai kādā citā orbītā, būs vajadzīgas atsevišķas palaišanas iekārtas vai arī kādi citi tehniskie paņēmieni. Otrkārt, vēl nav līdz galam atrisināts jautājums par šāviņa kustības stabilitāti paātrinātajā kanālā (stobrā). Skaidrs, ka šāviņa kustībai stobrā ir jānotiek ļoti līgani un

precīzi, jo jebkurš kontakts ar kanāla sienām šīs pārvietošanās laikā, ja ņem vērā ātrumu, ar kādu šī kustība notiek, var sagraut gan lādiņu, gan sabojāt stobru. Un treškārt, vēl nav radīti tādi indukcijas spoļu finumi, kas spētu izturēt ap 10^6 A un vēl stiprākas strāvas impulsus, lai arī tehniski pilnīgi nepārvarami šķēršļi to realizēšanai it kā nepastāv.

Domājams, ka sākumā EP sekmīgi aizstās raķešdzinēju iekārtas, lai ievadītu orbītā nelielu kravu, kas nepieciešama kosmisko staciju ekspluatācijai un kosmonautu lidojumam (degvielu, rezerves daļas, pārtikas krājumus). Bet, teknikai un metodikai attīstoties, nav izslēgts, ka ar šādiem lielgabaliem «šaus gaisā» arī kosmonautus, kā to jau kādreiz bija iedomājies lielais fantasts Zils Verns.

A. Baļkavs

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ Laikraksta «Izvestija» intervijā ar PSRS Aizsardzības ministrijas kosmisko daļu priekšnieku ģenerālpulkvedi Vladimiru Ivanovu (publicēta 1990. gada 12. decembrī) pirmo reizi padomju puse atzīst šādu kosmisko daļu pastāvēšanu un PSRS militārā resora dziļo iesaistījumu ikvienā padomju kosmiskajā projektā. Aizsardzības ministrijas pārzinā ir Baikonuras un Pleseckas kosmodromi ar tur izvietotajiem izmēģinājumu un starta kompleksiem, galvenais komandu un mērījumu komplekss Maskavas tuvumā un pa visu PSRS teritoriju izkaisītās sakaru stacijas, kā arī virkne citu palīgdiestvu. Aizsardzības ministrijas kosmiskās daļas palaiž visus padomju kosmiskos aparātus neatkarīgi no to resoriskās piederības, kā arī ārvalstu aparātus, kuru ievadīšanu orbītā uzņēmusies PSRS, seko šo lidaparātu kustībai, uztver to telemetrisko informāciju, pārvalda komandas utt. Tomēr šo kosmisko daļu īpašumā nebūt nav visi PSRS un pat ne visi Aizsardzības ministrijas kosmiskie aparāti, tā, piemēram, ballistisko raķešu agrās pamanīšanas pavadoņi, izrādās, pieder pretgaisa aizsardzības karaspēkam, civilie sakaru pavadoņi — PSRS Sakaru ministrijai.

★★ PSRS orbitālajai astrofizikālajai observatorijai «Gamma», kas tika palaista 1990. gada 11. jūlijā (sk.: «Zvaigžņotā Debess», 1990./91. gada ziema, 42. lpp.), bortsistēmas darbojas pat labāk, nekā bija iecerēts, taču zinātniskajā aparatūrā ir ļoti nopietni defekti. Dzirkstelkameras teleskopam «Gamma-1», kurš ir observatorijas galvenais instruments, leņķiskā izšķirtspēja šīs kameras bojājuma dēļ labākajā gadījumā ir 10—15", respektīvi, desmitiem reizu sliktāka, nekā vajadzēja būt pēc projekta. Gamma diapazona scintilācijas kolimatorteleskops «Disks-M» vispār nedarbojas. Tādējādi observatorijas vienīgais normāli funkcionējošais instruments ir rentgendiapazona kolimatorteleskops «Pulsārs X-2». Lai gan kļūmes bija atklājušās tūlīt pēc observatorijas ievadīšanas orbītā, pirmais ziņojums par tām PSRS presē parādījās tikai 1991. gada vidū!

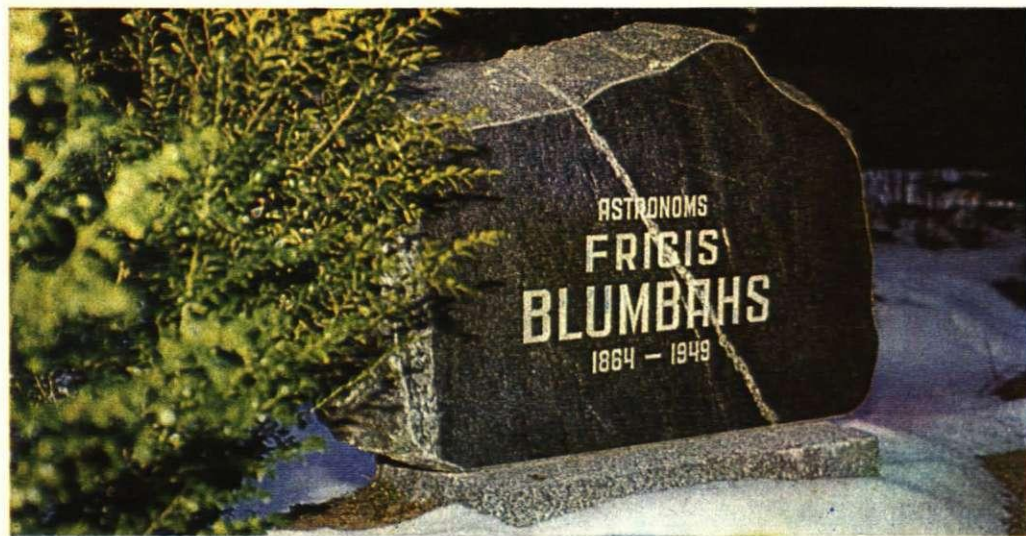
★★ Miniaturā amerikāņu automātiskā starpplanētu stacija «Pioneer-6» (masa 64 kg, diametrs un augstums 1 m), kas tika palaista 1965. gada 16. decembrī, lai sešus mēnešus zondētu kosmisko vidi starp Zemes un Venēras orbītām, turpināja funkcionēt un raidīt zinātnisko informāciju arī sava starta 25. gadadienā! Tas ir absolūtais kosmiskā aparāta ilgdarbīguma rekords.



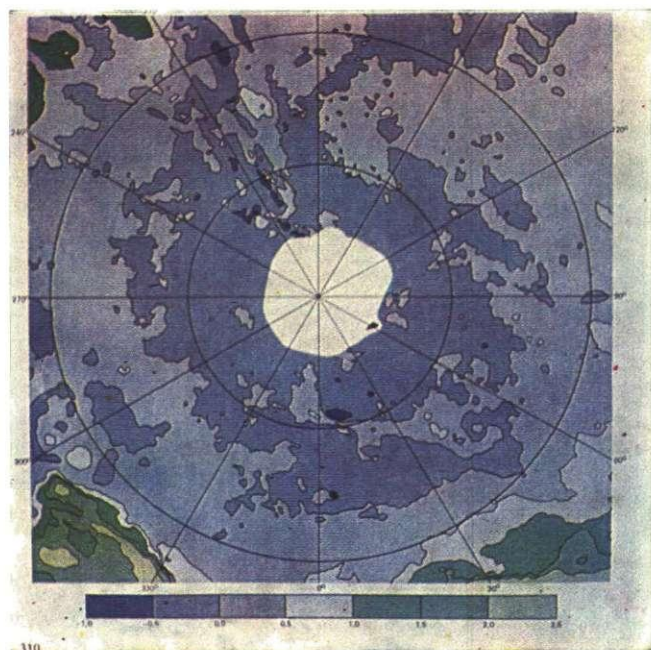
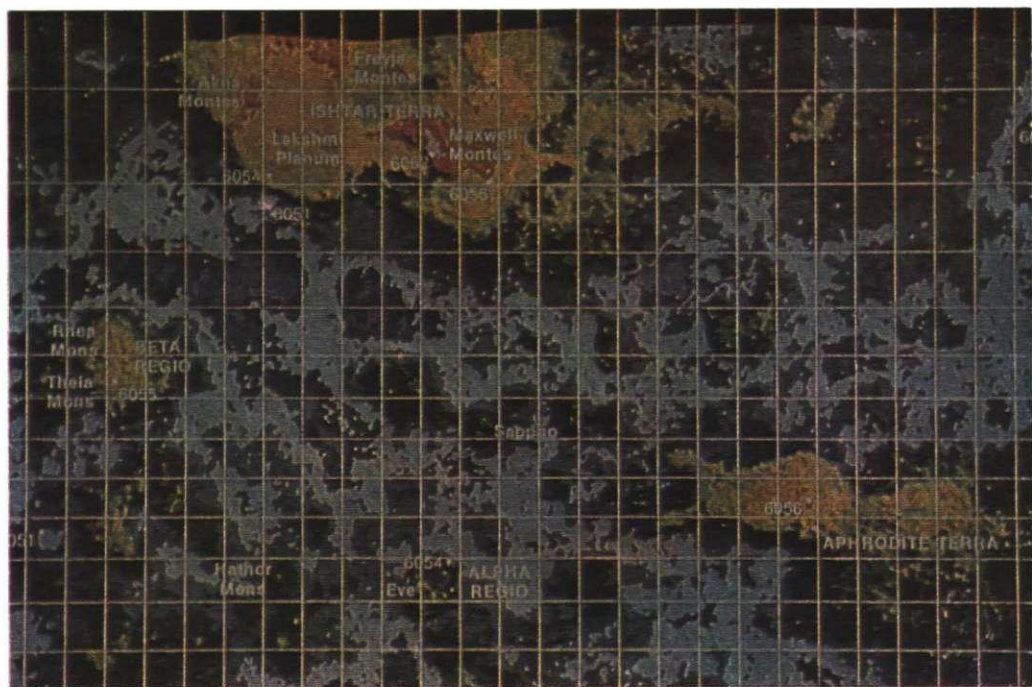
Kapa piemineklis Andrejam Pumpuram Lielajos kapos Rīgā. Augšdaļā — dzejnieka portrets, pakājē — serojoša virieša kailtēls. Tēlnieks K. Zāle (1929).



Lāčplēša tēls. Brīvības piemineklis Rīgā. Tēlnieks K. Zāle (1935).

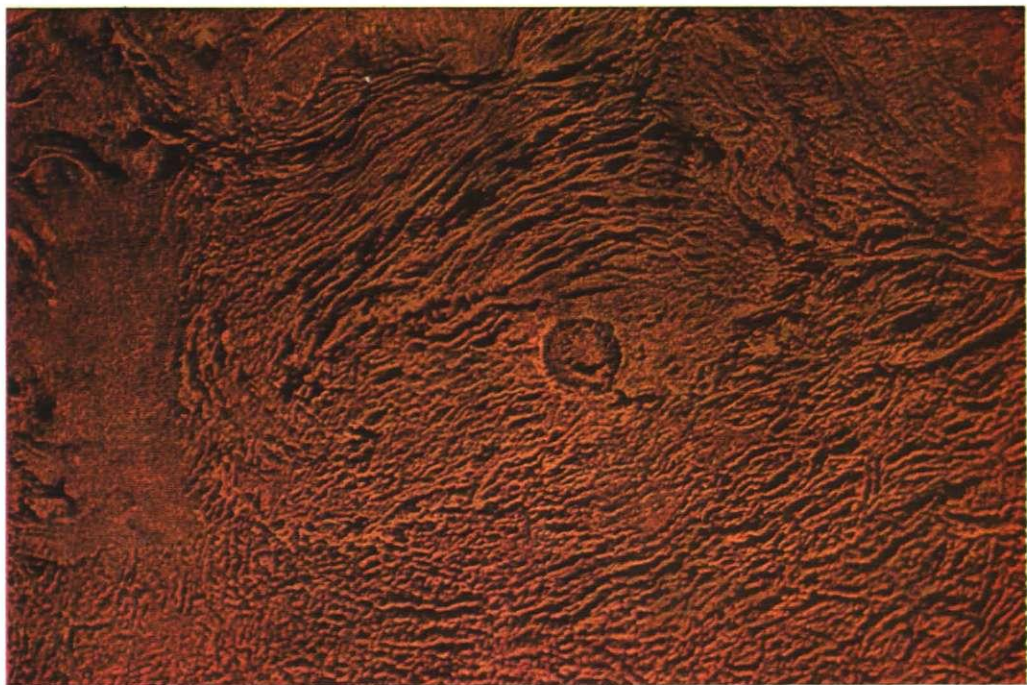


Kapa piemineklis astronomam un metrologam profesoram Fricim Blumbaham (1864—1949) Meža kapos Rīgā (uzstādīts 1990. gada 17. novembrī). Pieminekli darinājis tēlnieks Uldis Sterģis.



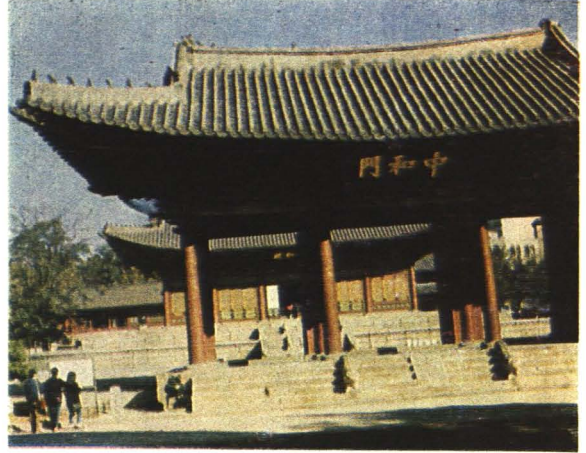
Venēras reljefa radarkartes: *augšā* — augstienes *Ishtar Terra, Beta Regio* un *Aphrodite Terra* pēc «Pioneer-Venus-1» datiem (paralēles un meridiāni ik pēc 10°, krāsu secība — tradicionālā); *pa kreisi* — ziemeļpolu aptverošā zemīne pēc «Venēras-15» un «Venēras-16» datiem (paralēles ik pēc 10°, ar tumšzilu atainotas zemākās vietas, ar gaišzaļu — augstākās).

Ar «Venēru-15» un «Venēru-16» iegūto radaruzņēmumu montāžas: *augšā pa labi* — 1500×1000 km² apgabals (ziemeļi — pa labi) ar kalnu masīvu *Maxwell Montes* (stipri rievotais rajons uz augšu no ~100 km krātera *Cleopatra*); *apakšā pa kreisi* — 1200×800 km² apgabals ar kalnu masīvu *Akna Montes* (stipri rievotais rajons labajā pusē).





Ieeja Jonseja universitātes (Seulā) muzeja ēkā, kur notika dubultzvaigžņu pētnieku konference.



Kjonbokuna karaļa pils kompleksā (celts 1394. gadā, restaurēts 1870. gadā).



17. gs. pussfēriskā saules pulksteņa precīza kopija. Šādi pulksteņi Korejā tika izgudroti 1437. gadā, tos sauca par «katliņu saules pulksteņiem». Pulksteņa platums — 35,2 cm, augstums — 14 cm. 13 horizontālās līnijas, kas šķērso stundu līnijas, norāda uz divdesmit četriem divu nedēļu periodiem, kā arī uz vasaras un ziemas saulgriežiem. Uz ziemeļpolu orientētā stieņa ēna rāda laiku. Šī pulksteņa oriģināls ir «Nacionālais dārgums nr. 845».



PROFESORS FRICIS GULBIS

Šogad aprit 100 gadi, kopš dzimis fizikas profesors Fricis Gulbis — izcils pedagogs, zinātnieks un sabiedriskais darbinieks, pārliecināts Latvijas patriots, spilgta personība Latvijas Universitātes mācību spēku zvaigznājā.

F. Gulbis dzimis 1891. gada 19. janvārī Lejaskurzemē Nodegu pagasta Ezergaļos laukstrādnieku Margrietas un Jāņa ģimenē. Abi vecāki bijuši saimnieku bērni, auguši lielās ģimenēs un ar ilgu un smagu darbu tikuši pie savām mājām — Priekules Muceniekiem. Fricis gājis ganos un palīdzējis lauku darbos.

Mācījies Liepājas pirmskolā, Nodegu pagastskolā un Aizputes pilsētas sešklasīgajā skolā. 1906. gadā iestājies Liepājas reālskolā, kuru pabeidzis 1911. gadā, izturēdams arī pārbauddījumu latīņu valodā Liepājas Nikolaja ģimnāzijā.

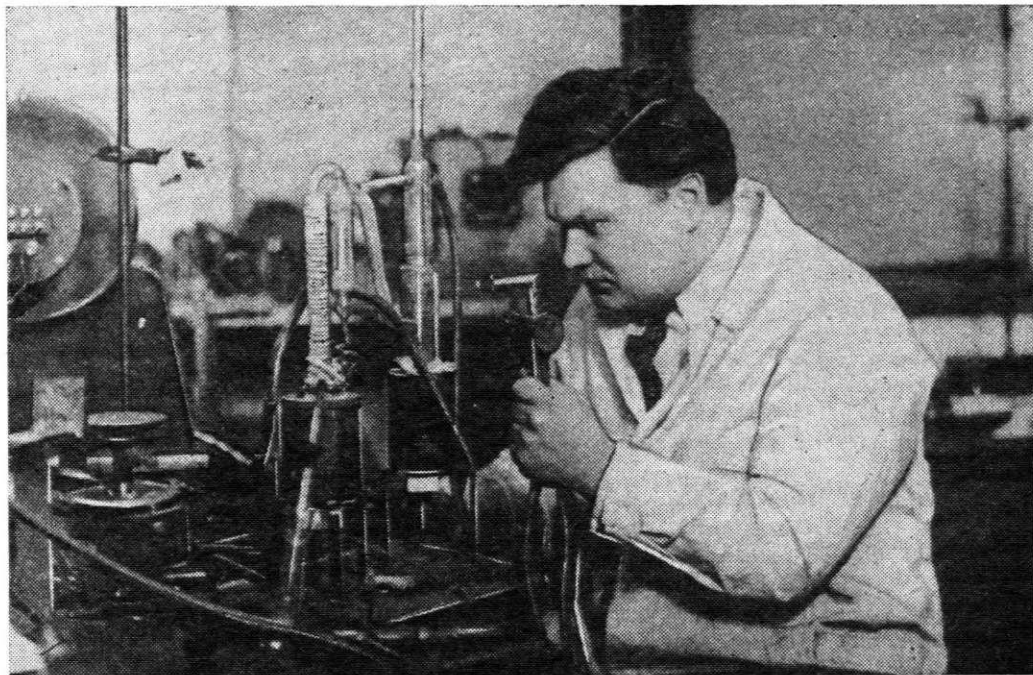
Fricis no mazotnes bija iepazinis mūsu tautas jauzu sūri grūto dzīvi gan laukos, gan pilsētās un arī sajutis dažādus vējus no tālākām pasaules daļām. Jau tajā laikā daži viņa radi dzīvojuši Amerikā. Mātes pusbrālis publicists Ernests Rolavs [1874—1907] bija studējis Maskavā, Cīrihē, Odesā un par latviešu brīvības ideju sludināšanu ticis vajāts, ieslodzīts cietumos, izsūtīts uz Sibīriju, kā arī iepazinis emigranta dzīvi Anglijā un Šveicē, bet par piedalīšanos 1905. gada brīvības kustībā — nogalināts bez tiesas sprieduma. Tādēļ arī F. Gulbja redzesloks jau jaunībā bijis nopietnāks un tālāks nekā lielākajai daļai viņa vienaudžu. Jau tad viņš mēdzis teikt, ka cenšas arvien skatīties uz augšu, uz labākiem paraugiem, lai tiem sekotu, jo tikai tā ir vērts dzīvot. Šiem ētiskajiem principiem viņš palika uzticīgs visu mūžu.

1911. gada rudenī F. Gulbis iestājās Pēterburgas universitātes Fizikas un matemātikas fakultātē, kur mācījās fiziku pie tādiem pazīstamiem profesoriem kā Oresta Hvolsona [1852—1934], Abrama Jofes [1880—1960] un Dmitrija Roždestvenska [1876—1940]. Studijas viņš beidza 1916. gadā ar diplomdarbu par rentgenstaru polarizāciju un kā viens no labākajiem tika atstāts universitātē uz diviem gadiem, lai sagatavotos akadēmiskajai darbībai.

Turpinādams pētījumus par rentgenstariem, 1916. gada rudenī F. Gulbis sāka strādāt par fizikas asistentu Pēterburgas Meža institūtā un Psihoneiroloģiskajā institūtā. 1917. gada vasarā viņš pārcēlās uz jaundibināto Permas universitāti, kur strādāja par vecāko asistentu un vienlaikus uzņēmās iekārtot Fizikas institūtu. 1918. gada rudenī pēc profesora D. Roždestvenska uzaicinājuma F. Gulbis atgriezās Pēterburgā un tika ievēlēts par asistentu universitātē, kā arī par fiziķi jaunajā Optikas institūtā.

1919. gadā P. Stučkas valdība uzaicināja F. Gulbi strādāt par docētāju jaundibinātajā Latvijas Augstskolā. Viņš pavasarī, martā, atgriežas dzimtenē un 6. aprīlī pirmais Latvijas vēsturē sāk lasīt lekcijas akadēmiskajā fizikā latviešu valodā. Pēc lielinieku atkāpšanās septembrī Latvijas Augstskolā tiek nodibināta Matemātikas un dabaszinātņu fakultāte, un par tās dekānu tiek ievēlēts Edgars Lejnietis [1889—1937]. Par fakultātes kodolu kļūst Alfrēds Mēders [1873—1944], Kārlis Kasparsons [1865—1962], Oktavs Trebū [1876—?] un F. Gulbis, kas, būdams tikai 28 gadus vecs, jau spēja pielikt savus spēkus Latvijas Universitātes izveidošanā.

Latvijas Universitātē F. Gulbis sāk strādāt par fizikas docentu, no 1926. gada — par ve-



I. att. Docents Fricis Gulbis savā laboratorijā 1924. gadā.

cāko docentu, vēlāk — par ārkārtas profesoru. Viņš ir lasījis lekcijas eksperimentālajā, elektronu, kvantu un gaismas viļņu fizikā, augstākajā optikā, atomfizikā. Laba dzimtās valodas izjūta un vairāku svešvalodu prasme F. Gulbim palīdzēja radīt daudzu fizikas jēdzienu latvisko terminoloģiju. Viņš ir sarakstījis pirmo pilno fizikas kursu «Eksperimentālā fizika» 3 sējumos, kas iznāk Rīgā 1922., 1925. un 1929. gadā. Jāatzīmē, ka līdz pat šim laikam neviens latviešu valodā nav sarakstījis jaunu mācību grāmatu, kas aptvertu pilnu universitātes fizikas kursu. F. Gulbis ir arī autors visiem rakstiem par fizikas jautājumiem Latviešu Konversācijas vārdnīcā. Mācību darbam F. Gulbis veltījis sava mūža lielāko daļu, sniegdams zināšanas gan studentiem universitātē, gan skolotājiemursos, gan ārstiem un inženieriem par fizikas izmantošanu praksē, kā arī skaidrojis fiziku visiem interesentiem.

1935. gada 28. septembrī universitātes jaunās aulas iesvētīšanas svinībās un 16. gada-

dienas aktā F. Gulbis uzstājās ar akadēmisko priekšlasījumu «Masas jēdziens klasiskā un mūsdienu fizikā», kas tiek publicēts universitātes mēnešrakstā un izdots arī atsevišķā grāmatiņā. Izlasot to, katrs var novērtēt viņa zinātnes popularizētāja talantu.

F. Gulbja labās organizatoriskās spējas tika izmantotas daudzkārt: gandrīz katru gadu viņu ievēlēja par universitātes Padomes locekli, par prorektoru [1933—1936] un fakultātes dekānu [1930—1932, 1936—1938 un 1940—1943]. Tikai īsu laiku — 1940./41. mācību gadā, kad tika likvidēta Matemātikas un dabaszinātņu fakultāte un nodibināta Fizikas un matemātikas fakultāte, par tās dekānu bija iecelts no PSRS atsūtītais Pauls Eks [1879—?]. Vācu okupācijas laikā Matemātikas un dabaszinātņu fakultāte tika atjaunota. F. Gulbis arī aktīvi piedalījās Latvijas Fizikas un matemātikas biedrības dibināšanā un 1939. gada 10. martā tika ievēlēts par tās priekšnieku.

1919. gada rudenī F. Gulbis pie fakultātes

izveidoja Fizikas laboratoriju un uz tās bāzes arī Fizikas institūtu. Viņš bija institūta direktors visu tā pastāvēšanas laiku līdz 1944. gadam, izņemot dekāna P. Eka neilgās darbības laiku. Bet pat tad viņš nezaudēja savu možumu un veselīgo humora izjūtu. Uz tālruņa zvanu pēc atcelšanas no direktora amata viņš tika atbildējis: «Šeit runā eksdirektors, direktors Eks vēl nav ieradies.»

Fizikas institūts tika iekārtots agrākajā Rīgas Politehniskā institūta Laboratoriju ēkā Kronvalda bulvārī 4 zem viena jumta ar ķīmijas laboratorijām. Šajā ēkā pētījumus fizikālajā ķīmijā, kas lielā mērā ir saistīta ar fiziku, jau Rīgas Politehnikuma laikā iesāka Vilhelms Ostvalds [1853—1932], bet vēlāk turpināja viņa skolnieks Pauls Valdens [1863—1957], iegūdami pasaules slavu. Laboratoriju ēkā ķīmiķi un fiziķi zinātnes jautājumus risināja kopīgos semināros un sarunās. Tā ķīmiķi aizguva idejas par jaunām fizikālām pētīšanas metodēm. Piemēram, ķīmiķi Mārtiņš Straumanis

[1898—1973] un Alfrēds Ieviņš [1897—1975] izstrādāja asimetrisko metodi precīzai kristālrežģa konstanšu rentgenogrāfiskai noteikšanai, kas tika ieviesta daudzās pasaules laboratorijās.

Atšķirībā no ķīmijas fizikā zinātniskais darbs bija jāsāk no pašiem pamatiem, jo agrāk Rīgā fizika kalpoja vienīgi tam, lai palīdzētu ķīmiķiem, astronomiem un inženierzinātniekiem. F. Gulbis kopā ar nedaudzajiem fiziķiem — vecāko docentu Arnoldu Libertu [1888—1936], docentu Frīdrihu Treiju [1887—1965], kā arī ar profesoru Rūdolfu Meijeru [1880—1966], kas bija studējuši ārzemēs, sāka jaunās fiziķu paaudzes audzināšanu. Tajā laikā par nopietniem zinātniekiem termodinamikā izvērtās Boriss Bružs [1897—?], spektroskopijā un tehniskajā fizikā — Reinhards Siksa [1901—1975], spektroskopijā Jānis Frīdrihsons (dz. 1906) un Ludvigs Jansons [1909—1958], kvantu mehānikā — Alfons Apinis (dz. 1911). Pats profesors pētīja rentgenstarojumu, fotonu un elektronu sa-



2. att. Latvijas Universitātes Matemātikas un dabaszinātņu fakultātes matemātikas nodaļas beidzēji 1934. gada pavasarī kopā ar mācību spēkiem. Sēž (no kreisās puses): prof. E. Gēliņš, prof. A. Meders, doc. A. Zagers, dekāns prof. N. Malta, prorektors doc. F. Gulbis, prof. E. Lejnīks, prof. R. Meijers, doc. A. Liberts. Otrā rindā stāv (no labās puses): doc. A. Lūsis, E. Grinbergs, doc. L. Slaucītājs; augšā — K. Steins.

dursmju procesus, pozitīvo jonu emisiju no palādija. Lielās mācību darba slodzes dēļ viņš paguva publicēt tikai pēdējā darba rezultātus. Ja ņem vērā, ka daudzās pasaules universitātēs pasniedzēja organizatoriskais un administratīvais darbs tiek vērtēts kā līdzvērtīgs vai pat augstāk par zinātnisko darbu, tad F. Gulbis ierindojas starp izcilākajiem Latvijas Universitātes mācību spēkiem.

F. Gulbis mērķtiecīgi veicināja sakaru izveidošanos ar ārvalstu zinātniskajām iestādēm un it īpaši jauno zinātnieku papildināšanos tur, jo Fizikas institūta materiālā bāze vēl bija par vāju, lai nodrošinātu labus eksperimentālā darba apstākļus (piemēram, 1938. gada budžetā — 6713 Ls, no tiem bibliotēkas papildināšanai izlietoti 3719 Ls). Cieši kontakti 30. gados izveidojās ar Varšavas universitātes profesora Stefana Pieņkovska vadīto Eksperimentālās fizikas institūtu, turp stažēties brauca J. Fridrihsons, R. Siksa un L. Jansons. Bet A. Apinis pat nokļuva pasauleslavenajā N. Bora teorētiskās fizikas institūtā Kopenhāgenā. Pats F. Gulbis 1920. gadā strādāja Berlīnes universitātē un piedalījās vācu fiziku kongresā Nanheimā. 1934. gadā viņš piedalījās starptautiskā atoma kodola pētījumiem veltītā kongresā Londonā, bet 1939. gadā iepazinās ar Londonas, Kembridžas, Utrehtas, Amsterdamas, Leidenes, Kopenhāgenas, Stokholmas un Upsalas universitāšu fizikas institūtiem.

1944. gada 22. aprīlī, tuvojoties frontes līnijai, tika svinīgi atzīmēta profesora F. Gulbja 25 gadu darba jubileja Latvijas Universitātē. Piedalījās daudzi ievērojami pedagogi, zinātnieki, sabiedriskie un valsts darbinieki, kuri vēl bija palikuši dzīvi šajā nežēlīgo politisko pārvērtību laikā. Bija skaidrs, ka daudziem no viņiem būs jāatvadās no dzimtenes un jādodas trimdā vai nu uz riefumiem, vai austrumiem. Katrs varēja izšķirties pats.

1944. gada vasarā Universitāte Rīgā [tā sauca LU vācu okupācijas laikā] tiek evakuēta uz Vāciju un tai līdz dodas arī F. Gulbis.

1944./45. mācību gadā F. Gulbis strādā M. Arnta universitātē Greifsvaldē. Pēc Vācijas kapitulācijas viņš kļūst par Latviešu nacionālās komitejas prezidentu Lībekā un ir daudz darījis, lai atvieglotu gūstā nokļuvušo latviešu karavīru stāvokli. Viņš bija Latviešu

centrālās komitejas loceklis Detmoldā, rūpējās par latviešu pamatskolu un ģimnāziju radīšanu latviešu trimdas nometnēs. Šis darbs bija ļoti nozīmīgs un deva daudziem toreizējo nometņu jauniešiem iespēju iegūt vidējo izglītību, lai vēlāk varētu turpināt studijas citzemju augstskolās.

1945. gada vasarā profesoriem F. Gulbim, Edgaram Dunsdorfam (dz. 1904) un Eiženam Leimanim (dz. 1905) radās ideja par latviešu akadēmiskās skolas atvēršanu Vācijā. Vēlāk projekta realizēšanā iesaistījās arī igauņi un lietuvieši. Britu okupācijas zonas iestādēm tika lūgta atļauja dibināt Baltijas Universitāti, kurā apvienoti strādātu visu triju Baltijas valstu profesori, lai mācītu savu valstu pilsoņus. Novembrī saņemtā atbilde tādu iespēju pavēra.

1946. gada 14. martā Baltijas Universitāte ar profesoru F. Gulbi kā prezidentu oficiāli uzsāka akadēmisko darbību Hamburgā un vēlāk turpināja darboties Pinebergā. Tādējādi tas simtiem baltiešu trimdinieku toreiz deva dzīvei jēgu un saturu un, pateicoties tam, tagad visā pasaulē ir tik daudz inteligentu latviešu. Bet par to būtu jāraksta atsevišķi. Baltijas Universitātes nodibināšanu un sekmīgu tās vadīšanu var uzskatīt par lielāko F. Gulbja sasniegumu akadēmiskajā darbā.*

Pēc tam kad F. Gulbim tika piešķirta «Lady Davis» fonda zinātniskā stipendija, viņš 1948. gada rudenī kopā ar ģimeni — sievu Eleonoru, meitām Elzu Gulbis un Mariju Rudzītis un znotu Vili Rudzīti — ieradās Kanādā, Hamiltonā, lai strādātu Makmāstera universitātē. Teicamās fizikas un angļu valodas zināšanas nākošajā gadā viņam nodrošināja profesora vietu. Viņš lasīja fizikas kursus un vadīja studentu darbu maģistra grāda iegūšanai. Bez tam viņš vadīja seminārus mācību spēkiem par fizikas un filozofijas jautājumiem, tie guva lielu piekrišanu akadēmiskajās aprindās.

Dzīvodams Kanādā, F. Gulbis kļūst par pirmo Latviešu nacionālās apvienības priekšsēdētāju, ir piedalījies Hamiltonas evaņģēliski luteriskās latviešu draudzes izveidošanā. Viņš mēģināja Baltijas Universitāti pārcelt uz Amerikas konti-

* Sk. arī: Grāmatiņš A. Baltijas Universitāte 1946—1949. — Minstere: Latvija, 1989. — 213 lpp.



3. att. Profesors Fricis Gulbis Hamiltonā 1951. gada janvārī savas 60 gadu jubilejas svinībās. (Visi foto no F. Gulbja ģimenes arhīva.)

mentu, bet tas neizdevās nesaskaņu dēļ starp tautiešiem, kas tolaik jau bija izklīduši pa visu pasauli.

Milzīgā pārslodze darbā bija novājinājusi F. Gulbja sirdi, un 1949. gada nogalē viņš 7 nedēļas bija spiests pavadīt slimnīcā. Sirds viņam vairs neatspirdza, stipri ierobežojot aktivitāti darbā un sabiedriskajā dzīvē. Humors un asprātība nebija zuduši, bet prieku viņam deva vienīgi mūzika.

F. Gulbis, vecāks kļūdams, arvien vairāk pievērsās augstākām vērtībām. Prāvestam A. Skrodelim viņš bija teicis: «...katrs, kas patiesi gribēs ieskatīties dziļāk un būs godīgs savos meklējumos un pētniecībā, reliģiskai pasaulei garām nekā neaizklūs.» Un dažas dienas pirms šīs pasaules atstāšanas viņš sacīja: «Mēs gan nevaram aizsniegt Kristus pilnību, bet Kristus pilnībai vienmēr ir jāpaliek mūsu acu priekšā kā ideālam un mērķim. Tāpēc mums visiem spēkiem jā rūpējas, lai mūsu tauta un cilvēce vispār nenovērstu skatus no Kristus. Ja mēs Kristu zaudēsim, tad mūs apņems tumsa.»

Slimība uzliesmoja atkal 1955. g. decembrī

un nākamā gada 14. janvārī ir liktenīgs — profesors F. Gulbis mirst ar sirdstrieku. Ceturtdien, 1956. gada 19. janvārī, Friča Gulbja 65. dzimšanas dienā, urna ar viņa mirstīgo atlieku pelniem tika guldīta zemē Dantesas kapsētā, kas atrodas kādas 3 jūdzes no Hamiltonas.

Neskaitāmos latviešu trimdas izdevumos tika atspoguļots šis bēdīgais notikums. Līdzjūtību un laba vēlējumus F. Gulbja ģimenei un savas atmiņas ir publicējuši daudzi viņa līdzgaitnieki un skolnieki: matemātikas profesors E. Leimānis, ķīmijas profesori M. Straumanis un B. Jirgenšons, ģeoloģijas profesors A. Dreimanis, valodu profesori P. Ķiņauka un E. Blese, fizikas profesors R. Sikсна, prāvests A. Skrodelis un citi, kuru sniegtās ziņas izmantotas šajā rakstā.

Un nobeigumā vēl dažas atmiņu rindas no F. Gulbja meitas Elzas Gulbis vēstules, kas rakstīta Hamiltonā 1990. gada 5. novembrī:

«Visa viņa dzīve svešumā vadījās tikai no domām un rūpēm par dzimteni un par latviešiem, un lai mēs šeit trimdā arī paliktu uzticīgi Latvijai. Cik vien veselība atļāva ņun

bieži arī vairāk), viņš darīja un palīdzēja. Tad atceros, ka, tiklīdz iebraucām Kanādā un sākām strādāt un pelnīt, tēvs mums teica, pirms atļauties kādu lielāku izdevumu, sakrāt un nolikt naudu ceļam atpakaļ uz Latviju, lai, ja tāds brīdis pienāktu, nekās mūs nekavētu. To arī darījām. Kad cerību, ka viņš pats to vēl piedzīvos, palika arvien mazāk, viņu stipri māca depresija. Kaut kremēšana tolaik bija ļoti dārga, viņš tomēr to bija ļoti vēlējies, ticēdams, ka mēs citi reiz varēsim atgriezties un tad arī viņu pārvedīsim dzimtenē. Varbūt man ar svaiņa palīdzību vēl izdosies šo viņa pēdējo lielo vēlēšanos izpildīt.

Nomāca viņu arī dzirdētais par stāvokli Lat-

vijā un fautas ciešanām. Arī par sava brāļa likteni neizdevās neko uzzināt (viņu apcietināja jau 1940. gada jūlijā).

Un vēl nomāca apstākļi, ka šeit ar 65 gadiem obligāti jāiet pensijā, bet ne valdība, ne universitāte tajos gados vēl pensijas nemaksāja. Slimās sirds dēļ viņu arī nepieņēma iemaksām privātai pensijai. Šo 65. dzimšanas dienu, no kuras tā baidījās, viņš nepiedzīvoja, tā bija viņa apbedīšanas diena.»

Tagad mūsu pienākums ir gādāt, lai profesora Friča Gulbja pelni tiktu guldīti brīvas Latvijas zemē.

J. J a n s o n s

JOHANS FRANCS ENKE

Šoruden aprit 200 gadu, kopš Hamburgā 1791. gada 23. septembrī mācītāja deviņu bērnu ģimenē dzimis vācu astronoms Johans Francs Enke. Viņa agrīnā jaunība ir rūpju un raizu pilna, jo tēva pārāgrās nāves dēļ lielās ģimenes iztika ir pavisam trūcīga. Taču, ne-

skatoties uz materiālajām grūtībām, 1811. gadā Johans Francs iestājas Gefingenes universitātē, lai studētu matemātiku profesora Karla Frīdriha Gausa (1777—1855) vadībā. Profesors drīz ievēro centīgā jaunekļa talantu un sāk viņā raisīt interesi par astronomiju, jau studiju sākuma posmā uzticot orbītu noteikšanu pirmajām jaunatklātajām mazajām planētām. Darbs ir sekmīgs, bet jau 1813. gadā J. F. Enke kā artilērijas virsnieks brīvprātīgi dodas karā pret Napoleona I armiju. Tikai pēc tās galīgas sagrāves 1815. gadā J. F. Enke atkal var pievērsties astronomijas studijām. 1816. gadā viņš pieņem Zēbergas observatorijas (Gotā) direktora B. A. Lindenaua (1779—1854) piedāvāto asistenta vietu. Jau pēc gada B. A. Lindenaus šo observatoriju atstāj un J. F. Enke kļūst par faktisko vadītāju, kaut gan formāli viņu par observatorijas direktoru apstiprina tikai 1822. gadā.

Gotā nostrādātie gadi J. F. Enkes dzīvē ir visražīgākie. Vispirms vispārēju atzinību iemanto viņa darbi par Saules paralakses (līdz ar to arī par Zemes un Saules attāluma un visas Saules sistēmas izmēru) noteikšanu. Šī darba pamatā bija jau 1677. gadā Edmonda Haleja (1656—1742) ieteiktā ideja izmantot Venēras novērojumus, kas iegūti dažādās zemeslodes vietās brīdī, kad šī planēta šķietami pāriet pār Saules disku. Tā ir reta parādība,



kas notiek četras reizes 246 gados. 18. gad- simtā to varēja novērot tikai divreiz — 1761. un 1769. gadā. Šo reto iespēju — noteikt Ze- mes attālumu no Saules, tad arī izmantoja daudzi tā laika astronomi, veicot novērojumus gan Pekinā, Sibīrijā un vairākās Eiropas vietās, gan arī Hudzonas līcī, Taifī salā u. c. Astro- nomijas vēsturē šī Venēras tranzītnovērojumu organizēšana uzskatāma par pirmo dažādu zemju astronomu starptautiskās sadarbības mēģinājumu. Novērojumi deva ļoti vērtīgu materiālu, bet to diezgan pretrunīgie rezultāti palika tikai atsevišķu astronomu publikācijās. Kopsavilkumu deva J. F. Enke savā darbā «Die Entfernung der Sonne» [1822] un vēlreiz to precizēja 1824. gadā. Viņš izmantoja visus toreiz iegūtos novērojumus, matemātiski rūpīgi tos apstrādāja un, pamatojoties uz principiāli jauno Gausa mazāko kvadrātu metodi, leguva visvarbūtīgāko Saules paralaksi $8,5''$ [mūsdienās pieņemtā vērtība ir $8,794''$].

Jau 1819. gadā J. F. Enke sāk aprēķināt franču astronoma Žana Luija Ponsa 1818. gada 26. novembrī atklātās komētas orbītu. Izrādās, ka šī orbīta ir eliptiska, bet aprīņošanas laiks ap Sauli — tikai 3,3 gadi! Noskaidrojās arī, ka šo pašu komētu jau 1786. gadā bija atklājis P. Mešēns [1744—1804], 1795. gadā — V. Heršels [1738—1822], bet 1805. un 1818. gadā — Ž. L. Pons [1761—1831]. Tagad šī īsperioda komēta ieguvusi Enkes vārdu. Astronomijas vēsturē tā bija otrā komēta, kuras parādīšanos nu varēja noteikt iepriekš [pirmā bija Haleja komēta].

Patēcoties šiem sasniegumiem, 1825. gadā J. F. Enke jau ir Berlīnes un Parīzes Zinātņu akadēmiju, kā arī Londonas Karaliskās biedri- bas loceklis un Berlīnes observatorijas direk- tors. Šajā postenī viņš nostrādā 38 gadus — līdz 1863. gadam, vienlaicīgi būdams arī astronomijas gadagrāmatas «Berliner Astrono- misches Jahrbuch» izdevējs [pēc J. E. Bodes [1747—1826] nāves]. Viņa vadībā no 1830. līdz 1866. gadam iznāk 37 sējumi. Kopš 1829. gada J. F. Enke ir Pēterburgas Zinātņu

akadēmijas ārzemju goda loceklis un no 1844. gada — arī Berlīnes universitātes astro- nomijas profesors. Viņa vadībā pārbūvē un modernizē Berlīnes observatoriju [1832—1835] un tā kļūst par ievērojamu astronomijas zinā- niskās pētniecības centru.

J. F. Enke turpina novērot un pētīt jau minēto komētu. 1835. gadā tā gāja tuvu ga- rām Merkuram un tāpēc, ņemot vērā šīs pla- nētas gravitācijas efektu uz komētas orbītu, varēja aprēķināt Merkura masu. Rūpīgi izpētot komētas kustību laikā no 1786. līdz 1858. ga- dam un ievērojot 6 lielo planētu perturbācijas, viņš atklāj, ka komētas kustības ātrums lēnām, bet nemīlīgi palielinās, turpretī orbītas eks- centricitāte samazinās. J. F. Enke arī parāda, ka šīs anomālijas izraisa t. s. negravitācijas spēki.

Enkes komēta ir viena no interesantākajām komētām vēl mūsdienās. Līdz pat šim laikam nav zināma neviena cita komēta, kuras aprī- ņošanas laiks ap Sauli būtu vēl īsāks. Tā no- vērota jau 62 apgriezīenos ap Sauli. To pēti- juši un turpina pētīt daudzi astronomi.

Atceroties J. F. Enkes darbus, vēl jāatzīmē, ka viņš devis jaunu, racionālu eliptiskās or- bītas noteikšanas metodi, izmantojot tikai 3 novērojumus [1849] un metodi planētu izrai- sīto perturbāciju aprēķināšanai taisnleņķa ko- ordinātās [1851], kuru lieto vēl mūsdienās. Viņš publicējis arī daudz citu darbu par de- bess ķermeņu orbītu noteikšanu un uzlabo- šanu. Berlīnes observatorijā veiktie novērojumi izdoti 4 sējumos [1840—1857].

J. F. Enke ikdienas dzīvē bijis vienkāršs un pleticīgs cilvēks, bez mazākās godkāres, gā- dīgs tēvs trim dēļiem un divām meitām, bet plašākā sabiedrībā maz pazīstams, jo nodevies tikai savam darbam un ģimenei. Viņš miris 1865. gada 26. augustā Špandavā [Berlīnes rietumdaļā]. Bez jau minētās komētas Enkes vārdā nosaukts arī Mēness krāteris. Viņa no- zīmīgākie darbi apkopoti un izdoti 3 atseviš- ķos sējumos [1888—1889].

I. D a u b e



SIMPOZIJS ĻEŅINGRADĀ

1990. gada 22.—24. oktobrī Ļeņingradā notika zinātnisks simpozijs, kas bija veltīts starojuma pārnese teorijas simtgadei. To kopīgi organizēja Ļeņingradas Valsts universitātes Astrofizikas katedra (vadītājs profesors V. Ivanovs) un Atmosfēras fizikas katedra (vadītājs profesors I. Miņins). Simpozijā piedalījās vairāki desmiti dalībnieku,

to vidū speciālisti no Ļeņingradas (ar PSRS ZA akadēmiķi V. Soboļevu priekšgalā), Maskavas, Kijevas, Minskas, Bjurakanas. Igauniju pārstāvēja profesore E. Ergma, Teraveres observatorijas direktors T. Viks un A. Heinlo, Latviju — J. I. Straume un šo rindīņu autors (Radioastrofizikas observatorija). No Rietumiem bija atbraucis vienīgi plaši

pazīstamais Leidenes universitātes profesors H. van de Hulsts (Nīderlande).

Par starojuma pārnese sauc elektromagnētiskā starojuma (gaismas, ultravioletā, rentgena un infrasarkanā starojuma), kā arī neitronu vai citu daļiņu plūsmas izplatīšanos un daudzkārtēju izkliedi vidē. Starojuma pārnese teorija nodarbojas ar starojuma lauka aprēķiniem,



1. att. Simpozija dalībnieki.

ja vides īpašības un starojuma avoti ir zināmi, kā arī to izmanto secinājumiem par vides un starojuma avotu īpašībām, ja ir zināma informācija par starojuma lauku. Tā kā astronomijā gandrīz visa informācija par debess ķermeņiem tiek iegūta, novērojot to starojumu dažādos spektra diapazonos, tad starojuma pārnese teorijas metodes un rezultāti tiek plaši izmantoti zvaigžņu un planētu atmosfēras, gāzu un putekļu miglāju, pārnovu, pulsāru u. c. objektu pētījumos.

1885. gadā Pēterburgas universitātes profesors O. Hvolsons uzrakstīja integrālvienādojumu starojuma daudzkārtējai izkliedei pietīklā (Hvolsona vienādojums), bet 1889. gadā publicēja šim tematam veltītu rakstu. Šo publikāciju tad arī tagad uzskata par starojuma pārnese teorijas aizsākumu.

Nule aizvadītajā simpozijā no piecām sēdēm viena bija veltīta vēsturiskam pārskatam, divas — referātiem par starojuma pārnese teorijas metodēm un sasniegumiem un divas — ziņojumiem par jaunākajiem rezultātiem. Pēdējo vidū kā interesantākie

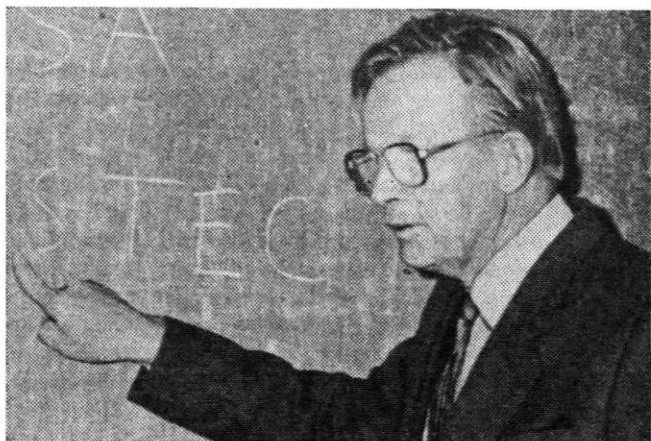
jāmin H. van de Hulsta plašie skaitliskie aprēķini par starojuma izplatīšanos sfēriskā mākonī; N. Konovalova (PSRS ZA Lietišķās matemātikas institūts, LMI) metode polarizēta starojuma izkliedes eksperimentālo vai skaitliski aprēķināto raksturlielumu korekcijai, ar kuru tiek novērstas reizēm sastopamās fizikālās aplamības; M. Miščenko (Ukrainas PSR ZA Galvenā astronomiskā observatorija) metode starojuma izkliedes raksturlielumu teorētiskam aprēķinam polidispersā vidē; T. Suškevičas (LMI) izveidotā telpisko frekvenču metode polarizēta starojuma pārnese aprēķiniem plakānā, horizontāli nevienādīgā slānī; N. Rogovcova (Baltkrievijas Politehniskais institūts) teorētiskie pētījumi par starojuma izplatīšanos vidē ar sarežģītu ģeometrisku formu. Šo rindīņu autors piedalījās ar stenda referātu, kas bija veltīts polarizēta starojuma homogēnā pārnese vienādojuma īpašfunkcijām un piesaistītajām funkcijām plakanparalēles simetrijas gadījumā; minēto funkciju teorija ir matemātiskā bāze daudzām pētījumu metodēm.



2. att. Atmiņās dalās viens no modernās starojuma pārnese teorijas pamatlicējiem akadēmiķis V. Sobolevs.

Lai gan tas neiekļāvās simpozija galvenajā tematikā, tomēr īpašu ievēribu guva profesora Hulsta demonstrētie attēli, kas bija nule kā iegūti ar Habla kosmisko teleskopu: Plutons ar tā pavadoņiem Haronu (abi lieliski izšķirami; maksimālais savstarpējais leņķiskais attālums — $0'',9$); simbiotiskā zvaigzne R Aquarii (skaidri redzama dubultzvaigzne ar sīki strukturētu vielas izsviedumu jeb t. s. džetu, attālums starp abām

3. att. Leidenes (Nīderlande) observatorijas direktors profesors Hulsts ziņo par pirmajiem rezultātiem, kas iegūti ar Habla kosmisko teleskopu. (J. I. Straumes foto.)



dubultsistēmas komponentēm — 0'',8, dzēta «strūklū» šķērsizmēri — vēl daudz mazāki); vajēja zvaigžņu kopa Magelāna Mākonī (labi izšķiramas atsevišķas zvaigznes). Interesi izraisīja slavenā Lielā Magelāna Mākoņa pārnova SN 1987 A (ap tās atliekām kā gaisgredzens bija redzama gaismas atbalss; pašu atlieku diametrs pašlaik ir ļoti liels — ap 0'',15 līdz 0'',20, kas nozīmē, ka sprādzienā nomestais zvaigznes apvalks vēl ir neaurspīdīgs un neļauj tieši novērot pārpalikušo centrālo objektu). Tika demonstrēta arī kāda vāja radiogalaktika ar dzētu (šie novērojumi ļaus precizēt

Habla konstanti), kā arī gravitācijas lēca G 2237+ +0305 (attēlā bija redzama netāla galaktika un tai visapkārt — četri vienādi viena un tā paša tāla kvazāra uzņēmumi; kvazārs atrodas aiz galaktikas, bet tā gaismas stari izliecas galaktikas gravitācijas laukā).

Kopumā simpozijs bija saturīgs un interesants, tomēr varēja būt lielāks oriģinālo ziņojumu īpatsvars. Zēl, ka nepiedalījās vairāki ļoti aktīvi strādājoši holandiešu zinātnieki, amerikāņi un citu zemju pārstāvji, jo viņu līdzdalība noteikti modernizētu zinātnisko programmu.

Kā allaž, ļoti sirsnīga bija

simpozija organizatoru — īstu krievu inteligentu cilvēciskā attieksme, kas izpaudās arī Baltijas valstu neatkarības tieksmju pilnīgā izpratnē un atbalstā. Simpoziju patikami papildināja ekskursija uz Leņingradas Valsts universitātes Mineraloģijas muzeju, kur līdzās minerāliem no visas pasaules — berilam, topāzam, ametistam, safiram, smaragdām, malahītam, jašmai un daudziem citiem kā viens no skaistākajiem pēdējā laika guvumiem greznojas Sauriešu ģipsākmenis (cik paspēju ievērot — vienīgais eksponāts no Latvijas).

J. Freimanis

DUBULTZVAIGŽŅU PĒTNIEKU KONFERENCE SEULĀ

1990. gadā no 5. līdz 13. novembrim Dienvidkorejā, Seulā notika Klusā okeāna reģiona kolokvijs «Jaunas iespējas dubultzvaigžņu pētījumos». Tā sponsori bija Korejas Zinātnieku un inženieru fonds, Izglītības ministrija un ASV Nacionālais zinātnes fonds. Vairākus mēnešus iepriekš tika izsūtīti ielūgumi visiem astronomiem, kas nodarbojas ar dubultzvaigžņu pētījumiem. Tāpēc uz Seulu atbrauca ne tikai šī reģiona valstu pārstāvji, bet arī zinātnieki no PSRS, Polijas, Ungārijas, Spānijas, Vācijas, Francijas. Tomēr visvairāk astronomu bija no ASV, Ķīnas un Japānas.

Dienvidkorejā dažādās nozarēs — saimniecībā, kultūrā, zinātnē un izglītībā — vērojama ārkārtīgi strauja attīstība. Un viens no tās galvenajiem balstiem ir starptautiskā sadarbība. Nevarētu teikt, ka Korejā astronomija būtu tradicionāla zinātne, bet arī šajā

nozārē pašlaik ir jūtama ļoti liela aktivitāte. Sevišķi cieša sadarbība ir starp Dienvidkorejas un ASV astronomiem. Daudzi Dienvidkorejas studenti un aspiranti mācās ASV universitātēs, ceļ savu kvalifikāciju šīs valsts astronomiskajās iestādēs. Šādas sadarbības rezultāti bija jūtami arī konferencē — tika nolasīti vairāki kopīgi referāti. Zīmīga bija arī konferences tematikas izvēle — dubultzvaigžņu pētījumi. Šī astronomijas nozare pēdējos gados attīstās ārkārtīgi dinamiski — kā novērojumos, tā arī šo zvaigžņu evolūcijas teorijā ir iegūti principiāli jauni rezultāti. Ir noskaidrots, ka lielākā daļa zvaigžņu ir dubultzvaigznes. Šajā ziņā mūsu Saule drīzāk ir izņēmums. Ciešu dubultzvaigžņu sistēmu evolūcija principiāli atšķiras no atsevišķu zvaigžņu evolūcijas. Šādās zvaigžņu sistēmās to komponentu izraisīto paisuma spēku rezultātā notiek sarežģīti fizikālie pro-

cesi, vielas pārnese no vienas komponentes uz otru pēc tam, kad, zvaigznei izplešoties, tiek sasniegta ekvipotenciālā Roša virsma. Dažreiz arī abas komponentes saplūst kopā, novērojams rentgenstarojums, ko izraisa vielas kustība ap komponentēm u. tml.

Pēdējos gados arī Latvijas ZA Radioastrofizikas observatorijā nodarbojas ar viena dubultzvaigžņu tipa, proti, ar t. s. bārija zvaigžņu pētījumiem. Tāpēc man radās iespēja aizbraukt uz šo konferenci pēc tam, kad organizācijas komiteja bija akceptējusi mana referāta tēzes.

Konference notika Jonseja privātajā universitātē. Šī ir vecākā Seulas universitāte, ko dibinājuši misionāri jau 1885. gadā. Pašlaik universitātē mācās apmēram 20 tūkstoši studenti, mācību maksa ir 1400 dolāri semestrī. Par augstas klases speciālistu nozīmi mūsdienās liecina tas, ka tikai Seulā vien ir 20 universitātes! Radās iespaids, ka studenti ir ļoti aktīvi ne tikai mācībās, bet arī politiskajā dzīvē. Dienā, kad mēs iebrucām Seulā, notika lielas studentu demonstrācijas, kas beigās pārvērtās nekārtībās. Vajadzēja iejaukties pat policijai. Neskatoties uz to, ka mūsu viesnīca atradās apmēram 1,5 kilometru attālumā no universitātes, izkāpjot no mašīnas, mēs uzreiz jutām asaru gāzes iedarbību — bija jāšķauda un jābirdina asaras.

Konference notika universitātes teritorijā skaistajā universitātes muzeja ēkā, kas tikai 1988. gadā bija nodota ekspluatācijā. Tajā ir ierīkotas vairākas, dažādiem sariņojumiem domātas lielākas un mazākas labiekārtotas zāles. Atšķirībā no zinātniskajām konferencēm, kas pēdējā laikā tiek rīkotas rietumvalstīs, Dienvidkorejas sanāksme izcēlās ar lielu svinīgumu, it īpaši tas sakāms par atklāšanas ceremoniju un vairākām pieņemšanām. Konferences atklāšanā runāja universitātes un konferences zinātniskās orgkomitejas priekšsēdētāji, universitātes un Dienvidkorejas Zinātnes un tehnoloģijas federācijas prezidenti. Zinātniskās sēdēs tika nolasīti daudzi referāti galvenokārt par dažādiem aspektiem dubultzvaigžņu novērojumos. Bija arī teorētiski referāti par dubultzvaigžņu evolūciju (galvenokārt no ASV un PSRS). Mans refe-



rāts bija veltīts bārija zvaigžņu dabai. So zvaigžņu ķīmiskā sastāva īpatnības ir izskaidrojamas vienīgi, ja pieņem, ka pētījumu objekti ir dubultzvaigznes, kuru viena komponente ir bārija zvaigzne, bet otra — baltais punduris. So pieņēmumu arī apstiprina pēdējo gadu novērojumi.

Tā kā lidmašīna no Maskavas uz Seulu lido tikai vienreiz nedēļā, mēs nevarējām palikt līdz konferences beigām. Sevišķi bija žēl, ka neizdevās piedalīties ekskursijā uz Astronomijas un kosmisko zinātņu institūtu, kas atrodas apmēram 150 km no Seulas Tedžonas pilsētā. Tomēr konference bija ļoti lietderīga, izdevās ne tikai noklausīties daudzus referātus par jaunākajiem dubultzvaigžņu pētījumiem, bet arī tikties ar citu valstu astronomiem un pārrunāt dažus jautājumus, kas mani interesēja. Ļoti labs iespaids palika par korejiešu astronomiem un par šīs valsts cilvēkiem vispār. Visi viņi ir ārkārtīgi laipni, sirsnīgi un viesmīlīgi. Daudzi ar patiesu interesi jautāja par Latviju, par mūsu pēdējiem politiskajiem notikumiem. Pārsteidza pavisam jauna astronome, kas, uzzinot, ka esmu no Rīgas, uzreiz teica, ka viņa ir daudz lasījusi par šo pilsētu, jo tur ir dzimis un mācījies pasauleslavenais baletdejojātājs Barišņikovs. Ilgi paliks atmiņā daudzi senās arhitektūras pieminekļi Seulā, kā arī modernā, rietumnieciskā dzīves veida un ik uz soļa redzamās austrumnieciskās eksotikas sintēze.

(Sk. arī autora foto krāsu ielikumā.)

J. Francmanis



NOGINSKAS ZINĀTNISKĀ CENTRA SKOLĒNU ATKLĀTĀ FIZIKAS, ASTRONOMIJAS UN MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDE

Katru rudenī Noginskas Zinātniskajā centrā (NZC), kas atrodas Maskavas apkaimē Černogolovkas ciematā, notiek 8.—11.¹ klašu skolēnu fizikas, astronomijas un matemātikas olimpiāde. Šī olimpiāde neietilpst nevienā olimpiāžu sistēmā, un tajā var piedalīties jebkurš skolēns.

Lielākā daļa dažādu olimpiāžu dalībnieku savu nākotni saista ar zinātni, tāpēc jau iepriekš vēlas pēc iespējas vairāk uzzināt par tās jaukumiem un problēmām. Mūsu olimpiādes galvenā ideja ir maksimāli pietuvināt tās apstākļus īstam zinātniskajam darbam. Protams, tas ir samērā grūti, bet tomēr NZC olimpiāde daudzējādā ziņā izrādās tuvāka realitātei nekā klasiskās olimpiādes, kuras organizē izglītības iestādes un ministrija.² Bez tam šī olimpiāde notiek rudenī starp citu olimpiāžu «sezonām» un laika ziņā nesakrīt ar tām.

NZC olimpiādes uzdevumi parasti ir pietiekami sarežģīti, bet atšķirībā no lielā vairuma citu olimpiāžu Černogolovkā skolēni, risinot uzdevumus, var izmantot visas rokasgrāmatas un skolas mācību grāmatas. Lai

atrisinātu fizikas un matemātikas uzdevumus, nav nepieciešamas zināšanas ārpus skolas programmas, bet toties astronomijas uzdevumu līmenis ir nedaudz augstāks par skolas programmā ietvertu uzdevumu līmeni. Kopumā uzdevumu sarežģītības pakāpe apmēram atbilst republikas olimpiādes līmenim. 10. un 11. klases skolēni vienu uzdevumu fizikā var izvēlēties angļu, vācu vai franču valodā. Protams, ka ir atļauts lietot jebkuru vārdnīcu. Sākumā ne jau visiem skolēniem patik šāda darba forma, bet pēc olimpiādes gandrīz visi ir «par». Bieži uzdevuma nosacījumu vietā dalībniekam tiek piedāvāts vesels stāstiņš, kurā jāatrod viss nepieciešamais, bet liekais jāatmet tā, kā tas mēdz būt īstā zinātniskā darbā.

Par pagājušā gada jaunievedumu kļuva t. s. radošā kārtā. Tajā skolēnam tika dots tikai vispārīgs pētījumu virziens un daži sākumdati. Dalībniekam pašam vajadzēja precizēt uzdevuma nosacījumus, izdomāt un pamatot modeli, novērtēt, kādus efektus var neņemt vērā un kādi jāņem vērā.

Protams, tā bija papildslodze žūrijai — radošās kārtas rezultātus bija daudz grūtāk novērtēt un noteikt uzvarētājus. Bet NZC olimpiādē daudz svarīgāk ir piedalīties, nevis uzvarēt, vēl jo vairāk tāpēc, ka uzvarētāji neiegūst tikpat kā nekādas priekšrocības.³

Pēc tradīcijas olimpiādē sacentās Černogolovkas un apkārtējo pilsētu (arī Maskavas) skolēni. 1990. gadā dalībnieku pulks būtiski plašinājās — savus pārstāvjus uz olimpiādi atsūtīja divpadsmit Krievijas centrālie apgabali un Latvija. Kā novērotājs piedalījās arī Kijevas pārstāvis.

Kopumā olimpiādē piedalījās apmēram 90 skolēni, to skaitā 8 cilvēki no Latvijas —

¹ 9.—12. pēc Latvijas skolu sistēmas. (Tulk.)

² Autors ir Viskrievijas skolēnu fizikas olimpiādes žūrijas priekšsēdētāja vietnieks; vairākkārt arī piedalījies Latvijas atklātās fizikas olimpiādes žūrijas darbā. (Tulk.)

³ Piemēram, stājoties augstskolā. (Tulk.)

Rīgas 1. un 2. ģimnāzijas un 46. vidusskolas skolēni.

Olimpiāde sākās sestdien, 20. oktobrī 82. eksperimentālajā vidusskolā. Līdzās skolai viesnīcā bija izvietoti dalībnieki no citām pilsētām. Vakarā notika skolēnu tikšanās ar Cernogolovkas jaunajiem zinātniekiem. Skolēni guva zināmu priekšstatu par NZC institūtiem, par zinātniskajām (starp citu, arī nezinātniskajām) problēmām, kas satrauc zinātniekus, par viņu perspektīvām. Dažiem tā bija pirmā iepazīšanās ar institūtiem, kuros pēc gadiem viņiem pašiem būs iespēja kļūt par zinātniskajiem darbiniekiem.

Olimpiādes pirmajā — teorētiskajā kārtā, kas notika svētdien, 21. oktobrī, skolēniem tika piedāvāti seši uzdevumi — pa diviem katrā priekšmetā.

Diemžēl tajā vakarā bija apmācies laiks, kas neļāva olimpiādes dalībniekiem iepazīt skolas observatorijas galveno instrumentu — firmas «Carl Zeiss» 5 collu teleskopu reflektoru.

Radošā kārtā notika nākošajā dienā no rīta. (Skolēni — «pūces» — dalībnieku lielākā daļa, ar to bija neapmierināti, atsaukdami uz to, ka viņu intelektuālā aktivitāte maksimumu sasniedz vakara stundās.) Radošajā kārtā pēc izvēles vajadzēja atrisināt vienu problēmu astronomijā, fizikā vai matemātikā.

Tajā pat dienā notika olimpiādes slēgšana un uzvarētāju apbalvošana. Turpmākās NZC fizikas, astronomijas un matemātikas olimpiādes plānots rīkot ik gadus oktobrī. 1991. gada olimpiādē atkal gatavojas piedalīties arī Latvijas komanda. Par to sīkāk var uzzināt pie I. Vilka Latvijas Universitātes Astronomiskajā observatorijā (tel. 223149).

Sniedzam NZC 1990. gada olimpiādes uzdevumus astronomijā.

TEORĒTISKĀS KĀRTAS UZDEVUMI ASTRONOMIJĀ

Uzdevumi 8. klasei

1. Kurā ceturksnī — pirmajā vai trešajā — Mēness labāk apgaismo Zemi? Atbildi pamatot un paskaidrot ar zīmējumu.

2. Atrast laika periodu (stundās un minūtēs), kurā Zeme veic vienu apgriezību ap savu asi, ja vienu apgriezību ap Sauli tā veic 365,25 diennaktis (diennakti ir tieši 24 stundas). Zemes rotācijas virziens ap asi sakrīt ar Zemes kustības virzienu ap Sauli.

Uzdevumi 9. klasei

3. 22. augustā jaunais Cernogolovkas astronoms Vaņa Ptašečkins savas mājas apkaimē novēroja zvaigznes *Unknown* kustību pa debess sfēru. Pulkstenis rādīja pusdesmit vakarā, kad *Unknown* atradās augšējā kulminācijā. Vai šodien (olimpiādes dienā) skaidrās debesis būs iespējams novērot *Unknown* augšējo kulmināciju? Cikos zvaigzne kulminēs? Aptuveni novērtējiet, kuros mēnešos var novērot šīs zvaigznes kulmināciju nakts debesīs.

4. Kāds var būt observatorijas «Baltais lācis» ģeogrāfiskais platums φ , ja kāda spīdekļa augstums tā augšējā un apakšējā kulminācijā ir $h_1=86^{\circ}14'$ un $h_2=43^{\circ}32'$. Novērtējiet, kāds šodien būs maksimālais Saules augstums virs horizonta dotajā novērojumu vietā.

Uzdevumi 10. klasei

5. Kāds ir Saules redzamais zvaigžņlielums, ja uz to skatās no Sīriusa, kura paralakse $p=0,37$. No Zemes Saules redzamais zvaigžņlielums $m_s = -26,8$.

6. Zvaigžņu sistēmā $\tau_{1\text{Inx}}$, pēc Gvinejas astronomu domām, atrodas neparasti blīva planēta. Šīs hipotēzes pamatā ir fakts, ka planētai tika atklāts pavadoņš, kura apriņķošanas periods $T=48$ s. Ko var secināt par šīs planētas blīvumu?

Uzdevumi 11. klasei

7. Kāds ir Saules redzamais zvaigžņlielums, ja uz to skatās no Neptūna, kurš pilnu apgriezību ap Sauli veic $T=164,8$ gados. No Zemes Saule izskatās kā $m_s = -26,8$ lieluma zvaigznīte.

8. Ķīniešu un amerikāņu Zemes mākslīgais pavadoņš ar masu $m=200$ kg, kustoties pa riņķveida orbitu atmosfēras augšējos slāņos, sastopas ar gaisa pretestību, kuras spēks $F=700$ μN . Noteikt, kā izmainīsies pavadoņa ātrums viena apgrieziena laikā. Pavadoņa

lidojuma augstums virs Zemes salīdzinājumā ar Zemes rādiusu $R=6400$ km ir mazs.

RADOŠĀS KĀRTAS UZDEVUMI

Uzdevums 9. un 10. klasei

Izpētiet rūpīgāk jautājumu par zvaigznes *Unknown* novērošanas apstākļiem. 22. augustā tā kulminēja Černogolovkā $21^{\text{h}}30^{\text{m}}$ (pēc Maskavas vasaras laika) dienvidos 64° augstumā. Nosakiet zvaigznes lēkta un rieta momentu šodien. Novērtējiet, kuros gada un dienakts laikos *Unknown* var novērot debesis. Ja jums jāzina *Unknown* spožums, uzskatiet to par otrā lieluma zvaigzni. Černogolovkas ģeogrāfiskais platums $\varphi=56^{\circ}$, garums $\lambda=38^{\circ}30'$. Citus nepieciešamos datus atcerieties paši vai sameklējiet rokasgrāmatā.

Uzdevums 11. klasei

Aplūkojiet plašāk uzdevumu par Zemes mākslīgo pavadoni, kura masa $m=200$ kg. Tas kustas pa apļveida orbītu atmosfēras augšējās slāņos un sastopas ar retinātā gaisa pretestību, kuras spēks $F=700 \mu\text{N}$. Novērtējiet, kādā augstumā lido pavadonis, cik laika tam vēl atlicis līdz sadegšanai atmosfērā. Cik nepieciešams degvielas, kuras izplūšanas ātrums ir $u=1$ km/s, lai pavadonis nenokristu uz Zemes vēl 100 gadus, un kā labāk izmantot šo degvielu? Nepieciešamos papildināt datus sameklējiet rokasgrāmatās.

(*Atisinājumus sk. nākošajā numurā.*)

M. Gavrilovs

PARADOKSA «MELIS» VISPĀRINĀJUMS

Paradoksālas, iekšēji pretrunīgas situācijas vienmēr bijušas lielisks zinātnes virzītājspēks — lai atceramies kaut vai reizes, kad kādas fizikālas teorijas neatbilstība eksperimentālajiem datiem ir novedusi pie principiālām izmaiņām mūsu priekšstatos par pasauli un pamudinājusi izveidot jaunas, daudz dziļā-

kas teorijas. Arī matemātikas un loģikas attīstībā paradoksi un to analīze daudzkārt palīdzējuši gūt pareizāku priekšstatu par matemātiskajiem jēdzieniem un pieļaujamām spriešanas metodēm.

«Naivajos» jeb ikdienas priekšstatos par loģiku viens no pamatelementiem ir pārliecība, ka katrs precīzi formulēts, nedivdomīgs (viennozīmīgs) apgalvojums ir vai nu patiess, vai aplams. To, ka tā nav, zināja jau senie grieķi. Kopš 6. gadsimta p.m.ē. ir pazīstams paradokss «melis». Tā būtība ir šāda.

Krētiešu filozofs Epimenīds apgalvo: «Es meloju.» Vai Epimenīds melo, vai saka patiesību?

Ja Epimenīda apgalvojums ir patiess, tad no tā satura seko, ka šis apgalvojums ir meli. Tā nevar būt. Ja turpretī Epimenīda apgalvojums ir aplams, tad viņš nemelo, tātad viņa apgalvojums ir patiess. Arī tā nevar būt. Mēs redzam, ka Epimenīda apgalvojumam saskaņā ar tradicionālās loģikas likumiem nevar noteikt nekādu patiesuma vērtību.

Paradoksam «melis» pazīstami daudzi varianti. Viens no vairāk izplatītiem ir piemērs ar divām kartītēm.

A Tas, kas rakstīts uz otras kartītes, ir meli.

B Tas, kas rakstīts uz otras kartītes, ir patiesība.

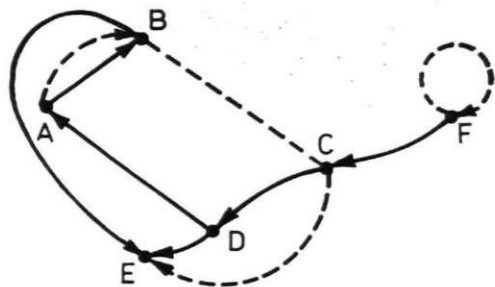
Lasītājs pats var pārlicināties, ka uz kartītēm A un B rakstītie apgalvojumi nevar būt ne patiesi, ne aplami — abos gadījumos rodas pretrunas. Šo paradoksu var attēlot arī shematiski (1. att.).

Kartītes apzīmē punkti A un B. Tas, ka no punkta B izejošā bulta vērsta uz punktu A, norāda, ka uz kartītes B ir uzrakstīts apgalvojums par kartīti A; tas, ka bulta uzzīmēta ar nepārtrauktu līniju, rāda, ka kartītē B ir apgalvots, ka uz kartītes A uzrakstītais teksts ir patiess. Līdzīgi pārtrauktā bultiņa, kas izej no punkta A un ir vērsta uz B, liecina, ka kartītē A ir runāts par kartīti B un apgalvots, ka uz kartītes B rakstītais ir meli.

Vispirms vienosimies par dažiem terminiem. Šādas shēmas saucim par grafiem; punktus,



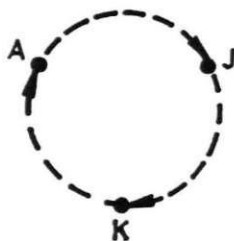
1. att.



2. att.



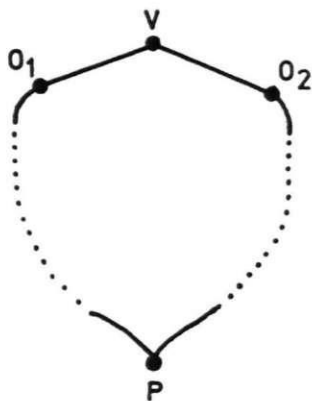
3. att.



4. att.



5. att.



6. att.

ko savieno bultiņas — par virsotnēm; bet bultiņas — par šķautnēm. Tātad grafs attēlo vairāku apgalvojumu sistēmu: virsotnes attēlo kartītes, uz kurām šie apgalvojumi uzrakstīti, bet šķautnes norāda, par kurām kartītēm ir izteikti šie apgalvojumi.

Mūsu mērķis ir vispārīgā veidā apskatīt šāda tipa grafus (tie var saturēt daudzas virsotnes, šķautnes, kas sākas un beidzas vienā un tajā pašā virsotnē, vairākas šķautnes, kas savieno vienas un tās pašas virsotnes, utt.; sk. 2. att.) un noskaidrot, kuros gadījumos grafa virsotnēm var piešķirt vērtības «paties» un «aplams» tā, lai nekur nerastos pretruna. Iepriekšminētajā piemērā mēs jau redzējām, ka 1. attēlā redzamajam grafam to izdarīt nevar.

Viegli saprast, ka klasiskā paradoksa «melis» variants ir parādīts 3. attēla grafā, bet grafs 4. attēlā piemērojams situācijai, kurā Andris saka: «Juris melo»; Juris saka: «Kārlis melo»; Kārlis saka: «Andris melo».

Ja grafā ar n virsotnēm pirmā virsotne savienota ar otru, otrā — ar trešo, trešā — ar ceturto utt., līdz virsotne n atkal ar pirmo, tad saka, ka šīs virsotnes veido ciklu (neatkarīgi no bultiņu virziena un dabas).

Sekojošā teorēma ievērojami vispārina paradoksu «melis».

Teorēma. Grafa virsotnēm vērtības «paties» un «aplams» tā, lai nerastos pretruna, var pierakstīt tad un tikai tad, ja katrā ciklā

pārtraukto bultiņu skaits ir pārskaitlis (var būt nulle).

Tātad minētajā situācijā ar trim zēniem ir iekšēja pretruna — viņu apgalvojumiem nevar pielietot tradicionālos priekšstatus par «patiesumu» un «aplamību».

Iss teorēmas **pieņēmums**. Vispirms atzīmēsim, ka nepārtraukta bultiņa nerada pretrunu tikai tad, ja tās abos galos apgalvojumiem ir vienāda vērtība — vai nu tie abi ir patiesi, vai abi — aplami. Tiešām, ja A — patiesi un A apgalvo, ka B ir patiesi, tad B jābūt patiesam. Savukārt, ja A — aplams un ja A apgalvo, ka B ir patiesi, tad B ir aplams (5. att.).

Līdzīgi pierāda, ka pārtraukta bultiņa nerada pretrunas tikai tad, ja tās abos galos ir apgalvojumi ar dažādu vērtību — viens patiesi, otrs aplams.

Pieņemsim tagad, ka virsotnēm piešķirtas patiesuma vērtības. Izvēlēsimies kādu ciklu un apiesim to vienu reizi. Katru reizi, pārējot no virsotnes ar vienu patiesuma vērtību uz virsotni ar pretējo vērtību, fiksēsim šo izmaiņu. Tā kā beigās atgriezāties sākotnējā virsotnē, tad šādas izmaiņas būs notikušas pāra skaita reizi, t. i., ciklā ir bijis pāra skaits pārtraukto šķautņu.

Otrādi, pieņemsim, ka katrā ciklā ir pāra skaits pārtrauktu šķautņu. Iekrāsojam «patiesās» virsotnes baltas, bet «aplamās» — melnas. Nokrāsojam vienu patvaļīgu virsotni P baltu (sk. 6. att.). Tālāk virsotnes

krāsojam pēc šāda principa: ja vēl nenokrāsoju virsotni V ar jau nokrāsotu virsotni O savieno nepārtraukta šķautne, krāsojam V tādu pašu kā O; ja šīs virsotnes savieno pārtraukta šķautne — pretējā krāsā. Mūsu nosacījums garantē, ka nekad nevar rasties pretruna, t. i., vajadzība krāsot virsotni V vienlaicīgi abās krāsās. Tiešām (6. att.), pieņemsim, ka virsotne V ar virsotnēm O_1 un O_2 savienota ar nepārtrauktām šķautnēm, bet O_1 ir balta, O_2 — melna. Tas nozīmē, ka ceļā no P līdz O_2 ir nepāra, bet ceļā no P līdz O_1 — pāra skaits pārtrauktu šķautņu, tātad ciklā PO_1VO_2P to ir nepāra skaits. Tas ir pretrunā ar teorēmas nosacījumiem. Līdzīgi apskata gadījumus, kad viena vai abas šķautnes VO_1 un VO_2 ir pārtrauktas. Līdz ar to teorēma ir pierādīta.

Iesakām lasītājam patstāvīgi padomāt par šādiem jautājumiem.

1. Ja kāds grafs neapmierina teorēmas nosacījumus, kādā veidā tā virsotnēm var piešķirt vērtības, lai grafs būtu «minimāli pretrunīgs»? Piemēram, kādu grafu virsotnēm var piešķirt patiesuma vērtības tā, lai pie katras virsotnes augstākais viena šķautne radītu pretrunu?

2. Vai bez «patiesiem» un «aplamiem» apgalvojumiem nevar ieviest vēl cita tipa apgalvojumus tā, lai paradokss «melis» nebūtu iespējams?

J. France



DEBESS FOTOGRAFĒŠANA AR NEKUSTĪGU FOTOAPARĀTU

Fotografēt astronomiskos objektus bez teleskopa? Ne sevišķi aizraujoša perspektīva. Galu galā, cik gan iespējams iegūt fotogrāfijas, kurās ir redzamas zvaigžņu svītras?

Tā bieži domā amatieris iesācējs, kuram nav draugu astronomu aprindās un nav pietiekama grāmatu izvēle vietējā bibliotēkā. Protams, izēja no šādas situācijas — nekavējoties pievērsties amatieru teleskopa būvei, bet tas jau ir cits stāsts.

Var paiet daudzi gadi, un cilvēks var iegūt lielu pieredzi zvaigžņu fotografēšanā, katru gadu pievienojot savai kolekcijai simtiem ekspozīcijas stundu, un tikai tad aptvert, ka lielāko daļu šo fotogrāfiju bija iespējams iegūt bez teleskopa. Debess fotografēšana ar nekustīgu fotokameru var būt pārsteidzoši viegla un dot apmierinošus rezultātus. Vienkārši pieredzes trūkums šajā jomā neļauj saskatīt šīs metodes priekšrocības. Katru gadu atklātībā parādās kāda lieliska debess fotogrāfija, kas ir iegūta ar nekustīgu mazformāta (24×36) fotokameru.

Par tehniku. Dažus gadus atpakaļ varēja saņemt, ka nav tādas mazformāta fotokameras, kas būtu pārāk vienkārša vai sarežģīta astrofotogrāfijas vajadzībām. Tagad tas vairs tā nav. Mūsdienās lielākā daļa pārdošanā esošo fotoaparātu ir automatizēti un tāpēc to lietošanas iespējas astrofotogrāfijā ir ierobežotas. Reti kurai fotokamerai ir paredzēts fiksēt slēdzi atvērtā stāvoklī ilgas ekspozīcijas laikā, kas ir visai svarīgi astrofotogrāfijā.

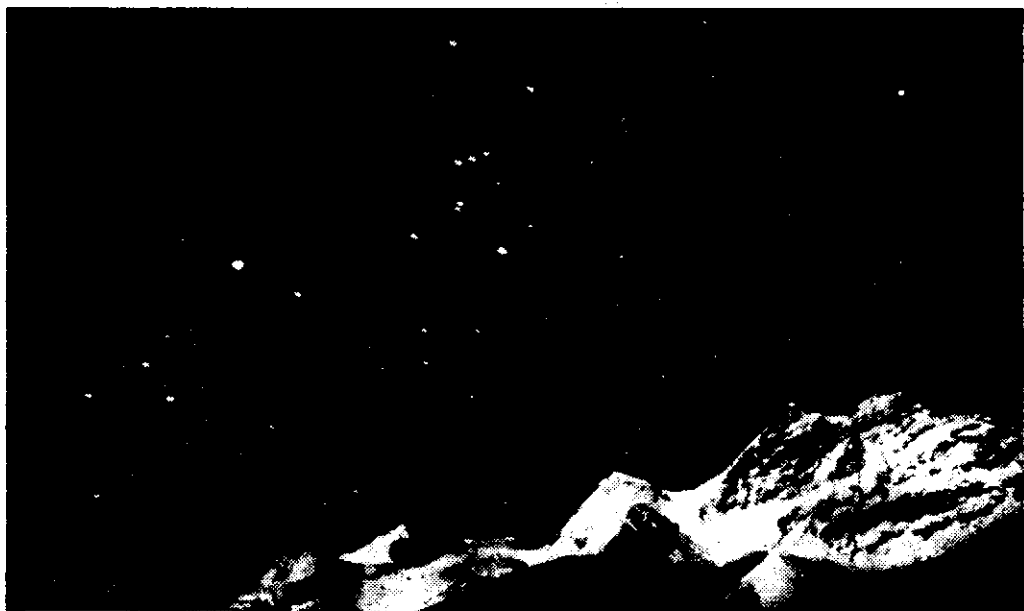
Neaizmirstot šo faktu, pagaidām pieņemsim, ka jebkura fotokamera ir derīga debess foto-

grafēšanai. Aplūkosim divus piemērus — vienu no dārgākajiem PSRS ražotajiem fotoaparātiem «Kijev 88 TTL» (vēl nesen tā cena bija 920 rbļ.) un fotoaparātu «Etjud», kura cena bija mazāka par 10 rbļ. Tie abi ir vidējā formāta fotoaparāti. No astrofotogrāfiskā viedokļa raugoties, atšķiras vienīgi to objektīvu raksturlielumi, bet citādi abi fotoaparāti ir vienlīdz piemēroti debess fotografēšanai.

Lielākajai daļai lasītāju droši vien jau ir sava fotoaparāts, kas atrodas kaut kur vidū starp šīm abām iespēju galējībām. Bet, ja tāda nav un jūs gatavojaties iegādāties fotoaparātu debess fotografēšanai, tad jāvērs uzmanība uz šādām lietām. Fotoaparāta slēdzim ir jābūt neautomātiskam un mehāniskam. Šī iespēja ir visai reta mūsdienu elektroniskajām fotokamerām.

Sarežģījumi ar pilnīgi elektronisku slēdzi ir tādi, ka tas garas ekspozīcijas laikā intensīvi patērē fotokameras baterijas strāvu. Naktī vai ziemas aukstumā situācija vēl pasliktinās, un rezultātā bieži rodas slēdža bojājums, kas maģiskā kārtā izzūd pats no sevis pēc tam, kad fotoaparāts ir ienests atpakaļ siltā telpā.

Astrofotogrāfijai lieliski piemērota ir neautomātiska vienobjektīva spoguļkamera, piemēram, «Kijev» un «Zenit» tipa spoguļkameru pirmās un vidējās paaudzes modeļi. Svarīgs raksturlielums ir objektīva maksimālais atvērumš. Ja maksimālais atvērumš ir 1:2 vai 1:2,8, tad tas ir gaismaspējīgs objektīvs, kāds ir vajadzīgs debess fotografēšanai. Tiesa, ne visus objektīvus iespējams izmantot pie maksimālā



1. att. Mēness apgaismo kalnus, virs kuriem redzams Orions un citi ziemas zvaigznāji. Fotografēts ar 15mm platleņķa (1:3,5) objektīvu (Agfachrome 1000 RS filma).

atvēruma, lielāko daļu nepieciešams nedaudz diafragmēt, lai iegūtu labu kvalitāti attēla stūros.

Lētākais paņēmieni, kā tikt pie fotoaparāta, ir nevis pirkt jaunu, bet mēģināt iegādāties lietotu fotoaparātu komisijas veikalā vai no paziņām.

Lielākajai daļai mūsdienu fotoaparātu skatu meklētājā ir ekspozīcijas indikatori. Tajos bieži izmanto gaismas diodes. Svarīgi, lai tās nespīdētu ekspozīcijas laikā. Ne tikai tāpēc, ka tādējādi tiek tērēta barošanas avota enerģija, bet arī tāpēc, ka diodu gaisma var nokļūt uz filmas. Izeju no šīs situācijas var rast, izņemot baterijas ārā, ja vien fotokameras slēdzis nav elektronisks.

Pārējie tehniskie palīg līdzekļi, kas visnotaļ vajadzīgi debess fotografēšanai, ir stabils trijkājstatīvs un lokanā slēdža trosīte. Dažreiz, protams, var iztikt arī bez tiem, atbalstot fotokameru pret akmeni, žoga stabu vai pat ledus gabalu un slēdzi vienmērīgi nospiežot ar pirkstu.

Par filmām. Iesācējam ir samērā grūti izvēlēties astrofotografijai piemērotu filmu. Pārdošanā ir dažādu tipu filmas, un bieži parādās arvien jaunas ar uzlabotām emulsijas īpašībām. Neraugoties uz to, brīnišķīgas ir debess fotogrāfijas, kas iegūtas ar šīm nolūkam galīgi nepiemērotām filmām (kā, piemēram, ziemeļblāzmas uzņēmums uz sevišķi kontrastainas pārkopēšanai domātas Kodak filmas ar ļoti zemu jutību).

Vēlams iesākt ar filmu, kuras jutība ir apmēram 100 GOST*. Tai ir samērā maza graudainība un tajā pat laikā pietiekama jutība, lai varētu fotografēt vājas zvaigznes. Tas, vai izvēlēties negatīvo vai pozitīvo filmu — ir paša fotogrāfa ziņā. Pēdējos gados vērojama tendence vairāk pievērsties negatīvajām filmām, jo tām ir lielāks fotogrāfiskais plašums. Tas attiecas gan uz krāsainajām, gan uz melnbaltajām.

* Astronomijas amatierim pieejamo fotofilmu sarakstu sk.: Astronomiskais kalendārs 1991. — R.: Zinātne, 1990. — 176. lpp.

jām filmām. Tiesa, strādājot ar negatīvajām filmām, bieži nākas fotogrāfijas pasūtīt darbnīcā, un tas iznāk samērā dārgi. Toties negatīvajām filmām ir pieļaujama īpaša apstrāde, ko var speciāli pasūtīt fotodarbnīcā vai veikt savā mājas fotolaboratorijā.

Katru filmas rullīti vēlams sākt ar vienu uzņēmumu, kas izdarīts dienasgaismā vai ar zibspuldzi. Tas dod atskaites punktu, apstrādājot filmu, citādi tumšajās debess fotogrāfijās ir grūti atrast atsevišķo attēlu robežas.

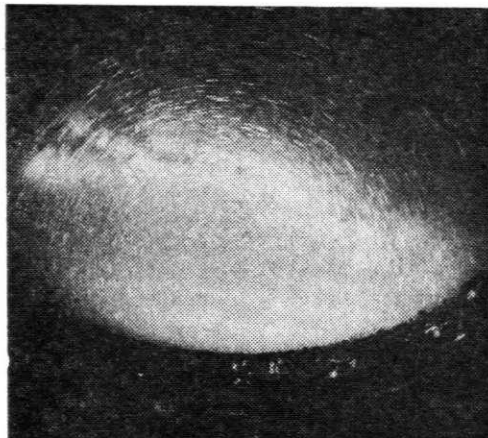
Par objektiem. Ko iespējams fotografēt? Var sākt ar zvaigznājiem. Jāsaka, ka tēmēt ar fotokameru tumšās debesīs nav viegli, jo skatu meklētājā ir redzamas tikai pašas spožākās zvaigznes. Te var ieteikt šādu paņēmieni: kad acis ir pilnībā pielāgojušās tumšai, skatu meklētājā uz tumšā debess fona ir saskatāms rokas siluets. Lai pārliecinātos, ka fotoaparāts notēmēts pareizi, skatoties caur skatu meklētāju, novietojiet roku kadra stūrī, paceliet acis un paskatieties, kurā vietā roka projicējas uz debesīm. Tā aptuveni būs fotografējamā debess apgabala robeža. Šo procedūru var atkārtot visiem attēla stūriem.

Iestādiel objektīvā maksimālo atvērumu un uzņemiet kadru sēriju ar ekspozīcijas laiku no 15 sekundēm līdz 2 minūtēm tā, lai katra nākošā ekspozīcija būtu divas reizes garāka par iepriekšējo. Zvaigznes uz filmas, bez šaubām, izskatīsies kā svītras Zemes griešanās dēļ. Šo svītru garums atkarīgs no vairākiem faktoriem, dažus no tiem iespējams kontrolēt. No fotogrāfa izvēles atkarīgs, cik garas zvaigžņu svītras pieļaut, lai tās attēlā izskatītos pieņemami. Svītras garumu l (milimetros) uz filmas var aprēķināt pēc formulas:

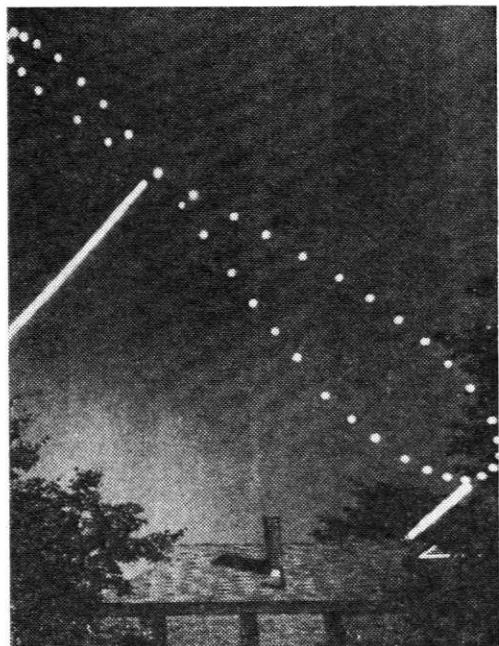
$$l = tF \cos \delta / 13750,$$

kur t — ekspozīcijas laiks sekundēs, F — objektīva fokusa attālums milimetros, δ — zvaigznes ziemeļu vai dienvidu deklinācija.

Izskatās, ka zvaigznes debess ekvatora tuvumā pārvietojas vairāk, savukārt zvaigznes debess polu apkaimē — mazāk. Teleobjektīvi pagarina zvaigžņu svītras, jo tie «paātrina» debess kustību uz filmas. Savukārt platlēcņa objektīvi šo kustību «palēnina». Svītra, kas uz filmas izskatās ļoti sīka, būs ievērojami lielāka palielinātā fotogrāfijā vai diapozitīva pro-



2. att. Zvaigžņu svītras ap debess polu ir astronomisko fotogrāfiju klasika. Šajā 15 minūšu ilgajā ekspozīcijā redzams Piena Ceļš, kas lēni rotē ap debess dienvidpolu. Fotografēts ar speciālu objektīvu «zivs acs» (Konica SR-V3200 filma).



3. att. Saules attēlu kopums, kas veselu gadu ik nedēļu uzņemts noteiktā diennakts stundā, uzskatāmi ataino Saules stāvokļa maiņu gada laikā. (Pēc «Sky and Telescope».)

jekcijā uz ekrāna. Un tomēr šeit publicētie attēli liecina, ka interesantas debess ainās var iegūt pat tad, ja zvaigžņu attēli acīmredzami ir svītrveidīgi.

Ja jūs gribat iegūt garas zvaigžņu svītras, tad maksimālo iespējamo ekspozīcijas laiku ierobežo debess spožums. Mēness gaisma, dūmaka, un, it īpaši, mākslīgā apgaismojuma «piesārņojums» mainās ļoti plašās robežās. Labākais veids, kā noskaidrot, cik tumšas ir debesis jūsu novērošanas vietā, ir uzņemt dažus izmēģinājuma kadrus. Piemēram, ja ir redzamas zvaigznes līdz 5^m,5 zvaigžņlielumam, filmu ar jutību 250 GOST var eksponēt vienu stundu, ja objektīva diafragmas atvērums ir 1:8. Lai iegūtu tādu pašu attēlu uz jutīgākas filmas, jāsamazina objektīva atvērums, savukārt mazāk jutīga filma prasa lielāku objektīva atvērumu.

Ja ekspozīcijas laiks ir īsāks, tad objektīva atvērumam jābūt plašākam, lai uz filmas ik

minūti tiktu savākts vairāk gaismas. Šeit jāuzmanās! Palielinot objektīva atvērumu, maksimālais eksponēšanas laiks samazinās straujāk nekā to varētu sagaidīt. Iemesls ir novirze no savstarpējās aizstājamības likuma. Novirzes būtība ir tāda: jo īsāks ir ekspozīcijas laiks, jo filmas reakcija uz gaismu — efektīvāka.

Šajā rakstā publicētie attēli rāda, cik dažādas var būt debess fotogrāfijas, kas iegūtas ar nekustīgu fotoaparātu. Piemēram, populārais Saules «astorņnieks», ko iegūst veselu gadu reizi nedēļā fotografējot Sauli noteiktā diennakts stundā. Interesantus rezultātus var iegūt arī daudzkārt fotografējot vienā kadrā spožu planētu. Var mēģināt fotogrāfiskā ceļā izgatavot zvaigžņu atlantu. Astrofotografēšanas nozarē ir vēl daudz citu iespēju. Lai tās realizētu, vajadzīga tikai iztēle un nedaudz skaidru naķu.

Pēc ārzemju preses materiāliem
sagatavojis I. Vilks

★★ KONKURSS ★★ KONKURSS ★★ KONKURSS ★★

Latvijas Astronomijas un ģeodēzijas biedrība (LAĢB) izsludina konkursu «Astrofoto» par labāko amatiera astronomisko fotogrāfiju. Konkurssam var iesniegt krāsainos un melnbaltos fotoattēlus, kuru formāts no 9×12 cm līdz 18×24 cm (attēlus atpakaļ neizsniegs), vai krāsu diapozitīvus (oriģinālus izsūtīs atpakaļ).

Tiks gadīti ne tikai astronomisko objektu attēli, bet arī ainavas ar kādu astronomisko objektu, kā arī interesantu optisko parādību fotogrāfijas. Darbus vērtēs atsevišķās instrumentu klasēs. Labākie darbi tiks publicēti «Zvaigžņotajā Debesī».

Konkursa balvas.

Pirmā balva — binoklis.

Otrā balva — naudas prēmija 100 rbļ. apmērā.

Divas trešās balvas — naudas prēmija 50 rbļ. katra.

Darbu iesūtīšanas termiņš 1992. gada 31. marts (pasta zīmogs). Adrese: 226098 Rīga, LAĢB, konkursam «Astrofoto».

Reizē ar attēliem lūdzam iesniegt:

- ziņas par autoru,
- ziņas par izmantoto instrumentu vai fotoobjektīvu,
- ziņas par fotografēšanas laiku un apstākļiem.

Tieši Jums ir iespēja uzņemt labāko amatiera astronomisko fotogrāfiju pasaulē!



LATVIJA UN ZINĀTNE IR VIENOTAS UN VAR PASTĀVĒT TIKAI KOPĀ

Kad tapa šis «Zvaigžņotās Debess» numurs, Latvijas sabiedrība pārdzīvoja visai satraucošu un dramatisku savas pastāvēšanas posmu, kas tās vēsturē droši vien ieies ar «barikāžu nedēļu» nosaukumu. Šī patriotiskā visas latviešu (un ne tikai) tautas kustība pret impēriski noskaņotās reakcijas nodomiem ar rupju, militāri represīvu spēku noslāpēt jebkurai normālai tautai piemītošās dabiskās alkas pēc brīvības un neatkarības dziļi skāra un aizrāva visus slāņus. Arī zinātnisko inte-

liģenci. Un daudzo Republikas stratēģiski svarīgo objektu apsargāšanā varēja redzēt visu Latvijas Zinātņu akadēmijas institūtu un iestāžu darbiniekus, tādējādi spontāni un praktiski apstiprinot, ka Latvija un zinātne ir vienotas un var pastāvēt tikai kopā.

Aktīvi šajā kustībā piedalījās arī Radio-astrofizikas observatorijas līdzstrādnieki. Un interesanti, ka trauksmainajā 13. janvāra rītā, kad radio atnesa vēstis par tragiskajiem notikumiem Lietuvā un aicināja Rīgas iedzī-



1.att. Saikni ar ārpasauli tajās trauksmainajās dienās (18.janvāris) nodrošināja arī amatieru uzstādītā pavadoņa TV raidījumu uztveršanas iekārta skvēriņā iepretim Tiesu pilij. (I. Kauliņas foto.)



2. att. Barikādes pie LR Ministru Padomes 20. janvārī. (I. Jurgīša foto.)



3. att. Kinooperatora Andra Slapiņa noslepkavošanas un piemiņas vieta pie Bastejkalna tautas sēru dienā 25. janvārī. (I. Jurgīša foto.)

votājus doties uz Doma laukumu aizstāvēt Augstāko Padomi un Radiokomiteju, vieni no pirmajiem, kas uz šo aicinājumu atsaucās un agri no rīta ieradās vēl patukšajā Doma laukumā, bija četri «Zvaigžņotās Debess» redkolēģijas locekļi — A. Andžāns, J. Klētnieks (ar ģimeni), R. Kūlis un šo rindu autors (ar dēlu).

Atmiņai un liecībai par šiem ar zinātnisko darbību maz saistītajiem, bet neapšaubāmi ar augstu garīgumu piesātinātajiem brīžiem (tā attīstīšanu «Zvaigžņotā Debess» vienmēr ir uzskatījusi par savu galveno uzdevumu) redkolēģija nolēma žurnāla lappusēs ievietot dažas fotogrāfijas, kas ataino to dienu un nakšu noskaņu.

Kā otrs svarīgs notikums, tiesa gan, tikai

«Zvaigžņotās Debess» mērogā, ir jāatzīmē tas, ka Latvijas Zinātnes padome, neskatoties uz visai saspringto, lai neteiktu vairāk, situāciju, kāda 1991. gadā mūsu Republikā ir izveidojusies zinātnisko pētījumu finansēšanas jomā, ir atradusi par iespējamu un vajadzīgu piešķirt dotāciju 20 000 rubļu apmērā mūsu žurnāla izdošanas izdevumu daļējai segšanai (diemžēl ne sevišķi lielā lasītāju skaita dēļ šī žurnāla izdošana nav rentabla), tā atzinīgi novērtējuma gan žurnāla līdzšinējo ieguldījumu, gan turpmāko lomu latviešu lasītāja pasauluztveres veidošanā un garīgā apvāršņa paplašināšanā un līdz ar to pret dažādām, arī politiskām manipulācijām imūnas, patstāvīgas personības audzināšanā.

Atbildīgais redaktors

PASŪTIET «ZVAIGŽŅOTO DEBESI»!

Cienijamo lasītāj!

Pateicamies par uzticību «Zvaigžņotajai Debesei»! Taču, lai mēs varētu tikties arī turpmāk, neaizmirstiet to pasūtīt arī nākamajam — 1992. gadam. Papīra cenas, ražošanas u. c. izmaksu pieauguma dēļ abonēšanas maksa būs 6 rbļ. gadā, t. i., 1,50 rbļ. par numuru. Indekss 77158. Mazumtirdzniecības cena būs 2 rbļ. par numuru. Diemžēl var gadīties, ka brīvā pārdošanā izdevums neparādīsies.

Ceram, ka mūsu lasītājiem arī turpmāk būs vajadzīgs populārzinātnisks gadalaiku izdevums!

Redkolēģija



NLO — IZDOMA UN ĪSTENĪBA

NLO ir viena no tām intriģējošām 20. gs. miklām, kas vēl joprojām gaida savu atminējumu. Pieaug novērojumu skaits un NLO skaidrojumu lavīna, bet...

Pirms ķeramies pie NLO, atcerēsimies, ko par līdzīgu parādību izpēti, raksturojot savu metodi, ir teicis pamatoti pasaules slavu iemantojušais misters Šerloks Holmss: «Ja mums ir darišana ar kaut kādu neparastu parādību un gribam rast tai izskaidrojumu, vispirms vajaga atnest visus maz ticamos šīs parādības skaidrojumus, un tad paliks tikai viens — patiesais un pilnīgi reālais.»

NLO mikla nav jauna. Kā liecina vēstures avoti, ar to sastapušies jau mūsu tāltālie senči. Piemērus var atrast kā klinšu zīmējumos un svētajos rakstos, tā antikās pasaules un viduslaiku literātū un hronistu darbos.

Jāatzīmē, ka nevienu nosaukumu, ne «neidentificētie lidojošie objekti» jeb NLO, ne «Unidentifijē Flying Objects» jeb UFO, ne «neparastās atmosfēras parādības» jeb NAP, nevar atzīt par sevišķi veiksmīgu, jo, kā liecina novērojumi, šie fenomenī ir sastapti ne tikai gaisā (atmosfērā), bet arī ūdenī un zem zemes. Precīzāk būtu lietot apzīmējumu NP (neparastās parādības), taču paliksim pie NLO, kas ir plaši ieviesies masu informācijas līdzekļos un caur tiem — mūsu apziņā, un sapratīsim ar to zināmu, ar neparastām un vēl neizskaidrotām īpašībām apveltītu parādību klasi, kuru eksistenci var novērot visās sfērās — ar kosmisko telpu sākot un zemes dzīlēm beidzot vai otrādi.

Zinot ar NLO miklu saistīto jautājumu ārkārtīgi lielo daudzveidību un līdz ar to neiespējamību vienā rakstā pat tikai pieskarties visiem šīs miklas aspektiem, šajā mūsu izdevumā pirmajā NLO miklai veltītajā rakstā, ko var uzskatīt par ievadu problemātikā, pievērsīsim uzmanību tikai diviem, bet princi-

piāli svarīgiem jautājumiem — mūsdienu zinātnes attieksmei pret NLO un nozīmīgākajām hipotēzēm par NLO dabu.

ZINĀTNE UN NLO

Vispirms jāatzīmē, ka viens no divainākajiem un nepamatotākajiem apgalvojumiem, ar ko nākas sastapties gan masu informācijas līdzekļos, gan diskusijās ar NLO entuziasiem, ir apgalvojums, ka tradicionālā zinātne un it sevišķi fizika ne tikai nenodarbojoties ar NLO, bet pat noliedzot to eksistenci. Tas ir aplami. Zinātne nenoliedz NLO pastāvēšanu, ja ar šo nosaukumu saprot kaut kādu pagaidām vēl neidentificētu, neizzinātu un neizprastu parādību klasi, kaut kādu vēl neizskaidrotu objektīvās īstenības pusī. Jo ir taču labi zināms, un tieši zinātne to vienmēr ir uzsvērusi, ka ne viss vēl ir izzināts, apgūts, ne visu iespējams izskaidrot, un vispār diez vai cilvēce kādreiz sasniegs tādu stāvokli, ka varēs teikt — lūk, viss! Punkts! Ja vien, protams, tā neaizies bojā kādā pašas vai ārēju apstākļu izraisītā kataklizmā.

Pašreizējā cilvēces attīstības posmā zinātne izziņas procesu visādā ziņā redz kā neizsmeļamu, neierobežotu un bezgalīgu. Attiecībā uz zinātņi arī jāievēro, ka tās galvenā funkcija un uzdevums ir kaut ko pierādīt, bet nevis noliegt. Tas viss, protams, notiek, balstoties uz rūpīgi pārbaudītiem vai — vēl labāk — visiem vai vismaz speciālistiem pieejamos eksperimentos un novērojumos reproducējamiem faktiem.

Kategoriski jānoraida arī otrs biežāk izteiktais apgalvojums un pārmetums, ka tradicionālā zinātne (turpmāk vienkārši zinātne) it kā nenodarbojas ar NLO, ka ar tiem no-

darbojas tikai žurnālisti un entuziasti. Tas arī ir pilnīgi aplam.

Neskatoties uz šķietamo pasivitāti, kuras iemeslus aplūkosim nedaudz vēlāk, var pavisam noteikti apgalvot, ka zinātne ar NLO mīklu nodarbojas savu iespēju robežās. Galvenokārt tas attiecas uz tiem novērojumiem un liecībām (diemžēl, pa lielākaļ daļai nepārbaudītām vai grūti pārbaudāmām), kas pašlaik ir zinātnes rīcībā un ko tā statistiski, fizikāli un faktoloģiski analizē.

Ko tas nozīmē? Tas nozīmē to, ka no dažādiem zemeslodes rajoniem ir savākts un pieejams ļoti plašs, daudzus desmitus tūkstošu liels novērojumu, liecību, aprakstu, fotogrāfiju u. c. datu daudzums, kas nemitīgi papildinās un ir statistiski analizējams. Uz tā pamata var izdarīt noteiktus, zinātniski argumentētus secinājumus.

Ko liecina šī statistiskā analīze? Pirmkārt, to, ka reģistrēts ļoti plašs parādību spektrs un ka apmēram 90—95% vai pat vēl vairāk (tas atkarīgs no analīzes pilnīguma un pamatīguma) gadījumu ir izskaidrojami, izmantojot fizikas likumus un vispārējo pieredzi. Proti, kā NLO pa lielākaļ daļai ir novērotas un reģistrētas gan parastas, bet samērā retas un līdz ar to mazpazīstamas atmosfēras parādības, piemēram, dažāda veida blāzmas, spīdēšana, uguni, halo, lodveida zibeņi u. c., gan patiešām daudz neparastu atmosfēras parādību, kas saistītas ar cilvēka tehnoloģisko darbību atmosfērā un kosmiskajā telpā, piemēram, ar dažādiem eksperimentiem atmosfērā un tuvējā kosmosā, ar raķešu, pavadoņu, meteoroloģisko zonu un balonu palaišanu.

Ļoti daudz mazpazīstamu un neparastu atmosfēras parādību aprakstu un NLO izskaidrojumu lasītājs var atrast, piemēram, holandiešu astronoma profesora M. Minarta un «lidojošo šķīvišu» entuziastiem ļabi pazīstamā amerikāņu astronoma profesora D. Menzela grāmatās.¹ Pēc D. Menzela domām,

gandrīz visus «lidojošo šķīvišu» gadījumus var saistīt ar neparastām optiskajām parādībām atmosfērā — mirāžu, polārblāzmu, gaismas atstarošanu no miglas un sīku ledus kristāliņu slāņiem, ar «kritošām zvaigznēm» u. tml. Dažas no novērotajām epizodēm var būt saistītas arī ar anomālu elektromagnētiskā starojuma atbalsi un radaru mirāžu.

Tāpat saskaņā ar līdz šim veikto NLO klasei pieskaitīto parādību analīzi tikai 5—10% no visiem atmosfērā novērotiem kustīgajiem objektiem un mainīgajām parādībām (bet ļoti iespējams, ka pat vēl mazāk) var uzskatīt par neidentificētiem un neizskaidrotiem. Lielākā daļa šo parādību ir izskaidrojamas. Turklāt jāņem vērā arī tas, ka lielāko daļu parādību ir novērojuši un aprakstījuši nespeciālisti, tādēļ iespējama liela subjektīvas uztveres deva, un līdz ar to ir ļoti grūti, bet bieži vien pat pilnīgi neiespējami, balstoties uz šiem aprakstiem, izdarīt viennozīmīgus secinājumus. Par to liecina objektīvi pētījumi, kas rāda, ka vienas un tās pašas parādības apraksti, ko veikuši dažādi cilvēki, kas šo parādību ir novērojuši vienā un tajā pašā vietā un laikā, ir bieži vien ļoti atšķirīgi un pat pretrunīgi pēc būtības un ne tikai detaļās, kas būtu saprotami.

Attiecībā uz šiem 5—10% neidentificēto lidojošo objektu, t. i., visistāko NLO (turpmāk saukti — īstenie NLO), jāuzsver: zinātne kopumā un fizika it īpaši, vispār nenoliedzot neparastu un neizzinātu objektu klases reālu eksistenci (turklāt domājams, ka šī klase arī nebūt nav viendabīga, jo tai var piederēt ļoti dažādi dabas objekti un parādības), ir pret šo objektu jeb parādību kategorisku identifikāšanu ar citu civilizāciju lidaparātiem, protams, principā nenoliedzot arī šādas versijas pastāvēšanu tā saucamajā pirmajā tuvinājumā jeb loģiski varbūtīgā līmenī.

Un beidzot šo iedaļu, paanalizēsīm, kā jau bija apsūtīts, zinātnes šķietamās pasivitātes cēloņus attiecībā uz īsteno un patiešām vēl mīklaino NLO dabas noskaidrošanu. Pirmkārt, pasivitāte ir tikai šķietama, jo ir savākts un objektīvi izanalizēts milzīgs novērojumu materiāls un šie pētījumi turpinās. Gan pasaulē, gan Padomju Savienībā ir daudzi zinātniski un amatieru (entuziastu) izveidoti centri, kur

¹ Миннарт М. Свет и цвет в природе. Перевод с англ. — М.: Физматгиз, 1959. — 424 с.; Мензел Д. О «летающих тарелках». Пер. с англ. — М.: Изд. ин. лит., 1962. — 352 с.

vāc un apkopo informāciju par NLO. Otrkārt, zinātnes pasivītatēi vai zināmajai atturībai ir arī tīri objektīvs iemesls tajā ziņā, ka mūsdienu zinātnes galvenais, bet ne vienīgais uzdevums, uzsveru, galvenais jeb pamatzinātnes uzdevums, ir nevis dažādu miklu minēšana, jantomu (spokainu parādību) mediāšana ar rīcības programmu: «aizej tur, nezin kur, novēro to, nezin ko», bet gan noteiktu, cilvēces attīstībai vitāli svarīgu problēmu risināšana. Un galvenais priekšnoteikums šādu problēmu un uzdevumu atrisināšanai ir pētījumā objekta jeb priekšmeta pieejamība pētījumiem, t. i., šim objektam vārda pilnā nozīmē katru dienu, pat katru sekundi ir jābūt pa tvērienam — redzamam, sataustāmam, izmērāmam, nosveramam utt., vai vismaz jāzina, kur un kad pētāmais objekts parādās, lai iepriekš minēto varētu izdarīt.

Tradicionālā, klasiskā, ja gribam, oficiālā zinātne, uz kuras atziņām balstās visa mūsdienu civilizācija, tās sasniegumi un attīstības perspektīvas, pamatojas uz faktiem un secinājumiem, kuri ir pieejami, analizējami, pārbaudāmi visiem vai vismaz pietiekami plašām interesentu un noteikti jau nu kompetentu speciālistu aprindām. Istenie NLO, kā viegli saprast, neatbilst šai problēmu kategorijai, un tāpēc tos precīzāk būtu nosaukt par miklu, bet ar tiem saistīto jautājumu loku, kas jārisina — par miklu minēšanu. Nevaram taču, piemēram, noliegt kaut vai to, ka ir grūti visiem pieņemamā veidā izskaidrot iemeslus, kāpēc vismīkļainākie, vislielāko ažiotažu izsaukušie isteno NLO parādīšanās gadījumi un to novērojumi lielākoties ir saistīti ar tālu no zinātnes stāvošiem cilvēkiem, bet ne ar fiziķiem vai astronomiem, ar kuriem, vismaz man šķiet, varētu rasties, tēlaini izsakoties, daudz auglīgāks abpusējs kontakts, daudz lietderīgāks dialogs un informācijas apmaiņa. Tas, ka NLO «izvairās» no šādiem kontaktiem, liek izvīrīt gan dažādus visai mākslīgus skaidrojumus, kas ne sevišķi apmierina loģikas un veselā saprāta, visādā ziņā šīs zemes saprāta, prasības, gan arī nosliec uz domām, ka dažos isteno NLO parādīšanās gadījumos mēs sastopamies nevis ar fizikālām, bet gan ar psihiskām vai garīgām parādībām, t. i., ar mūsu smadzeņu (starp citu, pašlaik arī ne-

pilnīgi izpētītu) darbības produktu. Tāda iespēja ir loģiski reāla un kategoriski to noliegt, protams, nevar.

Tātad zinātne pret NLO miklu izturas pilnīgi nopietni. Taču kā pret miklu, nenoliedzot, ka tāda eksistē un ir jāpēta, ka tai ir jāmeklē atminējums vai izskaidrojums. NLO parādīšanās fakti ar šiem faktiem saistīto lietišķo vai citu pierādījumu un pamatojumu līmeni tiek analizēti un pētīti, izmantojot visus mūsdienu zinātnes līdzekļus. Tomēr, kā jau atzīmēts, pa lielākai daļai šo faktu visai efemerā rakstura dēļ pašlaik kā galveno lieto tikai statistiskās analīzes metodi. Protams, nav izslēgts, ka ar laiku NLO mikla pāraugs par gluži parastu zinātnes problēmu.

HIPOTĒZES PAR NLO DABU

Sobrid isteno NLO izskaidrošanai ir izvirzītas daudzas hipotēzes. Daļu šo hipotēžu (varbūt pat lielāko) precīzāk būtu nosaukt par versijām jeb minējumiem, jo tās, izejot ārpus mums pazīstamās vai daudz maz apgūtās realitātes (piederzes) ietvariem, skar tik dziļi filozofiskus ar īstenības izpratni un pasaules uzskatu saistītus jautājumus, ka šo hipotēžu praktiskā pārbaude pašreizējā civilizācijas apgūtā pasaules izziņas līmenī ir ļoti problemātiska. Var teikt, ka daudzi no šiem minējumiem attiecas uz zinātniskās fantastikas vai vienkārši iztēles sfēru.

Visu plašo NLO dabas skaidrojumiem velīto hipotēžu klāstu nosacīti var sadalīt trijās daļās, un tādēļ pieskaršos tikai galvenajām. Noskaidrot vienas vai otras hipotēzes atbilstību īstenībai ir nākotnes jautājums. Varbūt, protams, ka pat ne sevišķi tālas nākotnes.

NLO — CITU CIVILIZĀCIJU LIDAPARĀTI

Ši ir visizplatītākā un populārākā hipotēze par NLO izcelsmi. Parasti ar to saprot augsti attīstītas civilizācijas, kas apdzīvo mūsu

Visuma vai citu iespējamo visumu zvaigžņu sistēmu planētas, uz kurām ir dzīvībai un saprāta attīstībai piemēroti apstākļi. Taču, ja ņem vērā, ka hipotētiskā līmenī nav noraidāma ne t. s. paralēlās pasaules² (pasauļu) pastāvēšana, ne arī tādu pasauļu eksistence, kurām dimensiju skaits ir lielāks par tām četrām, kas raksturo mums zināmo četrdimensiju kontinuumu (trīs telpas un viena laika dimensija). Ja nav noraidāma doma, ka bez šīs mums pazīstamās realitātes var pastāvēt arī vēl kāda cita (vai citas) vairāk vai mazāk krasī atšķirīga realitāte, tad jāpieļauj arī varbūtība, ka starp šīm realitātēm, starp šīm pasaulēm kaut kādu mums pagaidām nezināmu, bet objektīvu likumsakarību izmantošanas rezultātā var pastāvēt arī kaut kādas kontaktēšanās iespējas, proti, notikt pārceļošana utt.

Hipotēze, kā viegli saprast, paver principā neierobežotu perspektīvu visdažādākajām izdomām, fantāzijām un spekulācijām, t. i., tā ļauj it kā visu izskaidrot. Taču saprotams, ka šāds izskaidrojums ir tikai iluzorisks. Tam, vismaz pagaidām, nav praktiskas vērtības.

Sai hipotēzei no mūsu pašreizējo zināšanu, atziņu un loģikas viedokļa, t. i., ja ar kaut kādām pagaidām teorētiski un praktiski nepamatotām fantāzijām neizejam ārpus šīs zinātniski pamatotās pieredzes rāmjiem, ir, manuprāt, vismaz divas galvenās vājās vietas. Pirmkārt, starpzvaigžņu ceļojumu praktiskā nerealizējamība to dabā pastāvošo likumsakarīgo ierobežojumu dēļ, ar kuru apjēgšanu nodarbojas relativitātes teorija, un, otrkārt, šo citu civilizācijas pārstāvju (sūtņu, novērotāju), teiksim, diezgan divainā izturēšanās, ko var vērtēt drīzāk kā apzinātu izvairīšanos no nopietna kontakta, nevis kā normālu kon-

takta meklēšanu. Saistībā ar tikko teikto nevaram ar pilnu pārliecību atvaīrīt vērtējumu, ka daudzi, t. s. otrā un trešā kontakta gadījumu apraksti vairāk atgādina bērnu, sieviešu un ne sevišķi kompetentu cilvēku pārsteigšanas vai nobaidīšanas mēģinājumus (Svētajos Rakstos gan teikts, sk. ML ev. 11, 25: «Es Tev pateicos, Tēvs, debesu un zemes Kungs, ka Tu esi apslēpis visas šīs lietas no gudrajiem un prātniekiem un atklājis bērniem.»), kosmiska huligānisma vai pat bandītisma aktus (runa ir par cilvēku piespiedu pētišanas un varmācīgas nolaupišanas gadījumiem), nekā augsti attīstītas civilizācijas priekšstāvju rīcību. Šādas civilizācijas pārstāvju rīcībai (pēc mūsu priekšstatiem par augstu tehnisko un garīgo attīstību — raksturīgu supercivilizācijas pazīmi) būtu jābalstās uz visaugstākiem humānisma principiem, kas, kā zināms, kategoriski noraida un aizliedz minētās izdarības, proti, vardarbību.

Kā nepierādīts un līdz ar to nepamatots ir jākvalificē izplatītais šīs hipotēzes aizstāvju arguments par ceļošanu hipertelpā (pārtelpa), kas it kā atceļ mūsu pasaulē pazīstamo fiziskā ātruma ierobežojumu — gaismas izplatīšanās ātrumu. Kā nepārliecinošs jākvalificē aizbildinājums par šo civilizācijas pārstāvju iespējamo novērotāju statusu, kas nepieļaujot iejaukšanos mūsu civilizācijas attīstībā. Paliek neatbildēts jautājums, kāpēc šīs civilizācijas, kurām, pēc visa spriežot, ir praktiski neierobežotas iespējas (arī palikt neredzamām un līdz ar to patiešām bez jebkādam atkāpēm mūs tikai novērot, bet netraucēt), tomēr visai divainā manierē atklāj savu eksistenci un klātbūtni, tādējādi mūs tomēr traucējot — sējot bailes, neziņu un mistiku. Par šo civilizāciju problēmu varētu diskutēt ilgi, aizskarot kā tīri eksaktus, ar fiziku, astronomiju, ķīmiju, bioloģiju saistītus, tā arī filozofiskus aspektus, taču tas nav vienā rakstā izdarāms. Ņemot vērā arī to, ka augsti attīstīta civilizācija ir spējīga veikt visus nepieciešamos pasākumus kā attiecībā pret savu drošību, tā arī attiecībā pret cilvēcei vēl nepiemērotas, varbūtēji bīstamas informācijas noplūdi, uzskatu, ka cilvēce ir nobriedusi normālam, atklātam kontaktam ar citu civilizāciju pārstāvjiem un ka līdzšinējā šāda

² Paralēlā pasaule — mūsu pasaulē (blakus, līdzās) eksistējoša pasaule (pasaules). Šāda pasauļu eksistence vienai otrā iespējama, ja starp abu pasauļu matērijām nenotiek mijiedarbība šo matēriju īpašību atšķirību dēļ. Kā uzskatāmu šīs situācijas analogiju divdimensionālā pasaulē var minēt televīzijas ekrānu, kurā vienlaicīgi eksponējas vairāki attēli, kur katrā notiek darbība pēc sava sižeta.

kontakta izpalikšana tikai mazina ticamību tam, ka sensacionālie apraksti par sastapšanos ar citplanētiešiem preses izdevumos patiešām atbilst īstenībai, t. i., ir interpretējami kā šādas sastapšanās.

NLO — ENERGOINFORMATIVI VEIDOJUMI

Pēc būtības tā ir hipotēze par vēl nepazīstamas realitātes jeb t. s. smalkās matērijas pastāvēšanu, par ļoti, ļoti sīku, varētu teikt, subelementārdaļiņu eksistenci³, kas spēj veidot ar saprātu apveltītas struktūras un producēt visādus brīnumus. Dažos vairāk izstrādātos hipotēzes variantos šim daļiņām pat doti speciāli nosaukumi (piemēram, mikroleptoni), novērtēta to masa (ap 10^{-35} – 10^{-30} g), postulēts, ka ierosinātā stāvoklī šīs daļiņas un lauks, ko tās veido un kas piepilda Visumu, var rezonatīvi mijiedarboties ar smadzenēm, tādējādi izsaucot gaišredzību. Tas viss, protams, ir ļoti interesanti gan no prāta vingrinājumu un izdomas, gan arī no patiesības meklējumu viedokļa un principā, nenoraidot šādas vēl nepazīstamas realitātes jeb kaut kādas «tās puses» pastāvēšanas iespēju, jo ir taču pilnīgi skaidrs, ka pastāv vēl daudz kas nepazīstams, neizzināts, neizprasts un ka neizzinātā ir daudzkārt vairāk nekā izzinātā. Tomēr tik vienkāršotu NLO problēmas risinājumu atzīt par vienīgo īsto patiesību, pieņemamu bez ierunām un šaubām, skaidrs, ka nevar.

Nav grūti saskatīt, ka, balstoties uz šo hipotēzi un izvērsot tās izstrādāšanu gan filozofisku pārdomu, gan fizikāli teorētisku konstrukciju līmenī, un ne ar ko vai vismaz pārāk neiegrožojot savu izdomu un fantāziju,

ar šis it kā tiri materiālistiskās nostādes palīdzību var «izskaidrot» faktiski visu — ne tikai NLO, bet arī dvēseles⁴, Dieva un Kosmiskā saprāta pastāvēšanu, ja vien mēs esam ar mieru pieņemt šos skaidrojumus par īstenībai atbilstošiem. Līdz ar to tas arī nosaka šīs hipotēzes pašreizējo, uzsveru — pašreizējo, vērtību, nebūt nenoraidot varbūtību, ka nākotnē, uzkrājoties faktiem un virtoties uz priekšu pētījumiem, šī vērtība var celties. Jo nevar jau noliegt šīs pieejas filozofisko pievilcību — iespēju no vienota principa izskaidrot plašu parādību spektru, sākot ar materiālām un beidzot ar garīgām.

NLO — PSIHOFIZISKAS PARĀDĪBAS

Si hipotēze NLO parādības reducē uz vēl neizpētītām mūsu smadzeņu darbības izpausmēm — savdabīgiem redzējumiem (mīrāžām, halucinācijām u. c.), uzskatot, ka šie redzējumi ir reāli⁵, t. i., dotā indivīda patiešām piedzīvoti pārdzīvojumi, neizslēdzot, ka šo pārdzīvojumu cēloņi var būt arī objektīvas dabas ārēji kairinātāji. Attiecībā uz šiem kairinātājiem pastāv divas versijas. Pirmkārt, tie ir materiālas dabas, t. i., dažādu lauku, starojumu, ķīmisku savienojumu (vēl nepazīstamu halucinogēnu) iedarbība. Otrkārt, ka šī iedarbība caur vēl neizzinātiem un ne visiem indivīdiem vienādi attīstītiem (organizētiem) sakaru kanāliem nāk vai nu no garīgās pasaules, t. i., pilnīgi jeb kvalitatīvi no mums pazīstamās materiālās pasaules atšķirīgas realitātes, vai arī no mums

⁴ Ir bijuši mēģinājumi nosvērt dvēseli vai astrālo ķermeņi. Ja ticam amerikāņu pētniekiem, tad dvēseles masa ir ap 2,5–6,5 grami.

⁵ Seit tālād tiek atmetti tie gadījumi, kad persona kaut kādu motīvu dēļ, piemēram, tiecoties nokļūt sabiedrības uzmanības centrā, nāk klajā ar pilnīgu izdomu vai apzināti melo.

³ Ar šādu daļiņu iespējamās eksistences un to īpašību apspriešanu nodarbojas arī elementārdaļiņu fizika. Sk., piemēram: Dzērvītis U. Vai kvarki nesastāv no kvīpiem? // Zvaigžņotā Debess, 1981. gada vasara. — 20. lpp.

vēl maz pazīstamas materiālas realitātes, piemēram, vairākdimensiju pasaules.

Un atkal — raksta ierobežotā apjoma dēļ neiedziļinoties ar šo hipotēzi saistīto teorētiski loģisko un filozofisko konstrukciju analizē, kas mūs ienestu visfundamentālākajā pasaules uzbūves izpratnes problemātikā, atzīmēsim, ka viens no galveniem šīs hipotēzes cēloņiem bez visu iespējamo patiesības variantu meklējumiem bija nepieciešamība atbildēt uz jautājumu — cik lielā mērā NLO novērojumi, ko izdarījuši un aprakstījuši, teiksīm, galvenokārt nespeciālisti, vispār atspoguļo objektīvo realitāti. Jo, kā jau raksta sākumā atzīmēts, vienas un tās pašas parādības apraksti, ko sniedz notikumu dalībnieki, bieži vien ir krasi atšķirīgi un pat pretrunīgi. Šis neapstrīdamais fakts, t. i., ar NLO parādību saistīto aprakstu neviennozīmīgais raksturs, kas tos atšķir no tiem datiem, ar ko operē zinātne, arī liek pret šādiem aprakstiem izturēties kritiski. Atkal uzsveru — kritiski, nebūt nenoliedzot paša pārdzīvojuma esamību un tā izraisītāja reālo eksistenci.

Ar to arī varētu beigt šo NLO miklai vēltīto rakstu, kas uzskatāms par ievadu ar neparastām parādībām saistīto jautājumu problemātikā. Ārpus raksta ietvariem palika daudzi galveno hipotēžu varianti, kā, piemē-

ram, NLO — ārpuszemes civilizāciju atsūtītas, robotizētas pētniecības zondes, NLO — citu civilizāciju producēti hologrāfiski attēli utt.

Nenoliedzot tiesības pastāvēt ikvienam uzskatam, kamēr nav stingri pierādīts, ka tas runā pretī faktiem, patiesībai, istenībai, un līdz ar to neapstrīdot nevienas hipotēzes vai vienkāršt minējuma vērtību no patiesības meklējuma viedokļa, jo, kā redzējām, pašreizējā mūsu zināšanu attīstības līmenī absolūti noraidīt vai dot absolūtu priekšroku nevar nevienam variantam, tomēr ieteiktu šajā milzīgajā aziotāzā, kas pie mums sacēlusies ap NLO un citām miklainām parādībām⁶, galvenokārt pagātnē kultivēto un pastāvējušo aizliegumu dēļ saglabāt skaidru prātu un, lai arī cik interesanti, pievilcīgi un elpu aizraujoši šķistu dažādie šo parādību apraksti un to izskaidrojumi, savos spriedumos balstīties tikai uz zinātniski pamatotām atziņām, jo tās veido mūsu civilizācijas, mūsu kultūras attīstības patieso bāzi.

A. B a l k l a v s

⁶ Par šīm problēmām sk. arī: *Balklavs A.* Astroloģiju vērtējot // *Zvaigžņotā Debess.* — 1991. gada vasara. — 60.—66. lpp.

Labojumi «Zvaigžņotās Debess» 1991. gada vasaras numurā

- «Jaunami īsumā» (11. lpp.). «Space Shuttle» trīsdesmit astotajā reisā no apkalpes locekļiem kosmosā pirmoreiz lidoja tikai abi neprofesionālie kosmonauti, kuru uzvārdu pareizais atveidojums ir Peraizs un Darenss.
- «Jaunami īsumā» (28. lpp.). «Space Shuttle» trīsdesmit septītā reisa apkalpes locekļa uzvārds ir nevis Geimars, bet Gemars.
- Raksta «Astroloģiju vērtējot» nobeigumā (65. lpp.) vārdkopas «zodiaka zvaigznāju» un «zodiaka zvaigznajos» vietā pareizi jābūt «zodiaka zīmju» un «zodiaka zīmēs».

STARPTAUTISKAIS KONKURSS «ASTROFOTO'91»

Slovaku amatieru astronomijas centrs Hurbanovā izsludina 14. starptautisko konkursu «Astrofoto'91», kas domāts astronomijas amatieriem un fotoamatieriem.

Konkurss notiek jauniešiem (autoru vecums — līdz 19 gadiem) un pieaugušajiem (autoru vecums — 20 gadi un vairāk). Atsevišķi vērtēs melnbaltās fotogrāfijas un krāsu diapozitīvus.

Konkursa darbi tiks dalīti divās tematiskajās grupās.

1. Astronomiskie uzņēmumi. Te ietilpst astronomiski un fotometriski komētu, mazo planētu, astronomisko objektu spektru, bolidu, Saules fotosfēras un hromosfēras, Saules plankumu detaļu uzņēmumi, maiņzvaigžņu uzņēmumu sērijas, zvaigžņu kopu, galaktiku, miglāju, Mēness, planētu, aptumsma un konjunkciju, zvaigznāju u.tml. uzņēmumi.

2. Variācijas par debess tēmu. Tas autoriem paver plašu darbības lauku, jo aptver uzņēmumus, kas izdarīti pilsētā vai neurbanizētā vidē un kuros estētiski fiksētas astronomiskas vai atmosfēras parādības vai objekti (debess ķermeņu konjunkcijas, to lēkti vai rieti, zibeņi, varavīksnes u.tml.), kā arī uzņēmumus, kas dokumentējuši autora attieksmi pret astronomiju (astronomisko pasākumu, astronomiskās tehnikas vai citi uzņēmumi).

Aizrādījums. Konkursā tiks pieņemti tikai tie darbi, kas uzņemti 1991. gadā.

Noformēšanas noteikumi. Ikvienam konkursa darbam ir jāpievieno

- uzņēmuma nosaukums,
- autora vārds un uzvārds,
- adrese un precīzi dzimšanas dati,
- ekspozīcijas datums un laiks, dati par izmantoto aparatūru un fotomateriālu.

Melnbaltajiem fotoattēliem šie dati ar zīmuli jāuzraksta aizmugurē. Diapozitīvi, kas jāieliek rāmīti un apakšējā kreisajā stūrī (ja skatās ar neapbruņotu aci) jāapzīmē ar melnu punktu, jāieliek aploksnē, uz kuras jāuzraksta visas vajadzīgās ziņas.

Izmērs. Melnbaltajām fotogrāfijām minimālais izmērs 18×24 cm, diapozitīviem — jebkurš izmērs.

Darbu skaits. Ikvienam autors konkursā var piedalīties ar četriem darbiem. Par konkursa darbu tiek uzskatīts atsevišķs uzņēmums vai uzņēmumu sērija (ne vairāk par pieciem uzņēmumiem).

Žūrija. Darbus vērtēs starptautiska žūrija.

Prēmijas. Labākos darbus apbalvos ar prēmijām.

Rezultāti tiks publicēti slovaku žurnāla «Kosmos» 1992. gada 3. numurā un arī tajos žurnālos, kuros publicēti konkursa noteikumi. Apbalvoto autoru darbi, izņemot diapozitīvus, nonāks konkursa organizētāju ipašumā. Konkursa organizētāji patur sev tiesības izgatavot apbalvoto darbu kopijas konkursa arhīvam.

Izstāde. Atsevišķu labāko darbu izstāde tiks atvērta 1992. gada jūnijā, un, ja būs pieprasījums, tā var kļūt par ceļojošu izstādi. Pēc izstādes beigām autoriem tiks atdotas neapbalvotās fotogrāfijas, ja viņi atsūtīs rakstisku iesniegumu.

Konkursam pieņems darbus, kas izsūtīti ne vēlāk kā 1992. gada 3. janvārī. Darbus ar devīzi «ASTROFOTO» nosūtīt pēc adreses:

Slovenské ústredie amatérskej astronómie
947 01 Hurbanovo
ČSFR

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 1991. GADA RUDENĪ

Rudens sākas 23. septembrī 15^h48^m,1 (pēc vasaras laika), kad Saules ekliptiskais garums ir 180° un tā ieiet Svaru zīmē. Rudens beidzas 22. decembrī 10^h53^m,7 (pēc ziemas laika), kad Saules ekliptiskais garums ir 270° un tā ieiet Mežāža zīmē.

PLANĒTU REDZAMĪBA

Merkurs, rudenim sākoties, atrodas Lauvas zvaigznājā un tūlīt ieiet Jaunavas zvaigznājā. 3. oktobrī tas atrodas augšējā konjunktijā ar Sauli. Oktobra otrās dekādes sākumā Merkurs ieiet Svaru zvaigznājā. Novembra pirmajā dekādē — Skorpiona zvaigznājā, bet šīs pašas dekādes beigās — Čūskneša zvaigznājā, pa kuru tas virzās tiešajā kustībā un 28. novembrī ir stacionārs. Nonācis tuvu Strēlnieka zvaigznāja robežai, Merkurs sāk virzīties atpakaļgaitā. 8. decembrī Merkurs atrodas apakšējā konjunktijā. Nonācis atkal līdz Čūskneša un Skorpiona zvaigznāja robežai, 18. decembrī Merkurs ir stacionārs. Pēc tam pašas rudens beigās Merkurs atsāk tiešo kustību pa Čūskneša zvaigznāju. Merkurs rudenī nav redzams.

Venēra rudenī sagaida Lauvas zvaigznājā un virzās pa to tiešajā kustībā. Oktobra otrajā dekādē tā noiet gar Sekstanta zvaigznāja augšējo stūrīti, bet novembra pirmajās dienās nonāk Jaunavas zvaigznājā. Decembra otrajā

dekādē planēta ieiet Svaru zvaigznājā, kur sagaida ziemas iestāšanos. Visu rudenī Venēra ir rīta spīdeklis — redzama pirms Saules lēkta debess austrumu pusē. 2. novembrī tā atrodas vislielākajā rietumu elongācijā un tāfad ir novērojama visilgāk.

Marss rudens sākumā atrodas Jaunavas zvaigznājā. Oktobra beigās tas ieiet Svaru zvaigznājā, novembra beigās — Skorpiona zvaigznājā. Decembra pirmās dekādes beigās planēta nonāk Čūskneša zvaigznājā, kur paliek līdz rudens beigām. Rudenim sākoties, Mars ir vakara spīdeklis, bet pēc konjunktijas ar Sauli 8. novembrī tas kļūst par rīta spīdekli. Nelielā attāluma dēļ starp Sauli un Marsu šī planēta rudenī nav redzama.

Jupiters, rudenim sākoties, atrodas Lauvas zvaigznājā un tajā paliek līdz pat rudens beigām. Visu rudenī Jupiters ir rīta spīdeklis. Rudens sākumā tas lec apmēram stundu pirms Saules lēkta, bet, attālumam starp Jupiteru un Sauli palielinoties, pieaug arī redzamības ilgums.

Saturns visu rudenī atrodas Mežāža zvaigznājā. Rudens sākumā tas virzās atpakaļgaitā, 5. oktobrī kļūst stacionārs, pēc tam atsāk tiešo kustību. Saturns ir vakara spīdeklis. Rudens sākumā saulrieta laikā tas atrodas dienvidaustrumos. Attālumam starp Sauli un Saturnu pamazām samazinoties, rudens beigās saulrieta laikā tas atrodas dienvidrietumos. Tā kā Saturns atrodas zemu, to saskatīt ir grūti.

PLANĒTU KONJUNKCIJAS

Okt.	17	5h,5	Venēra	2° S	no Jupitera
Dec.	13	17,3	Merkurs	3° N	no Marsa

Planētu konjunktijas brīdī abu planētu rektascensijas ir vienādas. Tabulā dots mēnesis, datums un moments, kurā abas planētas atrodas konjunktijā, planētu nosaukums un affāļums grādos starp pirmo un otro planētu. Burts «S» norāda, ka pirmā planēta atrodas uz dienvidiem no otrās planētas, bet «N» — uz ziemeļiem no tās.

MĒNESS FĀZES

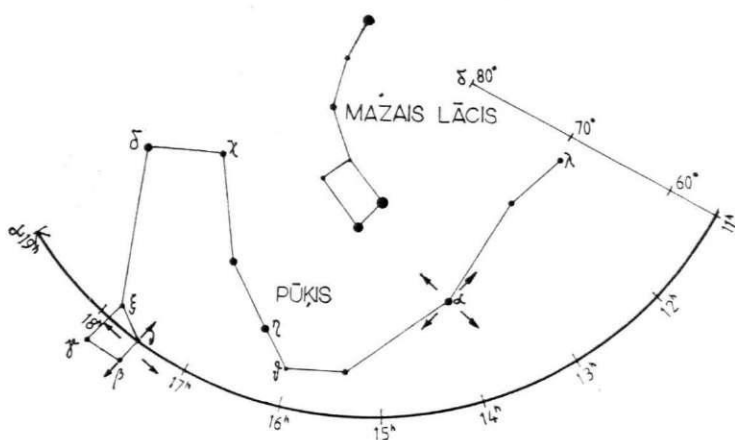
○ Pilns Mēness	☾ Pēdējais ceturksnis
24. sept. 1h41m	1. okt. 2h31m
23. okt. 13 09	30. okt. 9 12
22. nov. 0 57	28. nov. 17 22
21. dec. 12 24	
● Jauns Mēness	☽ Pirmais ceturksnis
7. okt. 23h40m	15. okt. 19h34m
6. nov. 13 12	14. nov. 16 02
6. dec. 5 57	14. dec. 11 33

SPOŽĀKO PLANĒTU ZVAIGŽŅLIELUMI

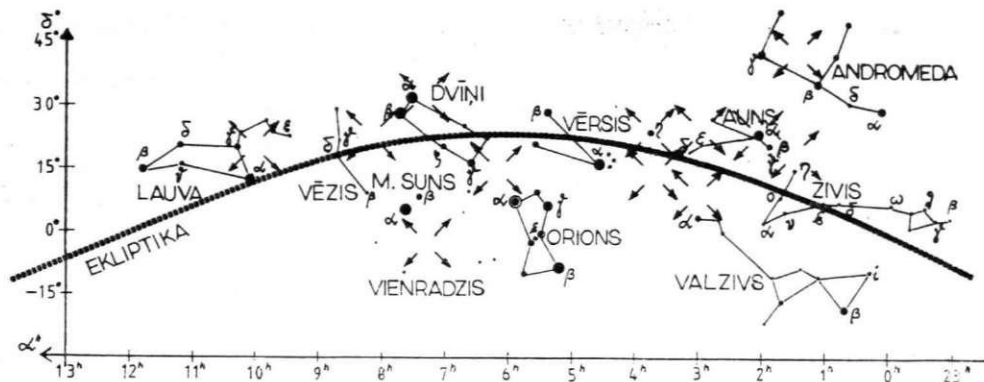
	Merkurs	Venēra	Mars	Jupitera	Saturns
Sept. 23.	-1,2	-4,2	+1,9	-1,3	+0,6
Okt. 1.	-1,2	-4,3	+1,9	-1,3	+0,6
10.	-0,8	-4,2	+1,8	-1,4	+0,7
20.	-0,4	-4,2	+1,8	-1,4	+0,7
Okt. 30.	-0,2	-4,1	+1,8	-1,4	+0,8
Nov. 10.	-0,2	-4,0	+1,7	-1,5	+0,8
20.	-0,1	-3,9	+1,7	-1,6	+0,8
30.	+0,7	-3,8	+1,7	-1,6	+0,9
Dec. 10.	+2,5	-3,7	+1,7	-1,7	+0,9
20.	+0,3	-3,6	+1,7	-1,7	+0,9

APTUMSUMI

1. Daļējs Mēness aptumsums 21. decembrī.
Aptumsuma sākums redzams Eiropas ziemeļos, Āzijas austrumu daļā, Austrālijas austrumos, Jaunzēlandē, Ziemeļamerikā, Grenlandē, Dienvidamerikas ziemeļrietumos, Atlantijas okeāna rietumos, Ziemeļu Ledus un Klusajā okeānā.
Aptumsuma beigas redzamas Eiropas ziemeļos, Āzijas ziemeļos un austrumos, Ziemeļamerikā, Dienvidamerikas galējos ziemeļos, Grenlandē, Austrālijā, Jaunzēlandē, Atlantijas okeāna ziemeļrietumu daļā, Ziemeļu Ledus un Klusajā okeānā. Latvijā aptumsums nav redzams.



1. att. Meteoru radianti Pūķa zvaigznājā. Šī zvaigznāja vieglākai atrašanai parādīta Mazā Lāča raksturīgā figūra.



2. att. Meteoru radianti ekvatora tuvumā.

PLANĒTU KONJUNKCIJAS AR MĒNESI

Okt.	4.	17 ^h ,4	Venēra	0,2°	N
	5.	6,9	Jupiters	5	N
	14.	19,6	Urāns	0,1	S
	15.	3,6	Neptūns	1	N
	16.	13,6	Saturns	2	S
Nov.	1.	22,2	Jupiters	6	N
	2.	22,6	Venēra	6	N
	8.	6,6	Merkurs	1	N
	11.	5,5	Urāns	0,4	S
	11.	12,6	Neptūns	0,4	N
Dec.	13.	0,1	Saturns	2	S
	29.	10,1	Jupiters	6	N
	2.	15,7	Venēra	8	N
	8.	15,6	Urāns	1	S
	8.	21,6	Neptūns	0,2	N
	10.	12,2	Saturns	3	S

Planētu konjunktijas brīdī ar Mēnesi abu spīdekļu rektascensijas ir vienādas. Tabulā dots mēnesis, datums un konjunktijas moments, planētas nosaukums, tās attālums no Mēness grādos uz ziemeļiem (N) vai uz dienvidiem (S) no tā.

METEORI

1. Drakonīdas redzamas no 8. līdz 10. oktobrim (plūsma vāja — tikai līdz 4 meteoru stundā). Maksimums 10. oktobrī. Ra-

diantis atrodas starp Pūķa β un v. Meteoru lēni un sarkanīgi.

2. Piscīdas novērojamas no 7. līdz 20. oktobrim (plūsma visai spēcīga — līdz 45 meteoru stundā). Maksimums 10. oktobrī. Radiants atrodas virs Zivju η , tas ir izplūdis. Meteoru lēni un sarkanīgi.

3. Orionīdas redzamas no 14. līdz 26. oktobrim (līdz 11 meteoru stundā). Maksimums 22. oktobrī. Radiants atrodas virs Oriona α . Spēcīgi balti meteoru ar pēdu.

4. Dienvidu Ariētīdas parādās no 11. līdz 27. oktobrim (līdz 10 meteoru stundā). Maksimums ap 20. oktobri. Radianta centrā ir Auna zvaigznāja α . Meteoru ir oranži un lēni.

5. Cetīdas redzamas no 13. līdz 24. oktobrim (līdz 5 meteoru stundā). Maksimums 20. oktobrī. Radiants atrodas virs Valzivs α .

6. Ziemeļu Taurīdas novērojamas no 18. oktobra līdz 30. novembrim. Maksimums 14. novembrī. Radianta centrā ir Vērša η . Meteoru dzeltenoranži, lēni.

7. Dienvidu Taurīdas redzamas no 29. oktobra līdz 25. novembrim (10 meteoru stundā). Maksimums novembra sākumā. Radiants atrodas starp Vērša α un Valzivs α .

8. Ariētīdas redzamas novembrī (11 meteoru stundā). Maksimums 12. novembrī. Plūsmas radiants atrodas virs Auna ϵ .

9. Andromedīdas novērojamas no 10. līdz 27. novembrim. Maksimums ir ap 12. no-

vembri. Radiants atrodas virs iedomātās taisnes, kas savieno Andromēdas γ un β . Meteori ir sārti un ļoti lēni.

10. Leonīdas redzamas no 8. līdz 18. novembrim (5 līdz 15 meteori stundā). Plūsmas maksimums 17. novembrī. Tās radiants atrodas blakus Lauvas γ . Meteori ļoti strauji ar zaļganu pēdu.

11. Monocerotīdas redzamas no 21. līdz 22. novembrim. Plūsmas maksimums 21. novembrī. Plūsmas radiants atrodas zem Mazā Suņa β .

12. Geminīdas no 25. novembra līdz 18. decembrim (sevišķi spēcīga plūsma — līdz 100 meteoriem stundā). Maksimums 13. decembrī. Plūsmas radiants atrodas blakus Dvīņu α . Meteori balti un bez pēdas.

13. α -Drakonīdas no 9. līdz 13. decembrim (4 meteori stundā). Radiants atrodas ap Pūķa α .

14. Kankrīdas no 2. līdz 12. decembrim (līdz 6 meteoriem stundā). Maksimums 12. decembrī, tās radiants atrodas starp Vēža γ un Dvīņu β . Klājas pāri vairākas plūsmas.

MĒNESS IEIEŠANA ZODIAKA ZĪMĒS

Septembris	24 00 ^h 56 ^m	♈
	26 07 00	♉
	28 11 26	♊
	30 13 59	♋
Oktobris	02 16 59	♌
	04 19 46	♍
	06 23 02	♎
	09 04 01	♏
	11 11 59	♐
	13 23 12	♑
	16 12 05	♒
	18 23 53	♓
Novembris	21 08 33	♈
	23 13 56	♉
	25 17 09	♊
	27 19 38	♋
	29 22 21	♌
	01 01 48	♍
	03 06 14	♎
	05 12 10	♏
	07 20 23	♐
	10 07 18	♑
12 20 07	♒	

Novembris	15 08 ^h 33 ^m	♓
	17 18 07	♈
	19 23 49	♉
	22 02 23	♊
Decembris	24 03 26	♋
	26 04 39	♌
	28 07 14	♍
	30 11 48	♎
	02 18 35	♏
	05 03 34	♐
	07 14 42	♑
	10 03 28	♒
	12 16 20	♓
	15 03 07	♈
17 10 09	♉	
19 13 22	♊	
21 13 56	♋	

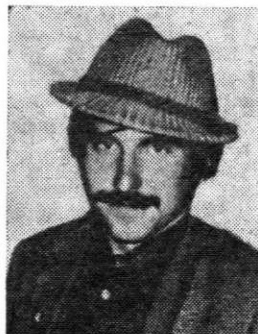
Tabulā dots mēnesis, datums un moments, kad mēness rudenī ieiet atbilstošajā Zodiaka zīmē. Zodiaka zīmes: ♈ Auns; ♉ Vērsis; ♊ Dvīņi; ♋ Vēzis; ♌ Lauva; ♍ Jaunava; ♎ Svāri; ♏ Skorpions; ♐ Strēlnieks; ♑ Mežāzis; ♒ Ūdensvīrs; ♓ Zivis.

PIRMO REIZI «ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ»

Inga FRANCE — Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes ceturtnā kursa studente. 1988. gadā beigusi Balvu 1. vidusskolu. Zinātniskās intereses — matemātikas mācīšana un diskrētā matemātika. Aktīva matemātikas popularizētāja.



Mihails GAVRILOVS — PSRS ZA Cietvielu fizikas institūta zinātniskais līdzstrādnieks (Noginskas zinātniskais centrs), fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts. Zinātnisko pētījumu virziens — pusvadītāju zemo temperatūru fizika. Krievijas Federācijas skolēnu fizikas un astronomijas olimpiāžu organizators, Latvijas skolēnu vasaras nometnes «Alfa» lektors. Interesu lokā — velotūrisms.



Jānis JANSONS — Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta vecākais zinātniskais līdzstrādnieks, 1962. gadā sācis strādāt LVU Pusvadītāju problēmu laboratorijā un iestājies LVU Fizikas un matemātikas fakultātes vakara nodaļā, kuru beidzis 1973. gadā fizikas specialitātē. Nodarbojas ar vāja un ātrmainīga optiskā starojuma plūsmas reģistrāciju, izmantojot fotonu skaitīšanas metodi. Vairāk nekā 50 zinātnisko publikāciju autors.



CONTENTS

ANNIVERSARY OF A. PUMPURS. J. Klētnieks. Cosmic motifs in the poetry of Andrejs Pumpurs. RECENT DEVELOPMENTS IN SCIENCE. Z. Alksne. News about the largest structures of the Universe and their arrangement. NEWS. Z. Alksne. Comets in the interstellar space. I. Rudzinska, M. Dīriķis. Minor planets in 1989. SPACE RESEARCH AND EXPLORATION. More openly about the history of astronautics. V. E. Mūkins. Throughout the Solar system. A. Balklavs. Will artificial Earth-satellites be launched by cannons? SCIENTIST AND HIS WORK. J. Jānsons. Professor Fricis Gulbis. I. Daube. Johann Franz Encke. SCIENTISTS ARE DISCUSSING. J. Freimanis. Symposium in Leningrad. J. Francmanis. Binary star researcher's meeting in Seoul. AT SCHOOL. M. Gavrilov. Olympiad of physics, astronomy and mathematics for pupils at the Noginsk Science Centre. I. France. The generalization of the «Liar» paradox. AMATEUR'S PAGE. I. Vilks. Astrophotography with a stationary camera. CHRONICLE. Latvia and science are united and can exist only together. READER SUGGESTS. A. Balklavs. UFO — fiction and reality. ● International competition «Astrofoto». ● Leonora Roze. The starred sky in the autumn of 1991.

СОДЕРЖАНИЕ

К ЮБИЛЕЮ А. ПУМПУРА. Я. Клетниэкс. Космические мотивы в творчестве Андрея Пумпура. ПОСТУПЬ НАУКИ. З. Алксне. Новости о крупнейших образованиях Вселенной и их структуре. НОВОСТИ. З. Алксне. Кометы в межзвездном пространстве. И. Рудзинска, М. Дириķис. Малые планеты в 1989 году. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОСВОЕНИЕ КОСМОСА. Более открыто об истории космонавтики, V (по материалам советской печати). Э. Мукинс. В просторах Солнечной системы. А. Балклавс. Будут ли запускаться ИСЗ с помощью пушек? УЧЕНЫЙ И ЕГО ТРУД. Я. Янсонс. Профессор Фрицис Гулбис. И. Даубе. Иоганн Франц Энке. СОВЕЩАЮТСЯ УЧЕНЫЕ. Ю. Фрейманис. Симпозиум в Ленинграде. Ю. Францман. Конференция исследователей двойных звезд в Сеуле. В ШКОЛЕ. М. Гаврилов. Открытая физико-астрономическая и математическая олимпиада школьников Ногинского научного центра. И. Франце. Обобщение парадокса «лжец». СТРАНИЦА ЛЮБИТЕЛЯ. И. Вилкс. Фотографирование неба с неподвижным фотоаппаратом. ХРОНИКА. А. Балклавс. Латвия и наука едины и могут существовать только вместе. ПРЕДЛАГАЕТ ЧИТАТЕЛЬ. А. Балклавс. НЛО — вымысел и реальность ● Международный конкурс «Astrofoto». ● Леонора Розе. Звездное небо осенью 1991 года.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО, ОСЕНЬ 1991 ГОДА

Составитель *Ирэна Болеславовна Пундуре*

Издательство «Зинатне», Рига 1991

На латышском языке

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 1991. GADA RUDENS

Sastādītāja *Irena Pundure*

Redaktore *G. Ledīņa*. Mākslinieciskais redaktors *V. Kovaļovs*. Tehniskā redaktore *L. Miševiča*. Korektore *L. Vecvagare*

Nodota salikšanai 2.05.91. Parakstīta iespiešanai 10.09.91. Formāts 70×90/16. Tipogr. papīrs № 1. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 4,75 fiz. iespiedl.; 5,56 uzsk. iespiedl.; 6,88 uzsk. kr. nov.; 7,04 izdevn. l. Metiens 3400 eks. Pasūt. Nr. 102853. Maksā 60 k. Izdevniecība «Zinātne», 226530 PDP Rīgā, Turģeneva ielā 19. Reģistrācijas apliecība Nr. 0426. Iespiesta Rīgas Paraugtipogrāfijā, 226004 Rīgā, Vienības gatvē 11. Ielikums iespiests tipogrāfijā «Rota», 226011 Rīgā, Blaumaņa ielā 38/40.

● Vēlā rudenī zem Dviņu γ redzams Putnu Ceļa apgabals ar vairākiem interesantiem objektiem. $3^{\circ},4 \times 2^{\circ},4$ apgabala attēlā, ko ar Riekstukalna Šmita teleskopu 1978. gada 5./3. decembrī ieguvis I. Jurgītis, ziemeļi ir augšā, austrumi — pa kreisi. Attēla centra tuvumā redzama šā apgabala spožākā, 4. lieluma zvaigzne — Vienradža S jeb S Mon. To aptver plašs difūzais miglājs S (Simeiza) 164.



● Miglāja S 164 spožākajai daļai NGC 2264, kas atrodas tieši zem karstās mainzvaigznes S Mon, ir sarežģīta uzbūve. Ar miglāju NGC 2264 ir saistīta tāda paša nosaukuma vajējā zvaigžņu kopa, kuras attālums no Zemes ir ap 2000 ly. Virs S Mon redzama gaiša lokveida šķiedra S 166, zem tās — šķiedra S 167, kas ietver tumšu ķili. Attēla augšmalā pa labi ir ap 10 000 ly tālā zvaigžņu kopa Trümpler 5. Niecīgais trīsstūrītis attēla apakšā vidū ir mainīgais komētvēda miglājs pie zvaigznes R Mon.