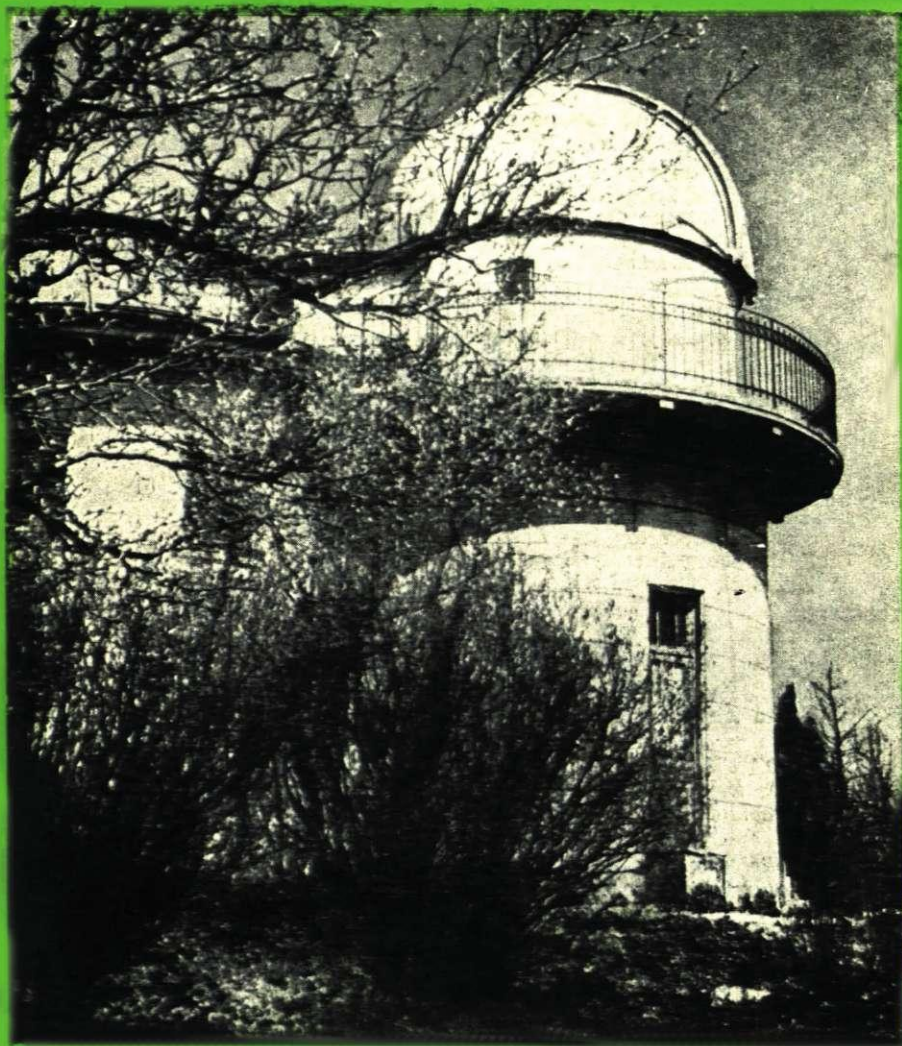


ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1972. GADA
PAVASARIS



S A T U R S

Pazudušās mazās planētas atkal atrodas — <i>M. Di-riķis</i>	1
Astronomijas jaunumi	6
Lodveida zibens un Saules aktivitāte — <i>A. Balklavs</i>	6
Aminoskābes Marcisonas meteorītā — <i>E. Cielēns</i>	8
Jauna hipotēze par kvazāru starojuma mehānismu — <i>A. Balklavs</i>	9
Orbitālās automātiskās stacijas novēro komētas — <i>J. Francmanis</i>	10
Nova Cefeja zvaigznājā — <i>L. Duncāns</i>	10
Kosmosa apgūšana	12
Orbitālā stacija «Salūts»	12
Vimpelis ar PSRS ģerboni uz Marsa	15
Observatorijas pēta «sarkano» planētu	17
«Apollo-15» — <i>J. Francmanis</i>	21
Observatorijas un astronomi	26
Odesas observatorija — jubilāre — <i>I. Daube</i>	26
Zinātnieks un viņa darbs	32
Ivans Zongolovičs — <i>G. Čebotarjovs</i>	32
P. Cebiševa atcerei — <i>N. Cimahoviča</i>	36
Teodors Grothuss un viņa devums zinātnei — <i>J. Stradiņš, I. Daube</i>	39
Konferences un sanāksmes	48
PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomiskās padomes prezidija izbraukuma sesija Odesā — <i>J. Francmanis</i>	48
No astronomijas vēstures	52
Mazo planētu vārdi — <i>Ā. Alksne</i>	52
Astronomija skolā	57
Dažas piezīmes par vidusskolu astronomijas mācību grāmatu — <i>A. Alksnis</i>	57
Hronika	61
Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijā — <i>I. Daube</i>	61
Zvaigžņotā debess 1972. gada pavasarī — <i>J. Miezis</i>	63
Dažas ziņas par autoriem	68

Uz vāka 1. lpp. Odesas observatorija.
Uz vāka 4. lpp. Galaktika M81. Uzņēmums iegūts ar Baldones Smita teleskopu.

REDAKCIJAS KOLEGIJA: *A. Alksnis, A. Balklavs* (atbild. red.), *N. Cimahoviča, I. Daube* (atbild. sekr.), *J. Francmanis, I. Rabinovičs, L. Roze*.

Publicēts saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Redakciju un izdevumu padomes 1971. gada 14. oktobra lēmumu.

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMĪJAS
RADIOASTROFIZIKAS OBSERVATORIJAS
POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDEVUMS

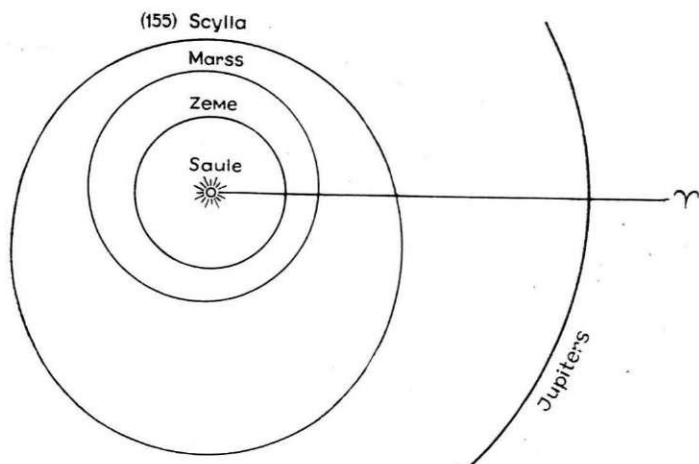
1972. GADA PAVASARIS

M. DIRIĶIS

PAZUDUSĀS MAZĀS PLANĒTAS ATKAL ATRODAS

Pirms 30 gadiem tika starptautiski pieņemts, ka jaunatklātai mazajai planētai var piešķirt numuru un nosaukumu tikai pēc tam, kad tā novērota vismaz divās opozīcijās. Turklāt novērojumu skaitam un sadalījumam jābūt tādām, lai varētu noteikt precīzu orbītu, ievērojot lielo planētu izraisītās perturbācijas. Sakarā ar šo norunu visām mazajām planētām, sākot ar apmēram 1500. kārtas numuru, orbītas ir pietiekami drošas. Tām visām var aprēķināt efemerīdas gadiem uz priekšu un attiecīgi atrast pie debess. Tādējādi šīs planētas vairs nevar pazust.

Agrāk tik stingru nosacījumu nebija. Pagājušajā gadsimtā lielākā daļa novērojumu noritēja vizuāli. Atrasto mazo planētu skaits tad vēl bija niecīgs, piemēram, 1880. gadā ap 200, 1890. gadā — 300. Toreiz katrai jaunatklātai «kustīgai zvaigznītei» piešķīra kārtējo numuru, nebēdājot par to, vai novērojumu skaits ir pietiekams, lai aprēķinātu precīzu orbītu un tātad lai atrastu planētu atkal nākamajā opozīcijā, vai ne. Cērēja — gan jau astronomi to atradīs. Tā kā ne visos gadījumos novērojumu skaits bija pietiekams un novērojumu sadalījums piemērots, lai noteiktu precīzus orbītas elementus, tad dažas mazās planētas tā arī palika redzētas tikai vienā opozīcijā to atklāšanas gadā. Jau pat nākamajā opozīcijā šāda planēta nebija atrodama.



1. att.

Jāatzīmē, ka vidēji starp opozīcijām paiet apmēram 1 gads un 3—4 mēneši.

Dažas tādas «pazudušās» planētas vēlāk izdevās atrast no jauna, dažas vēl tagad skaitās pazudušas un nav vēl konstatētas. Skaidrības labad jāuzsver, ka runa ir tikai par numurētajām planētām. Nenumurētās planētas, t. i., tādas, kurām ir tikai pagaidu apzīmējumi, pa lielākai daļai ir novērotas tikai vienā opozīcijā. Dažkārt gan vēlāk izrādās, ka dažādos gados novērota viena un tā pati planēta un katrreiz tā ir apzīmēta ar citu pagaidu apzīmējumu; lai pateiktu, vai tā ir tā pati vai cita planēta, jāizdara speciāli pētījumi. Nav šaubu, ka vēl ir simtiem un pat tūkstošiem šādu nenoskaidrotu gadījumu, kur aiz dažādiem pagaidu apzīmējumiem slēpjas viens un tas pats objekts. Tos noskaidrot jeb, kā saka, identificēt ir interesanta nodarbošanās, kurā noteiktas iespējas paveras arī astronomijas amatieriem.

Visilgāk bija pazudusi mazā planēta ar kārtas numuru (155) — Scylla. 1875. gada 9. novembra rītā to atklājis austriešu astronoms Johans Paliza (1848.—1925.) nelielajā Austroungārijas jūras observatorijā Polā, Adrijas jūras krastā, novērojot vizuāli ar 6-colligo Steinheila refraktoru. Jāatzīmē, ka tā bija jau astotā J. Palizas atklātā planēta. Viņa pirmā planēta bija (136), un astronoms to nosaucis savas dzimtenes vārdā — Austria. Pavisam viņš atklājis 125 mazās planētas, galvenokārt Vīnes observatorijā.

Tajā laikā lietojamā mazo planētu meklēšanas metode bija pavisam vienkārša, taču garlaicīga — sistemātiski novēroja tos zvaigžņotās debess

apgabalus, kur var atrasties mazās planētas, un salīdzināja redzamās zvaigznes ar zvaigžņu kartēm. Ja izdevās pamanīt kādu spīdekli, kas kartēs nebija iezīmēts, tam sāka uzmanīgi sekot. Ja apmēram pēc stundas varēja jau ievērot, ka objekts pārvietojies starp zvaigznēm, tad bija puslīdz skaidrs, ka atrastais spīdekļis ir mazā planēta.

Tā, 9. novembra rītā J. Paliza konstatēja šādu 12. lieluma spīdekli, izmērija divas tā pozīcijas ar 40 minūšu starplaiku un nosūtīja telegrammu uz Berlīni. Berlīnes Karaliskās observatorijas astronoms V. Knorre atrada šo planētu jau tās pašas dienas vakarā. Viņš savukārt nosūtīja ziņu uz Ķīli žurnālam «Astronomische Nachrichten», kur tā tika tūlīt publicēta novembra numurā. Līdz ar to J. Palizas atklājums tika fiksēts kā 155. mazā planēta.

Nākamajās dienās ieraudzīt jauno planētu traucēja pilnais Mēness, un J. Palizam izdevās veikt jaunus novērojumus tikai 23. novembrī. Viņš pats jau sāka šaubīties, vai tā ir tā pati planēta. L. Sulhofs tomēr aprēķināja orbītas elementus pēc visiem 5 novērojumiem, bet, tā kā šo novērojumu sadalījums laikā nebija izdevīgs (3 novērojumi 9. novembrī, 2 — 23. novembrī, tātad būtībā bija tikai divas jūtami atšķirīgas pozīcijas), tad šie orbītas elementi nebija pietiekami precīzi. Nebija iespējams pareizi noteikt arī šīs planētas efemerīdu uz turpmākiem gadiem, un tā (155) Scylla pazuda.

(155) Scylla nav vienīgā pazaudētā mazā planēta. Vēl arvien nav atrastas (330) Adalberta, (1206) Numerovia un citas. Pavisam šodien vēl ir 22 planētas, kuras nav novērotas vairāk nekā 30 gadu, no tām 12 objekti, kas novēroti tikai vienā opozīcijā. Pateicoties, no vienas puses, elektronu skaitļojamām mašīnām, no otras puses, dažu astronomu un amatieru centībai, šādu planētu paliek arvien mazāk.

Kad Cincinati observatorijā (ASV), kur atrodas viens no mazo planētu pētīšanas starptautiskajiem centriem, ap 1960. gadu sāka sistemātiski pētīt pazudušās planētas, nolēma, ka nevarētu būt, ka (155) Scylla ne reizes nav vēlāk novērota; drīzāk tā ir palikusi nepazīta. Pēc mūslaiku fotogrāfiskās spožuma skalas Scyllas spožums atbilst 14. lieluma klasei, ko šodien uzskata par samērā spožu mazo planētu. Cincinati astronomi C. M. Bardvells un Dž. Karra sāka kopīgus pētījumus. Vispirms viņi rūpīgi pārskatīja visus 1875. gada novērojumus, tos precizēja, ņemot par pamatu salīdzināmo zvaigžņu tagadējās labāk zināmās pozīcijas un īpatnējās kustības, pēc tam no jauna aprēķināja orbītas elementus. Pirmā planēta, par kuru izdevās pierādīt, ka tā ir identiska ar Scyllu, izrādījās planēta ar pagaidu apzīmējumu 1907 AP. To atklājis amerikāņu astronomijas amatieris Dž. H. Metkāfs (1866.—1925.) 1907. gada oktobrī Tauntonā, Masačūsetsas štatā. Viņš ir labi pazīstams astronomu vidū ar to, ka pats uzbūvējis vairākus lielus refraktorus un atklājis pavisam 41 mazo planētu, 6 komētas un daudz maiņzvaigžņu. Metkāfa metodi vāju mazo planētu

fotografēšanai tagad lieto gandrīz visās observatorijās. Strādājot pēc šīs metodes, astrogrāfu vada nevis atbilstoši zvaigžņu diennakts kustībai, bet ievero sagaidamo mazas planētas redzamo kustību starp zvaigznēm. Līdz ar to mazā planēta attēlojas uz plātes kā punktiņš, bet zvaigzne — kā svītriņas. Tādā kārtā var fikset daudz vājākas planētas, nekā fotografējot parastā veidā, kad instrumentu vada vienkārši zvaigznēm līdz.

Planēta 1907 AP divas reizes tika novērota arī Heidelbergā. Taču toreiz neviens nebija iedomājies aprēķināt tās orbītu. Tas arī saprotams, jo novērojamo objektu skaits tajā laikā ievērojami pārsniedza astronomu iespējas orbītu aprēķināšanā — tad vēl trūka pat parasto aritmometru un aprēķini bija jāveic gandrīz tikai ar logaritmu palīdzību. Ja toreiz kāds būtu aprēķinājis planētas 1907 AP orbītu, tad, ļoti iespējams, būtu sapratis, ka tā ir 155. planēta.

Kad nu Bardvells redzeja, ka 1907 AP ir tā pati (155) Scylla, tad līdz ar to bija rokā daudzi novērojumi līdz pat 1950. gadam. Energiskais vācu astronomijas amatieris, pēc profesijas skolotājs, O. Kipess no Rekendorfas jau bija konstatējis, ka 6 nenumurētās planētas ir savā starpā identiskas: 1907 AP = 1930 UN = 1939 TK = 1941 HL = 1950 FL = 1950 FN. Viņam tikai nebija ienācis prāta, ka tā ir (155) Scylla. Bardvells vēl atrada šīs planētas identitāti ar planētu 1934 RU. Tādējādi astronomu rīcībā pavisam ir 7 opozīcijas no 1875. līdz 1950. gadam ar precīziem novērojumiem, kas veikti dažādās observatorijās. Orbītas elementi, kurus tagad noteica Bardvells, balstoties uz visu šo novērojumu materiālu kopā un ievērojot lielo planētu izraisītās perturbācijas, ir visai droši. Scylla vairāk nevar pazust!

Cetrām «puszudušām» planētām — (457) Alleghenia, (1038) Tuckia, (1161) Thessalia un (1297) Quadea — poļu zinātnieks K. Ziolkovskis cik vien labi iespējams precizēja orbītu elementus, un tagad pēc viņa aprēķinātajām efemerīdām šīs planētas jau ir novērotas 1968. un 1969. gadā. Pievienojot jaunus datus agrākajiem novērojumiem, viņš visu šo planētu orbītu elementus uzlaboja vēlreiz. Līdz ar to arī šajos gadījumos efemerīdas turpmākajiem gadiem kļūst pavisam drošas.

Mazās planētas pēti arī Rīgā, LVU Astronomiskajā observatorijā. Ja pirmajos pēckara gados Rīgas astronomi piedalījās tikai regulārajā mazo planētu efemerīdu aprēķināšanā, tad pēdējos gados pētījumi kļūst arvien daudzveidīgāki un interesantāki. Tā, šā raksta autoram ir izdevies vairākos gadījumos norādīt, uz kurām agrākos gados Krimā uzņemtajām fotoplatēm meklējamas dažas «puszudušas» planētas — (1027) Aesculapia, (1144) Oda, (1595) 1930 ME un citas. Gandrīz arvien planētas tur tiešām arī atradās. Sevišķi interesanti norisinājās darbs ar pēdējo planētu — (1595) 1930 ME. Pārbaudot visus planētas novērojumus, izrādījās, ka uz to attiecas tikai 1930., 1935. un 1942. gada novērojumi, bet viss, kas tai pierakstīts vēlāk — no 1950. līdz 1966. gadam —, tai nepieder. Turklāt

1942. gada novērojumi (Turku observatorijā Somijā) publicēti tikai kā aptuveni un tāpēc orbītas elementu precizēšanai neder. Mums neatlika nekas cits, kā pēc pieciem 1930. gada (Johannesburgas) un 1935. gada (Simeizas) novērojumiem noteikt iespējami precīzus orbītas elementus un aprēķināt efemerīdas uz visiem tālākajiem gadiem. Orbītas elementu precizēšana jeb t. s. uzlabošana neveicās viegli, jo kā 1930., tā 1935. gadā novērojumu sadalījums laikā bija neizdevīgs.

Pēdējā laikā, sākot ar 1966. gadu, ļoti intensīvi mazās planētas novēro speciāla PSRS ZA Teorētiskās astronomijas institūta novērošanas stacija Krimas astrofizikas observatorijas teritorijā. Pārskatot Krimas novērojumus, izdevās konstatēt, ka planēta, ko paši novērotāji apzīmējuši ar K-314 un kas dabūjusi oficiālo pagaidu apzīmējumu 1968 HA₁, varētu būt identiska ar (1595). Tika vēlreiz uzlaboti orbītas elementi, balstoties jau uz novērojumiem 3 opozīcijās: 1930., 1935. un 1968. gadā; tika aprēķinātas un paziņotas uz Krimu jaunas efemerīdas 1969. un 1970. gadam. Drīz vien Krimas enerģiskā novērotāja L. Čerņiha ziņoja, ka planēta tiešām ir redzama uz attiecīgajām platēm. Mazo planētu pētnieks nevar pat iedomāties patīkamāku ziņu par šo!

Pēdējo gadu intensīvie novērojumi Krimā ir plaša informācijas krātuve, kurā vēl, bez šaubām, atradīsies viena otra no pazudušajām mazajām planētām. Šie darbi turpinās. Arī Rīgā savā laikā Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas ietvaros bija iesākti mazo planētu novērojumi ar Fr. Blumbaha 50 cm reflektoru. Sakarā ar šī teleskopa demontāžu pagaidām pētījumi pārtraukti. Tos atsāks tad, kad teleskops tiks novietots jaunajā vietā — Siguldā. Bez tam mazo planētu novērojumus paredzēts izdarīt ar lielo Ceisa firmas izgatavoto pavadoņu novērošanas kameru, kas tikko uzstādīta LVU Astronomiskās observatorijas novērošanas bāzē. Tā ir Šmita sistēmas kamera ar 50 cm spoguli un 42,5 cm korekcijas plati.

Izmantojot arī savus novērojumus, cerams, ka Latvijas astronomi varēs veikt vēl vairāk, lai «ievestu lielāku kārtību» sarežģītajā mazo planētu «saimniecībā».

ASTRONOMIJAS JAUNUMI

LODVEIDA ZIBENS UN SAULES AKTIVITĀTE

Lodveida zibens ir viena no miklainākajām dabas parādībām, un, kaut arī to intensīvi pētī, tomēr laboratorijas apstākļos zibeni vēl joprojām atveidot nav izdevies.

Lodveida zibeni parasti novēro kā stipri sakarsētas gāzes jeb plazmas veidojumu ar sfērisku, retāk bumbveida vai neregulāru formu dažu desmitu, lielākoties 10—20 cm diametrā,¹ negaisa un parasto zibens izlāžu laikā, bet ne vienmēr parastā zibens kanāla tiešā tuvumā. Lodveida zibens sfērisko formu izskaidro ar mazākās enerģijas atdeves principa palīdzību, jo, kā labi zināms, sfērai ir vismazākais laukums no visiem iespējamiem doto tilpumu aptverošiem laukumiem un caur to kā izstarojuma, tā arī siltumvadīšanas ceļā apkārtējā telpā tiek izstarots vismazākais enerģijas daudzums. Bumbierveida un neregulāras lodveida zibens formas ar šī principa palīdzību vien izskaidrot ir grūti.

Lodveida zibeņi ir gan nekustīgi, gan kustīgi, bet šajā sadalījumā nav stingru robežu, jo nekustīgie lodveida zibeņi var kļūt kustīgi, un otrādi. Nekustīgo lodveida zibeņu krāsa vairumā gadījumu ir žilbinoši balta, kustīgo — sarkana, bet arī te vērojama nepār-

¹ Literatūrā aprakstīti gadījumi, kad novēroti lodveida zibeņi ar vairāku metru un pat desmit metru diametru.

traukta pāreja gandrīz visas krāsu gammas apjomā. Kustīgo lodveida zibeņu pārvietošanās ātrums svārstās no dažiem centimetriem līdz vairākiem metriem sekundē. Lodveida zibeņus parasti pavada sprakšķēšana un dzirksteļošana.

Tā kā lodveida zibeņi, saskaroties ar metāliskiem priekšmetiem, spēj tos izkausēt un pat iztvaicēt, tad zibeņu maksimālo temperatūru vērtē ap 5000 un vairāk grādu. Lodveida zibeņu eksistences ilgums mainās no sekundes daļām līdz pat vairākām minūtēm. Savu eksistenci tie beidz gan mierīgi, gan ar sprādzienu. Sprādziena nodarītie postījumi, kas reizēm ir diezgan ievērojami, ļauj aprēķināt lodveida zibeņos koncentrēto un sprādziena brīdī izdalīto enerģiju un sprādziena jaudu. Izrādās, ka pēdējās ekvivalents var sasniegt vairākus kilogramus trinitrotoluola. Tādi īsumā ir svarīgākie novērojumu dati par lodveida zibeņiem.

Lodveida zibens pētnieku uzskatos par šī fenomena fizikālo dabu pastāv lielas atšķirības. Tās izskaidrošanai ir izvirzītas vairākas hipotēzes, kas vairāk vai mazāk labi apraksta dažas šīs parādības īpašības, nedodot tomēr iespēju konstruēt pilnīgu kopainu.

Akadēmiķis J. Frenkels, piemēram, domā, ka lodveida zibens ir ierosinātu gāzu un dūmu daļiņu molekulu virpuļveida sakopojums, kas ierosinājuma enerģiju izstaro apkārtējā telpā. Jautājums par ener-

gijas koncentrēšanās mehānismu lodveida zibeņos ir pats svarīgākais jautājums šīs parādības izskaidrošanā, taču ne šajā hipotēzē, ne arī citu zinātnieku hipotēzēs, kurās lodveida zibens uzskatīts par ierosinātu plazmas lodi, tas netiek atklāts.

Līdz pat pēdējam laikam viena no populārākajām hipotēzēm par lodveida zibeni bija akadēmiķa P. Kapicas izvirzītā hipotēze. Pēc P. Kapicas domām, lodveida zibens cēlonis ir parastā zibens ģenerēto radioviļņu elektriskais lauks krītošo un atstaroto viļņu veidoto stāvviļņu blīvuma vietās. Paaugstinātas intensitātes elektriskais lauks, kas rodas šajās vietās, rada izlādi gāzē, šajā gadījumā — atmosfērā. Šī izlāde tad arī ir lodveida zibens. Tādējādi var izskaidrot reizēm novērotās lodveida zibeņu ķēdītes, taču daudzas lodveida zibens īpatnības (piemēram, kustīgums, eksistences ilgums u. c.) šīs hipotēzes ietvaros pamatot nav viegli.

Pavisam nesen Dienvidāfrikas zinātnieka Senlanda pētījumi devuši iespēju traktēt lodveida zibens parādību, pamatojoties uz pavisam citiem fizikāliem principiem. Senlands atklājis, ka kosmisko staru lādēto daļiņu plūsmas intensitāte zem negaisa mākoņiem ir stipri mainīga. Tā ir paaugstināta vai pazemināta salīdzinājumā ar šo lādēto daļiņu plūsmas intensitāti bezmākoņainās vietās. Senlands to izskaidro ar negaisa mākoņos uzkrātās statiskās elektrības lauka fokusējošo darbību.

Ņemot vērā šo fokusējošo darbību, iespējams pieņemt, ka lodveida zibens enerģija rodas, fokusējotām

kosmisko staru daļiņām sadarbojoties ar ksenona atomu kodoliem, kas ir vienīgais dalāmais materiāls Zemes atmosfērā. Tātad var būt, ka lodveida zibens enerģija ir ksenona atomu kodolu dalīšanās procesā izdalīta kodolenerģija, bet lodveida zibens — miniatūra atombumba. Par degli šim mehānismam varētu kalpot sevišķi lielas enerģijas kosmisko staru daļiņas, kas, kustoties gar fokusēto kosmisko daļiņu asi un sadarbojoties ar atmosfēras atomu kodoliem, izraisa lielu daudzumu jaunu daļiņu parādīšanos un līdz ar to rada vajadzīgos apstākļus pietiekami intensīvam kodoldalīšanās procesam. Pēdējais nosacījums izskaidrotu faktu, kāpēc lodveida zibeņi ir tik reta parādība: šāda augstas enerģijas kosmisko staru daļiņa parādās ļoti reti, un vēl retāk tās kustības virziens sakrīt ar fokusējošā elektriskā lauka asi.

Ja pieņem, un tas faktiski arī ir jāpieņem, ka lodveida zibens eksistenci nosaka ne tikai sākotnējā dalīšanās momentā izstarotie neitroni, bet arī neitroni, ko vēlāk izdala ierosinātie atomu kodoli, kas pakāpeniski sadalās, un kuru daudzums ar laiku pakāpeniski samazinās, tad lodveida zibens eksistences ilgums var svārstīties no dažām sekundēm daļām līdz dažām minūtēm, resp., tas sakrīt ar novērojumos konstatēto lodveida zibens eksistences laiku un kalpo kā arguments par labu šai lodveida zibens hipotēzei.

Taču pats interesantākais secinājums, kas izriet no šīs hipotēzes, ir tas, ka lodveida zibeņu parādīšanās biežumam ir jākorelē ar inten-

sīviem uzliesmojumiem uz Saules, kad kosmiskā starojuma korpuskulārā komponenta intensitāte uz Zemes ievērojami pieaug un rodas nepieciešamie labvēlīgie apstākļi lodveida zibens izraisīšanai. Tas, kā redzams, dod iespēju pārbaudīt šo hipotēzi un apstiprināšanās gadījumā izprast pagaidām neskaidros lodveida zibens rašanās cēloņus.

A. Balklavs

AMINOSKĀBES MARCISONAS METEORITĀ

Organisko vielu molekulas meteorītos konstatētas jau kopš 100 gadiem. Taču pamatoti pierādījumi par to, ka šīs vielas nav piemaisījumi, kas iekļuvuši pētāmajā materiālā šeit pat uz Zemes, iegūti tikai pašā pēdējā laikā.¹ Arī par tādu biomolekulu kā aminoskābju klātbūtni meteorītu vielā ziņots vairākkārt. Un tomēr līdz šim nebija drošas pārliecības, ka tās patiesi būtu ar kosmisko cilmi. Tādos uzskatos lielākoties bija arī paši analīžu autori. Tagad, liekas, šādai nenoteiktībai reiz pienācis gals. Par to liecina Marčisonas meteorīta analīžu dati, kas veikti NASA (ASV) organisko molekulu zinātniskajā laboratorijā K. Ponnampēruma vadībā.

Analizētais meteorīts nokritis 1969. gada 28. septembrī Austrālijā, Marčisonas apkārtnē. Krītot tas sadrupa daudzos gabalos. Visai drīz tika savākti vairāki fragmenti. Ķīmiskajai analīzei izvēlējās tādus, kuri pēc formas bija viskompaktāki,

vismazāk saplaisājuši un vismazāk aplīpuši ar zemi. Meteorīta masa saturēja 2% oglekļa (C) un 0,16% slāpekļa (N). Meteorītu klasificēja kā oglekļa hondrīta II tipu (C—2). Tālāk to analizēja ar vismodernākajām ultramikroanalīzes metodēm un konstatēja tajā komplicētu organisko vielu sastāvu, tai skaitā arī parastās aminoskābes: glicīnu, alanīnu, prolīnu, valīnu un glutamīnskābi. Šīs pašas aminoskābes atrastas arī citos meteorītos, tikai divreiz mazākā koncentrācijā, bet vienmēr kā galvenā aminoskābe tās pavadīja serīns. Līdzīgs aminoskābju sadalījums ir cilvēka pirkstu nospiedumos. Marčisonas meteorīta paraugā turpretim serīna ir ārkārtīgi maz. Jau šāds aminoskābju sadalījums vien liecina par to, ka tās Marčisonas meteorītā nav iekļuvušas no cilvēku pirkstu nospiedumiem.

Par to, ka aminoskābes Marčisonas meteorītā nevar būt iekļuvušas no Zemes, liecina optiskās aktivitātes pētījumi: tās ir divu pretējo optisko izomēru maisījums gandrīz vienādās attiecībās. Turpretim dzīvības organismos ar ļoti maz izņēmumiem ir vienīgi L rindas aminoskābes. Tā kā optiskā aktivitāte Marčisonas meteorīta vielā nav konstatēta, tad jāsecina, ka šīs aminoskābes ir abiotiskas cilmes, t. i., tās sintezējušās ārpus dzīva organisma. Par to vēl liecina 2 aminoskābju — 2-metilalanīna un sarkozīna — klātbūtne (šādu aminoskābju nav parastajās olbaltumvielās).

Arī meteorīta aminoskābju oglekļa izotopu attiecība ir citādāka nekā Zemes bioloģiskajā materiālā.

¹ Skat. E. Cielēns. Organiskā viela Publito de Aljendes meteorītā. — «Zvaigzņotā debess», 1970. gada rudens, 21. lpp.

Viss teiktais pārlicina, ka aminoskābes Marčisonas meteorītā iekļuvušas ārpus Zemes. Lai arī no kurienes nāktu pats meteorīts, tā organisko vielu sastāvs rāda, ka citur Visumā noris ķīmiska evolūcija, kas noved līdz dzīvībai nepieciešamo aminoskābju sintēzei.

E. Cielēns

JAUNA HIPOTĒZE PAR KVAZĀRU STAROJUMA MEHĀNISMU

Kvazāru¹ kolosālā starojuma cēloņi vēl joprojām ir visai neskaidri. Tiešām, mūsdienu fizikālo priekšstatu ietvaros ir grūti izskaidrot, kā tipisks kvazārs, kura kodola masa ir tikai 10^7 — 10^8 Saules masu liela un izmēri nepārsniedz dažas gaismas nedēļas, staro vairāk nekā 100 reizes intensīvāk pat par tādu gigantisku galaktiku kā mūsu Piena Ceļš, kurā ir simtiem miljardu zvaigžņu un kura izmēri pārsniedz vairākus desmitus tūkstošus gaismas gadu. Kvazāru izstaroto enerģijas daudzumu «aktīvās» dzīves laikā vērtē ap 10^{58} — 10^{60} ergu, kas ir apmēram vienlīdzīgs 10^6 — 10^7 Saules masu pilnīgai anihilācijai. Kā tas notiek, kādā veidā atbrīvojas šādi milzīgi enerģijas daudzumi — lūk, jautājums, kas jau 12 gadus pēc kvazāru atklāšanas nav radis atbildi pasaules izcilāko astrofiziķu pētījumos.

Šī jautājuma izskaidrošanai ir radītas vairākas hipotēzes, bet neviena no tām vēl nevar pretendēt uz aptverošu šī sarežģītā procesa

¹ Skat. A. Balklava rakstu «Superzvaigznes». — «Zvaigžņotā debess», 1964. gada rudens, 1. lpp.

aprakstu. Tomēr jāatzīmē, ka vairums pētnieku sliecas uz domām, ka kvazāru starojuma pamatcēlonis ir matērijas kolapss, t. i., gravitācijas enerģijas transformācija starojuma enerģijas veidos.

Ļoti daudzsološu šīs hipotēzes variantu nesēn izstrādājusi grupa Grīničas laboratorijas un Teorētiskās astronomijas institūta (Kembriģā) zinātnieku. Analizējot gravitācijas kolapsa parādību rotējošā sistēmā, viņi ieguva pārsteidzošu rezultātu. Izrādās, ka šādā sistēmā apmēram 42% no kolapsā aizrautās masas var pārvērsties starojuma enerģijā. Tik liels «lietderības koeficients» nepiemita nevienam citam līdz šim analizētam gravitācijas kolapsa gadījumam, tādēļ ļoti vilinoši ir pieņemt, ka kvazāru un dažu aktīvu galaktiku kodoli ir šādas kolapsējošas «melnās bedres», kas uzsūc kosmiskos putekļus un gāzi un izdala daļu enerģijas starojuma veidā.

Tā kā starojuma enerģija izdalās «melno bedru» tiešā tuvumā, tad tās blīvums var būt tik liels, ka starojuma spiediens spēj atsviest atpakaļ daļu no «melno bedru» aptverošajiem un uz tām krītošiem putekļu mākoņiem, radot novērotājiem īstu eksplozijas ilūziju. Tātad ar doto hipotēzi var izskaidrot kvazāros Seiferta galaktikās, radiogalaktikās un citās aktīvās galaktikās, piemēram, galaktikā M82, mums vistuvākā eksplodējošā galaktikā, novērotās putekļu mākoņu sistēmas, kas, it kā izmestas, ar lielu ātrumu attālinās no šo galaktiku kodoliem.

A. Balklava

ORBITĀLĀS AUTOMĀTISKĀS STACIJAS NOVĒRO KOMĒTAS

1970. gada 5. aprīlī Orbitālās ģeofiziskās observatorijas (OGO-5) instrumenti ap Beneta komētas kodolu reģistrēja milzīgu ūdeņraža mākonī. Sākot ar janvāri, Beneta komētu varēja novērot vairākus mēnešus ar neapbruņotu aci. Maksimālo spožumu (ap 1,5 zvaigžņu lielumu) tā bija sasniegusi ap 1970. gada 24. martu.

Orbitālo ģeofizisko observatoriju OGO-5 ievadīja orbitā ASV 1968. gada 4. martā. Beneta komētas novērojumu laikā observatorijas eliptiskās ģeocentriskās orbītas perigeja augstums bija 22 500 km, bet apogeja — ap 108 000 km. Novērojumi ilga 3 diennaktis, komētai atrodoties 105 milj. km no Zemes. Ūdeņraža mākonis tika reģistrēts ar «Laiman- α » detektoru, ko konstruējis Parīzes universitātes profesors J. E. Blamonts.

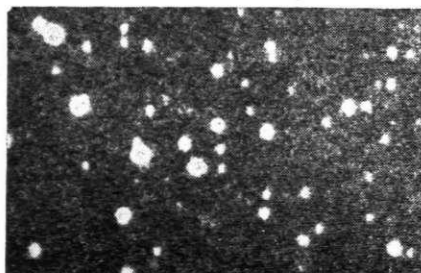
Izrādījās, ka ap Beneta komētu atrodas ūdeņraža mākonis ap 13 milj. km diametrā. Tā kā tā blīvums ir ļoti zems, to nevar novērot redzamajā spektra apgabalā.

Pirmo reizi ūdeņraža mākonī ap komētu konstatēja 1970. gada janvārī, kad Orbitālās astronomiskās observatorijas (OAO-2) teleskopi novēroja Tago—Sato—Kosaka komētu. Acīmredzot ūdeņraža mākonis ir ceturtais komētu komponents (pārējie trīs ir kodols, difūzā priekšējā daļa un aste, kura bieži vien ir desmitiem miljonu kilometru gara).

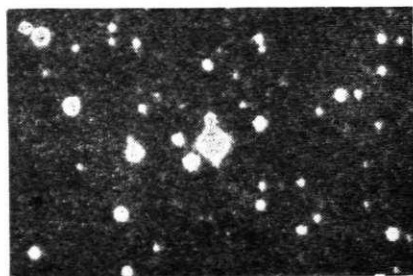
J. Francmanis

NOVA CEFĒJA ZVAIGZNĀJA

1971. gada 10. jūlijā japāņu astronomijas amatieris I. Kuvano (Y. Kuwana) Cefeja zvaigznājā vaļējās zvaigžņu kopas NGC 7128 apkārtnē atklāja «jaunu» zvaigzni, t. s. novu, kura tad arī ieguva nosaukumu Cefeja Nova (Nova Cephei). Kā zināms, novas ir zvaigznes (parasti agro spektra klašu), kuras

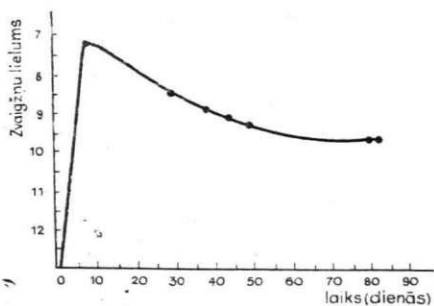


a



b

1. att. Cefeja novas apkārtnes uzņēmums: *a* — 1968. gadā, naktī uz 21. septembri; *b* — 1971. gadā, naktī uz 18. augustu.



2. att. Cefeja novas spožuma maiņa no 1971. gada 1. jūlija līdz 13. septembrim spektra sarkanajā daļā.

raksturo ārkārtīgi strauja spožuma palielināšanās (par vairākiem zvaigžņu lielumiem dažās dienās) un vairāk vai mazāk pakāpeniska spožuma samazināšanās. Šādai parādībai par cēloni ir zvaigznes iekšienē norītošie procesi, kuru rezultātā zvaigznē uzkrājas enerģija, kas izjauc līdzsvaru starp gravitācijas spēku, no vienas puses, un starojuma spiediena spēku, no otras. Zvaigzne sāk strauji izplesties, maksimuma momentā no tās atraujas atmosfēras slānis, kas, pakāpeniski izplešoties, izkļūst apkārtējā telpā. Patī zvaigzne pamazām atgriežas sākotnējā stāvoklī, kamēr atkal iestājas izjauktais līdzsvars.

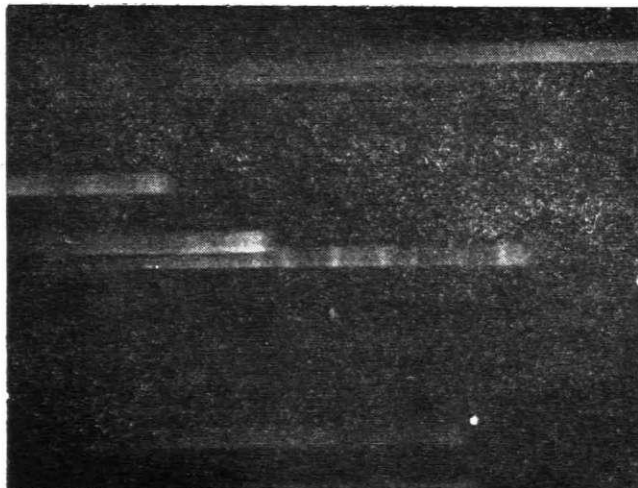
Kuvano atklātā nova līdz pat 1971.

3. att. Cefeja novas spektrs 1971. gadā, naktī uz 26. augustu.

gada jūlijam bija parasta vāja 17,9 lieluma zvaigzne (1. att., a), kamēr tās atklāšanas momentā 1971. gada 10. jūlijā redzamais spožums bija sasniedzis aptuveni 8. zvaigžņu lielumu, resp., dažās dienās šīs zvaigznes spožums pieauga gandrīz 4000 reizes. Pēc tam novas spožums sāka pakāpeniski samazināties un jau 18. augustā bija noslīdējis līdz 9,24 zvaigžņu lielumam (1. att., b). Cefeja novas atīstības vispārēja aina, kas iegūta, apstrādājot Radioastrofizikas observatorijas novērojumu materiālus, dota 2. att. Par laika skalas nullpunktu pieņemts 1971. gada 1. jūlijs.

Novas spektrā (3. att.) vērojamas spēcīgi izteiktas emisijas joslas, kas ir raksturīga parādība novām pēcmaksimuma periodā.

L. Duncāns



KOSMOSA APGŪŠANA

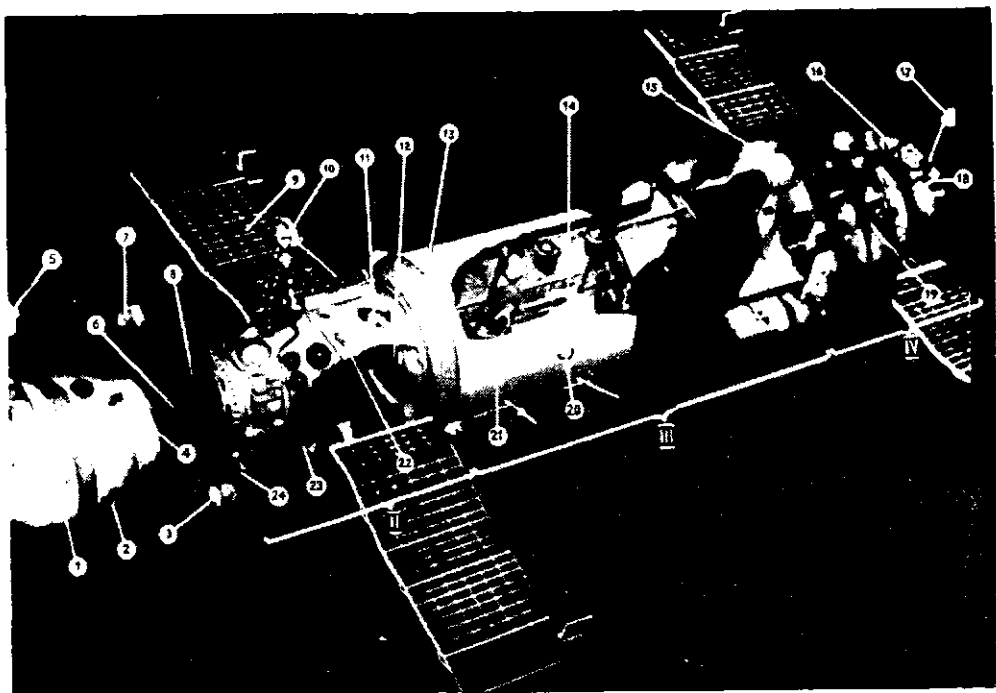
ORBITĀLĀ STACIJA «SALŪTS»

Pirmā pilotējamā orbitālā stacija «Salūts» sastāv no pārejas, darba un agregātu nodalījumiem.

Pārejas nodalījums (II) ir viens no stacijas dzīvojamajiem nodalījumiem un domāts zinātnisko novērojumu un eksperimentu veikšanai. Viena no tā sastāvdaļām ir savienošanās mehānisms, kas kalpo stacijas un kosmiskā kuģa savienošanai Zemes mākslīgā pavadoņa orbitā un kosmonautu pāriešanai no kuģa uz staciju un atpakaļ. Tā korpuss ir hermētisks.

Stacijas darba nodalījums (III) arī ir hermētisks un kalpo kā darba un dzīvojamā telpa. Tajā uzstādīti galvenie aparāti un agregāti. Šajā nodalījumā kosmonauti veic zinātniskos eksperimentus un novērojumus, kā arī uzņem barību un atpūšas. Nodalījuma korpuss sastāv no diviem cilindriem (augšējā 2,9 metru diametrā un apakšējā 4 metru diametrā), kurus savieno konisks korpuss. Korpusa iekšpusē izvietoti ūdens un pārtikas krājumi, sistēmas dzīvības nodrošināšanai (reģenerācijas iekārtas, ogļskābās gāzes absorbētājs, ierīces pārtikas sildīšanai un uzņemšanai), radiotehniskā un televīzijas aparatūra, borta kompleksu vadības, energonodrošināšanas, orientācijas, telemetrijas un kustības vadības aparatūra; ekipāžas darba vietas un pultis, fiksācijas un pārvietošanās iekārtas; zinātniskā un eksperimentālā aparatūra. Darba nodalījuma ārpusē novietoti termoregulācijas sistēmas radiatoru paneļi, sakaru un radiotelemetrijas antenas, Saules un orientācijas signālu devēji.

Agregātu nodalījums (IV) nav hermētisks. Tā sastāvā ietilpst dzinējiemkārtu nodalījums, korigējošā dzinējiemkārtā, orientācijas dzinēju nodalījums, dzinējiemkārtas aizsargekrāni un izpildorgānu sistēmas. Tā ārpusē izvietotas sakaru sistēmas un orbītas radiokontroles sistēmas antenas, jonu signāldevēji.



1. att. Orbitālās stacijas «Saluts» iekārtojums: 1 — kosmiska kuģa «Sojuz» orbitālais nodalījums, 2 — orbitāla nodalījuma iluminatori, 3 — meklēšanas sistēmas antena (kuģim), 4 — televīzijas kamera, 5 — pagriešanas sistēmas antena (kuģim), 6 — kuģa sakabināšanas mehānisma stienis, 7 — meklēšanas sistēmas antena (stacijai), 8 — stacijas sakabināšanas mehānisma pieņemšanas konuss, 9 — Saules bateriju paneli, 10 — pagriešanas sistēmas antena (stacijai), 11 — astronomiskā sistēma «Orions», 12 — lūka starp pārejas un darba nodalījumiem, 13 — gaismas signāli, 14 — darba nodalījuma zinātniskā iekārta, 15 — sadzīves iekārta, 16 — orientācijas sistēmas mikrodzinēji, 17 — meklēšanas sistēmas antena (stacijai), 18 — televīzijas kamera, 19 — agregātu nodalījuma sistēmas, 20 — darba nodalījuma iluminatori, 21 — kosmonauta krēsls pie stacijas vadības pults, 22 — pārejas nodalījuma iluminatori, 23 — baloni ar saspīestas gāzes kraujumiem, 24 — orientācijas signālu devējs.

Dzinējiekārtu nodalījums savieno izpildorgānu sistēmu agregātus un korigējošo dzinējiekārtu. Seit novietotas izpildorgānu degvielas bākas, ārējā telekamera un Saules baterijas.

Orientācijas dzinēju nodalījumā atrodas pamat- un dublējošie mikrodzinēji. Ārpusē izvietotas meklēšanas sistēmas antenas.

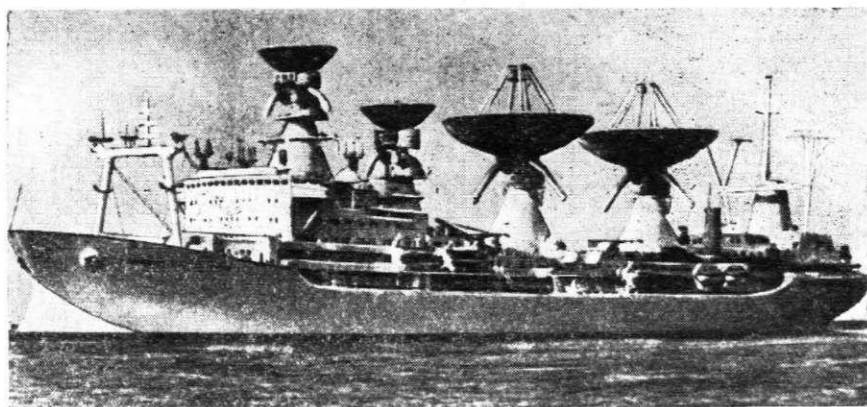
Darbam ar orientācijas, navigācijas, fotografēšanas aparāturu un vizuāliem novērojumiem stacijas pārejas un darba nodalījumos ir ap divdesmit iluminatori ar noņemamu un nenoņemamu aparāturu.

Sistēmas «Salūts-Sojuz» svars — 25 tonnas, garums — 21,4 m, maksimālais diametrs — 4,15 m, hermētisko nodalījumu brīvais apjoms — 100 m³; stacijas svars bez kuģa — 18,9 t, Saules bateriju laukums — 42 m².

(Pēc «Aviacija i kosmonautika»
1971. gada 10. numura materiāliem.)

* *
*

PSRS Zinātņu akadēmijas kuģi veic svarīgus atmosfēras un okeāna pētījumus, kā arī nodrošina sakarus ar kosmiskajiem aparātiem.



I. att. Kuģis «Jurij Gagarins».

Nesen Ļeņingradā uzbūvēts pasaulē lielākais zinātniskais kuģis ar tonnāžu 45 tūkstoši tonnu. Tā garums — 231 m, platums — 31 m, ātrums — 18 mezgli. Jaunais ekspedīcijas flotes flagmanis nosaukts pirmā kosmonauta Jurija Gagarina vārdā. Kuģis apgādāts ar jaunāko mūsu zemē ražoto aparatūru, ar kuras palīdzību veiks atmosfēras augšējo slāņu pētniecību, kā arī uzturēs sakarus un vadīs kosmiskos aparātus.

(Pēc «Aviacija i kosmonautika»
1971. gada 10. numura materiāliem.)

VIMPELIS AR PSRS ĢERBONI UZ MARSA

PADOMJU AUTOMĀTISKĀ STACIJA «MARSS-2» MARSA MĀKSLIGĀ PAVADOŅA ORBITĀ

Padomju automātiskā stacija «Marss-2», ko 1971. gada 19. maijā ievadīja starpplanētu trajektorijā, pārvarējusi apmēram 470 miljonu kilometru attālumu, 27. novembrī iegāja Marsa mākslīgā pavadoņa orbitā.

Automātiskās stacijas kosmiskais lidojums uz Marsu ilga 192 dienas. Lidojumā no Zemes uz Marsu ar stacijā uzstādītās zinātniskās aparātūras palīdzību tika pētīta starpplanētu kosmiskā telpa. Saskaņā ar lidojuma programmu 17. jūnijā, 20. un 27. novembrī notika kustības trajektorijas korekcijas. Pēdējā korekcija tika izdarīta ar borta automātiku, neizmantojot Zemes līdzekļus. Stacijas autonomā astronavigācijas sistēma nodrošināja tās orientāciju un noteica stacijas stāvokli attiecībā pret Marsu. Iegūtie dati tika automātiski ievadīti borta elektroniskajā skaitļošanas mašīnā, kas aprēķināja koriģējošā impulsa lielumu un virzienu un deva nepieciešamās komandas korekcijas izdarīšanai.

Pēc manevra stacija iegāja trajektorijā, kas atrodas 1250 kilometru attālumā no Marsa virsmas.

Kad automātiskā stacija tuvojās planētai, no automātiskās stacijas atdalījās kapsula, kas nogādāja uz Marsa virsmas vimpeli ar Padomju Savienības ģerboņa attēlu.

Saskaņā ar lidojuma programmu pulksten 23.19 notika stacijas bremzēšana, pēc kuras tās ātrums samazinājās un tā iegāja Marsa mākslīgā pavadoņa orbitā.

PADOMJU AUTOMĀTISKĀS STACIJAS «MARSS-3» NOLAIZAMĀIS APARĀTS LĒNI NOLAIDIES UZ MARSA

Padomju zinātne un tehnika guvusi jaunu lielisku panākumu. 1971. gada 2. decembrī pirmo reizi kosmonautikas vēsturē automātiskās stacijas «Marss-3» nolaižamais aparāts lēni nolaidās uz Marsa virsmas.

Automātiskās stacijas «Marss-3» lidojums pa starpplanētu trajektoriju ilga 188 dienas. 2. decembrī izdarīja pēdējo trajektorijas korekciju. Turklāt, tāpat kā stacijā «Marss-2», operācijas tika veiktas autonomi, ar stacijas kosmiskās astronavigācijas sistēmas un elektroniskās skaitļošanas mašīnas palīdzību. Tās aprēķināja koriģējošā impulsa lielumu un virzienu, nodrošinot nepieciešamos apstākļus, lai nolaižamais aparāts atdalītos noteiktajā brīdī, ieietu atmosfērā un lēni nolaiestos uz planētas virsmas.

Pēc atdalīšanās nolaižamais aparāts iegāja planētas atmosfērā, nolaidās ar izpletni un lēni nosēdās Marsa dienvidu puslodē starp apgabaliem «Electris» un «Phaetontis» rajonā, kura koordinātes ir 45 grādi dienvidu

platuma un 158 grādi rietumu garuma. Aparātā ir vimpelis ar Padomju Sociālistisko Republiku Savienības ģerboņa attēlu.

Orbitālā stacija «Marss-3» pēc nolaižamā aparāta atdalīšanās turpināja lidojumu pa trajektoriju, kuras minimālais attālums no planētas virsmas ir 1500 kilometru. Bremzēšanas dzinējiekārta nodrošināja stacijas pariešanu Marsa mākslīgā pavadoņa orbitā. Tās riņķojuma periods ir apmēram 11 diennaktis.

Signālus no aparāta, kas aprēķinātajā laikā nolaidās uz planētas virsmas, uztvēra un pierakstīja mākslīgā pavadoņa «Marss-3» aparatūra, kas tos radiosakaru seansos no 2. līdz 5. decembrim pārraidīja uz Zemi. No Marsa virsmas uztvertie videosignāli nebija ilgi un krasi pārtrūka.

Saskaņā ar izstrādāto komplekso zinātnisko programmu, izmantojot orbitālās stacijas «Marss-2» un «Marss-3», tiks pētīts Marss un tam apkārtējā kosmiskā telpa būtiski atšķirīgās orbitās. Zinātniskā informācija, kas saņemta no stacijām «Marss-2» un «Marss-3» to starpplanētu lidojuma laikā, pie tam iegūta arī ar aparatūru, ko izstrādājuši un izgatavojuši Francijas speciālisti saskaņā ar Padomju Savienības un Francijas sadarbības programmu, tiek studēta.

Laikā, kad stacijas atrodas tiešā radioredzamībā no Padomju Savienības teritorijas, to lidojumu vada, kā arī saņem zinātnisko informāciju un datus par staciju aparatūras darbu Tālo kosmisko sakaru centrs. Koordinācijas un skaitļošanas centrs apstrādā saņemto informāciju.

Padomju kosmonautikas jaunais izcilais sasniegums paver plašas perspektīvas Saules sistēmas planētu tālākā izpētē ar automātisko aparātu palīdzību.

AUTOMĀTISKĀS STACIJAS «MARSS-2» UN «MARSS-3» FOTOGRAFĒ MARSA VIRSMU

Saskaņā ar izstrādāto programmu automātiskās stacijas «Marss-2» un «Marss-3», kas tika ievadītas orbitās ap šo planētu šā gada 27. novembrī un 2. decembrī, sekmīgi turpina Marsa un tā apkārtējās kosmiskās telpas zinātnisko izpēti būtiski atšķirīgās orbitās.

Lidojuma procesā automātiskās stacijas «Marss-2» un «Marss-3» ar autonomo astronavigācijas sistēmu palīdzību tika orientētas un pēc komandām no Zemes fotografēja Marsa virsmu no dažādiem attālumiem. Fotoattēli stacijās tika apstrādāti un pa radiolīniju pārraidīti uz Zemi.

Automātiskās stacijas «Marss-2» un «Marss-3» līdztekus fotografēšanai pilda kompleksu šīs planētas zinātniskas pētišanas programmu.

Koordinācijas un skaitļošanas centrs joprojām kontrolē staciju

«Marss-2» un «Marss-3» lidojumu un pieņem to pārraidītos zinātniskos datus par Marsu un tā apkārtējo kosmisko telpu.

No stacijām saņemtos zinātniskos datus apstrādā un analizē PSRS Zinātņu akadēmijas institūti.

(No TASS ziņojumiem)

OBSERVATORIJAS PĒTA «SARKANO» PLANĒTU

Apspriežot zinātnisko aparatūru, kādai vajadzētu būt Marsa mākslīgajā pavadoņī, radās jautājums: kādu uzdevumu uzskatīt par pašu svarīgāko? Kosmiskajā aparatā taču var izvietot zinātnisko iekārtu ar ļoti ierobežotu svaru un apjomu. Lai izvēlētos, vispirms jāizvirza galvenā problēma šīs planētas pētīšanā. To nekavējoties nosauks katrs: «Vai ir dzīvība uz Marsa?»

Šīs problēmas izpētes vēsture ir notikumiem bagāta. Tā sākās ar kanālu atklāšanu uz Marsa, bet tie galu galā izrādījās tikai optisks māns. Pavisam nesen parādījās, kā toreiz likās, spidošs atklājums — tumšie Marsa apvidi satur organiskās molekulas. Taču arī tā bija kļūda.

Tomēr, lai arī cik vilšanos mēs būtu pārdzīvojuši, viens ir skaidrs: ja uz kādas no Saules sistēmas planētām, izņemot Zemi, ir dzīvība, tad tā ir uz Marsa. Mēs zinām, ka Marsa klimats ir skarbs. Bet ar to vien nepietiek, lai uz jautājumu: «Vai uz Marsa ir dzīvība?» atbildētu noliedzoši. Ir zināms, ka dzīvās dabas piemērošanās spējas ir ļoti plašas, it īpaši tas jāsaprot par vienkāršākajiem organismiem.

Vilšanos ir bijis daudz, bet mēs esam daudz ko iemācījušies un nesturmēsim šo problēmu tieši. Vispārējais virziens ir šāds: gatavot nosūtīšanai uz Marsu bioloģiskas automātiskas laboratorijas, kuras būtu apbruņotas ar ierīcēm sarežģītu organisku savienojumu un mikroorganismu atklāšanai. Taču pirms to nosūtīšanas planēta rūpīgi jāizlūko, jāizpēta krusttām šķērsām, jānovērtē, vai uz tās virsmas nav kas līdzīgs oāzēm — apgabaliem, kas ir vairāk piemēroti dzīvības eksistencei. Skarbajos Marsa apstākļos biosfēra, ja vien tāda ir, droši vien koncentrējusies šādās oāzēs. Kā tās var atrast? Tām jābūt siltākām un mitrākām, droši vien izvietotām zemienēs.

Virsmas temperatūru mēs varam noteikt no attāluma pēc tās infrasarkanā starojuma. Pēc grunts radiostarojuma iespējams spriest pat par grunts temperatūru noteiktā dziļumā. Virsmas reljefu principā var pētīt pēc fotouzņēmumiem. Tiesa, tajos grūti noteikt lielo un savstarpēji attālo apgabalu augstumu starpības, bet tieši tie pirmām kārtām izraisa vislielāko interesi. Visvienkāršāk šo uzdevumu ir risināt no planētas pava-

doņa — pēc ogļskābās gāzes absorbcijas līniju intensitātes sistemātiski noteikt Marsa atmosfēras biezumu virs dažādiem planētas apgabaliem. Beidzot, lai novērtētu atmosfēras mitrumu, var mērīt ūdens tvaiku daudzumu tajā.

Dzīvības eksistence uz Marsa — tā ir centrālā, galvenā pētījumu problēma. Taču, kā redzam, tā savijas ar ļoti daudziem citiem uzdevumiem, ar fizikālo apstākļu izpēti uz planētas. Astrofizikālo eksperimentu saraksts, kas bija sastādīts stacijām «Marss-2» un «Marss-3», galīgajā variantā izskatījās šādi: virsmas temperatūras noteikšana pēc tās infrasarkanā starojuma; reljefa izpēte pēc atmosfēras optiskā biezuma ogļskābās gāzes absorbcijas joslā; virsmas un atmosfēras fotometrisko īpašību izpēte; ūdens tvaiku satura noteikšana atmosfērā; grunts temperatūras (arī dielektriskās konstantes) mērīšana pēc planētas radiostarojuma; atmosfēras ultravioletā starojuma pētīšana ūdeņraža, skābekļa un argona rezonanses līnijās.

Katram eksperimentam ir izgatavota speciāla ierīce, piemērota darbam kosmiskajos apstākļos: darbaspējīga superaugstā vakuumā, izturīga pret vibrācijām, ar nelielu svaru, minimālu enerģijas patēriņu. Aparāti pirmajiem trijiem (pēc saraksta) eksperimentiem apvienoti kopējā korpusā un izskatās kā vienots agregāts — fotoradiometrisks komplekss.

Infrasarkanais radiometrs sastāv no diviem pavisam maziem teleskopiem, no kuriem viens vērsts planētas, otrs — kosmosa virzienā. Visu radiometru var novietot uz plaukstas. Tas sver tikai mazliet vairāk par kilogramu un brīvi mēra līdz -100°C atdzesēta ķermeņa starojumu.

Uz Marsa temperatūra dažreiz ir ļoti zema. Pirmie mērījumi, ko veica «Marss-3», parādīja, ka temperatūra trasē, kas šķērsoja ekvatoru, toreiz nepārsniedza -15°C . 1500 km attālumā vidējā temperatūra ir nosakāma apgabalam ar diametru 30 km. Novērojumos uz Zemes reti kad izdodas noteikt infrasarkanā starojumu pat divdesmit reizes lielākiem apgabaliem. Bez tam ļoti svarīgi, ka mākslīgie Marsa pavadoņi spēj izmērīt planētas nakts puses temperatūru, kas nav pieejama novērotājiem uz Zemes.

Cits infrasarkanais aparāts — fotometrs reljefa pētīšanai — turpētim strādā īsākos viļņos (ap 2 mikronus garos), kuros planēta atstaro tikai Saules gaismu, tāpat kā redzamajos staros. Šis no Marsa virsmas atstarotais Saules starojums divas reizes iziet cauri Marsa atmosfērai, uz leju un uz augšu, pie kam ceļa garums atmosfērā atkarīgs no augstuma, kādā atrodas pētāmais virsmas apgabals, un no starojuma krišanas un atstarošanas leņķa. Jo zemāks apgabals, jo garāks (pārējiem apstākļiem nemainoties) ceļš un jo vājāka kļūst gaisma ogļskābās gāzes absorbcijas joslā. Ierīce, kuras uzdevums izmērīt šo efektu, sastāv no teleskopa, kas iestādīts uz izvēlēto planētas apgabalu, starojuma uztvē-

rēja un vairākiem pārslēdzamiem filtriem, kas laiž cauri šaurus spektra apgabalus absorbcijas joslā un ārpus tās.

Pirmos Marsa reljefa spektroskopiskos pētījumus veica no Zemes, taču tajos izdevās izšķirt tikai tādus planētas apgabalus, kas nebija mazāki par 1000 km. Pat ar tik mazu izšķiršanas spēju uz Marsa atklātas 12—15 km lielas augstumu atšķirības. Konstatēts, ka divas milzīgas augstieņu gredas, kuru aerogrāfisko garumu starpība ir apmēram 180° , šķērso planētu no dienvidaustrumiem uz ziemeļrietumiem. Marsa mākslīgie pavadoņi ļauj izpētīt tā reljefu daudz sīkāk.

Trešais fotoradiometriskā kompleksa aparāts mēra planētas spožumu redzamajos staros diapazonā no 4000 līdz 7000 angstrēmiem, vairākos diezgan šaurus spektra intervālos. Tas pēta spožuma sadalījumu gar planētas malām un terminatora apgabalā (dienas un nakts puses robeža, krāsas zona). Spožums tur lielā mērā atkarīgs no planētas atmosfēras, it īpaši no tās putekļveida sastāvdaļām. Ar pēdējām saistās vairākas uz Marsa novērotās parādības — mākoņi, putekļu vētras, zilā dūmaka. Tālākie pētījumi ļaus noskaidrot to dabu.

Lielas grūtības sagādā ūdens tvaiku daudzuma mērījumi. Ilgāku laiku Marsa spektrā, novērojot no Zemes, neizdevās konstatēt pat ūdens tvaiku absorbcijas līniju pēdas. Taču izrādījās, ka ūdens tvaiki Marsa atmosfērā tomēr ir, bet to daudzums mainās. «Vismitrākajos» periodos ūdens tvaiku daudzums ir 100 reizes mazāks nekā Zemes atmosfērā, bet iestajas arī tādi periodi, kad to ir 1000 reizes mazāk un ūdens tvaiku absorbcijas līnijas tiešām izzūd.

Ja vidējās izmaiņas visā planētas teritorijā ir tik lielas, tad var domāt, ka atsevišķos apgabalos tās ir vēl lielākas. Mūsu uzdevums ir sameklēt tādus rajonus, kur ūdens tvaiku sistemātiski ir vairāk nekā caurmērā. Bet kā tad praktiski no pavadoņa izmērīt tik vājas ūdens tvaiku absorbcijas līnijas? Lai pārvarētu šīs grūtības, radīta speciāla optiska ierīce, kas spēj izmērīt vāju absorbcijas līniju intensitāti, ja iepriekš zināma to atrašanās vieta. Šī ierīce viegli konstatē pat tik niecīgu ūdens tvaiku daudzumu, kas atrodas istabā 1 m garā gabalā. Apmēram tikpat daudz to ir Marsa atmosfērā, ejot cauri visam tās biežumam.

Vai var ieskatīties arī zem Marsa virsmas, uzzināt par tā grunts īpašībām, nenolaižoties uz planētas? Izrādās, ka var, ja ņem palīgā radioastronomijas metodes. Uz «Marsa-2» un «Marsa-3» uzstādīts radioteleskops, kas uztver planētas izstarotos radioviļņus trīs centimetru diapazonā, mēra to intensitāti un polarizāciju. Mērījumu dati ļauj noteikt grunts temperatūru vairāku desmitu centimetru dziļumā, kā arī novērtēt grunts blīvumu un sastāvu. Pat vislielākie radioteleskopi, kas atrodas uz Zemes, uztver tikai radiostarojumu no visas planētas kopumā. Marsa automātisko staciju radioteleskopi, visai necili pēc saviem izmēriem, dod iespēju mērīt starojumu, ko dod apgabali 100—150 km diametrā.

Daudz vērtīgu ziņu par planētu var iegūt, pētot tās atmosfēras augšējos slāņus. Piemēram, ūdeņraža daudzuma mērījumi Venēras augšējā atmosfērā, ko pirmo reizi veica padomju automātiskā stacija «Venēra-4», ļāva pārliecināši spriest par ārkārtīgi lēno ūdens izdali no planētas dziļēm. Analogu eksperimentu, tikai daudz pilnīgākā variantā, veic stacijas «Marss-2» un «Marss-3». Tajās uzstādīts daudzkanālu ultravioletais fotometrs, kas mēra Marsa augšējo atmosfēras slāņu starojuma intensitāti atomārā ūdeņraža, skābekļa un argona daudz izteiktākās, t. s. rezonanses līnijās. Atomārā ūdeņraža apvalks aptver planētu vairāku tūkstošu kilometru biezumā. Automātiskās stacijas ļauj noteikt šī apvalka formu, struktūru un izmaiņas.

Nav izslēgts, ka otra, izplatītākā gāze pēc ogļskābās gāzes Marsa atmosfērā ir argons. Pagaidām tas ir tikai pieņēmums, kuru pārbaudīt ir «ultravioletā eksperimenta» uzdevums. Tā rezultāti var ļoti ieinteresēt zinātniekus. Argons izdalās planētas garozas radioaktīvajā sabrukšanā, tāpēc pēc tā daudzuma var spriest par šī procesa intensitāti.

Visi minētie aparāti, atskaitot ultravioleto fotometru, ir vērsti tajā pašā virzienā kā fotoierīces, kas uzstādītas uz cilvēka rokām darinātajiem Marsa pavadoņiem. Fotografijas palīdzēs precīzi «piesaistīt» kartei vietas, kurās tiek veikti mērījumi.

Kopējās programmas svarīgs elements ir Marsa atmosfēras blīvuma mērījumi un tā jonosfēras elektronu koncentrācijas noteikšana pēc radioviļņu «izturēšanās» tajā laikā, kad mākslīgie pavadoņi aiziet aiz planētas malas vai iznāk no tās. Atsevišķs aparātu komplekss, kuru šeit neaplūkosit, nosaka dažādus starplanētu plazmas parametrus. Plazmas uzvedība Marsa apkārtnē ir netieši atkarīga no planētas iekšējās uzbūves, no tās dziļu magnētiskajām un elektriskajām īpašībām. Šie «plazmas eksperimenti» palīdzēs izprast planētas iekšējo uzbūvi.

Interesanti salīdzināt mūsu «Marsu» un tā amerikāņu amata brāļa «Mariner-9» programmas. Amerikāņu programmas pamatā ir tiešā fotografēšana. Astrofizisko aparātu arsenāls stacijā «Mariner-9» kopumā ir mazāk plašs: tas aprobežojas ar infrasarkano radiometru, garo viļņu infrasarkano fotometru un ultravioleto spektrometru. Tajā nav ierīču reljefa, radiostarojuma un fotometrijas pētīšanai. No otras puses, amerikāņu aparātiem ir vairākas citas iespējas, un tāpēc abas programmas savstarpēji papildina viena otru.

Marsa mākslīgo pavadoņu sniegtās informācijas apstrādei būs vajadzīgi vairāki mēneši. Taču pirmās bezgalīgās, grafikām un skaitļiem saraibinātās lentes jau atrodas uz mūsu galdiem. Vienam no šī raksta autoriem bija izdevība sākt savas astronoma gaitas ar Marsa novērojumiem iepriekšējās lielās opozīcijas laikā 1956. gadā. Vai gan toreiz kāds spēja iedomāties, ka 1971. gada lielo opozīciju varēs novērot no Marsa mā-

slīgo pavadoņu orbitām? Bet padomju zinātnes kosmiskais ceļš toreiz jau bija uzsākts, pirmais mākslīgais Zemes pavadonis jau atradās ražošanā. Savā trauksmainajā attīstībā progress aizrauj sev līdz un apvieno visdažādākās zinātnes un tehnikas nozares un rezultāti bieži vien apsteidz vispārdrōšāko fantāziju. Mūsu Marsa aparāti ir viens no šīs parādības spilgtākajiem piemēriem.

*Akadēmiķis G. Petrovs,
fizikas un matemātikas zinātnu
doktors V. Morozs*

(Pēc «Pravdas» 1971. g. 26. decembra numura.)

«APOLLO-15»

1971. gadā no 26. jūlija līdz 7. augustam notika kārtējais kosmonautu lidojums uz Mēnesi ar kosmisko kuģi «Apollo-15». Isumā apskatīsim, kā tas noritēja.

Pirmsstarta sagatavošanas laikā Kenedija zemesraga rajonā bieži tika novērots negaiss. Aparatūra reģistrēja, kā 11 reizes zibens ir trāpījis palīgtorņa zibeņnovēdējā. Starta dienā, **26. jūlijā**, bija labs laiks — gandrīz pilnīgi skaidrs, vēja ātrums nepārsniedza 4 m/s, temperatūra +28° C. Nesējraķete «Saturn-5» ar kosmisko kuģi «Apollo» startēja pl. 16st34^m (pēc Maskavas laika). Raķetes trešā pakāpe ar kuģi «Apollo-15» tika ievadīta orbitā ap Zemi pl. 16st46^m ar perigeja augstumu 169,4 km un apoģeja — 171,3 km (plānota riņķveida orbita ar 167 km augstumu). Pl. 19st04^m kosmonautiem atlāva pāriet trajektorijā lidojumam Mēness virzienā.

Kuģis «Apollo-15» bija 48,5 tonnas smags — apmēram 2 tonnas smagāks par iepriekšējiem «Apollo» sistēmas kuģiem. Tajā ir vairāk zinātniskās aparatūras, vairāk dažādu krājumu, lai panāktu ilgāku kosmonautu atrašanos uz Mēness. «Apollo-15» lidojums izmaksāja 445 miljonus dolāru. Kosmiskajā kuģī atradās trīs kosmonauti — Skots, Uordens un Irvins.

Pl. 21st13^m kuģis «Apollo-15» tika atdalīts no nesējraķetes trešās pakāpes. Pēc atdalīšanas viens no vadības pults indikatoriem parādīja viena vārstuļa, kas regulē degvielas piegādi galvenajam dzinējam, nepareizo stāvokli. Eksperimenti, ko veica kosmonauts Skots, ļāva gandrīz simtprocentīgi noskaidrot, ka kļūme ir pašā indikatorā. Ieslēgt kuģa rotāciju ap savu asi, lai panāktu tā vienmērīgu sasīlšanu Saules staros, izdevās tikai ar trešo mēģinājumu.

27. jūlijs. Speciālisti uz Zemes turpināja izmeklēt gadījumu ar dzinēja ventiļa indikatoru. Tika rūpīgi izpētīti dažādi rentgendefektoskopiskie uzņēmumi. Tomēr pilnīgi precīzi noskaidrot kļūmes cēloņus neizdevās. Tāpēc

bažas radīja apstākļi, vai izdosies ieslēgt dzinēju trajektorijas korekcijas laikā. Korekcija tika veikta pl. 21st14^m, kad kuģis atradās ap 200 000 km no Zemes. Dzinējs strādāja normāli.

28. jūlijā, kad «Apollo-15» atradās 240 000 km no Zemes, kosmonauti pārgāja no ekipāžas nodalījuma Mēness kabīnē, lai pārbaudītu tur visas sistēmas. Pl. 02st30^m sākās televīzijas seanss no Mēness kabīnes, tas ilga 49^m06^s. Attēla kvalitāte bija ļoti laba, skatītāji uz Zemes varēja redzēt pat uzrakstus uz aparatūras, taču skaņa tika pārraidīta ar traucējumiem. Kad kosmonauti atgriezās ekipāžas nodalījumā, pēkšņi nodzisa palīgpaismojums. Izrādījās, ka nejauši atslēdzies viens no tumbļiem.

29. jūlijā kosmonauti Irvins un Skots vēlreiz pārgāja Mēness kabīnē. Pl. 05st49^m Irvins konstatēja, ka no trauka tek ārā dzeramais ūdens. Kosmonauti izlaboja ierīci, savāca ūdeni ar dvieļiem un pakāra tos tuneli starp ekipāžas nodalījumu un Mēness kabīni.

Pl. 23st06^m tika ieslēgts galvenais dzinējs, lai kuģi «Apollo-15» ievadītu trajektorijā ap Mēnesi. Dzinēja ieslēgšana notiek, kuģim atrodoties aiz Mēness, un tāpēc sakari ar kosmonautiem pārtrūkst. Pēc tā, cikos radiosakari atjaunojas, var spriest, vai dzinējs ir strādājis pareizi. Ja sakari atjaunotos pl. 23st20^m — tas nozīmētu, ka dzinējs nav strādājis, ja 23st29^m — dzinējs darbojies pareizi; ja pirmie signāli tiktu saņemti laikā starp šiem diviem momentiem — dzinējs ir strādājis par maz un no laiššanās uz Mēness nāksies atteikties. Un tieši šī laikā, pl. 23st22^m, uz Zemes pēkšņi saņēma signālus. Vadības centrā Hjūstonā bija ļoti sasprindzināta atmosfēra, jo domāja, ka dzinējs strādājis nepareizi. Taču drīz vien noskaidrojās, ka signāli ir saņemti nevis no «Apollo-15», bet no nesējraķetes trešās pakāpes, kura drīz pēc tam nokrita uz Mēness.

30. jūlijā pēc veiktās korekcijas kosmiskais kuģis «Apollo-15» iegāja orbītā ap Mēnesi ar periselēnija augstumu 17 km un aposelēniju — 108 km. Pl. 16st31^m (desmitajā vijumā ap Mēnesi) tika veikta vēl viena korekcija. Tas bija nepieciešams, jo Mēness gravitācijas lauka anomāliju rezultātā periselēnija augstums laikā, kad kosmonautiem vajadzēs nolaieties uz Mēness, samazinātos līdz 9 km. Tas būtu bīstami, jo Mēness kabīnei, nolaižoties uz Mēness, vajadzēja lidot pāri Apenīnu kalniem, bet to augstums precīzi nav zināms.

Pl. 18st24^m Irvins un Skots pārgāja Mēness kabīnē un sāka gatavoties atdalīšanai no ekipāžas nodalījuma, kur palika Uordens. Pl. 20st53^m Skots paziņoja, ka atvienošanos veikt neizdevās. Uz Zemes veiktā analīze parādīja, ka vienā vietā ir slihts elektriskais kontakts. Pl. 21st13^m kosmonautiem ir izdevies atvienoties. 25 minūšu nokavēšanās tomēr neizmainīja visa lidojuma grafiku.

31. jūlijā pl. 01st03^m apmēram 370 km no nolaišanās vietas, 15 km augstumā, tika ieslēgts Mēness kabīnes nolaišanās pakāpes dzinējs. Pirms tam kabīnes ātrums bija 1650 m/s. Pēc 9^m24^s ātrums samazinājās līdz

100 m/s, kuģa augstums virs Mēness virsmas bija 2,1 km. Vēl pēc 1^m18^s — 20 m/s un 210 m. Kad attālums no virsmas sasniedza 60 m, Mēness kabīne sāka vertikālu kustību un pl. 01st16^m30^s nosēdās 450 m no paredzētās vietas. Kad kosmonauti atradās 45 m no virsmas, pacēlās liels putekļu mākonis, kas sasniedza 30 m augstumu. Vēl pēc brīža putekļi pilnīgi aizklāja Mēness virsmu, un nolaišanās nācās veikt automātiskā režīmā.

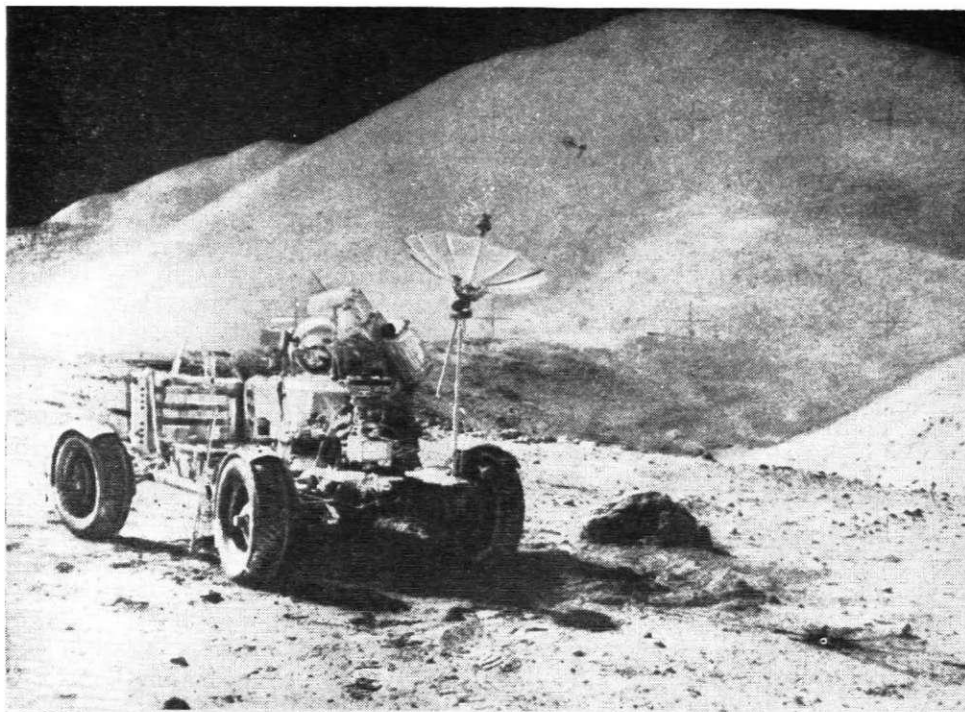
Bija ieplānots, ka drīz pēc nolaišanās kosmonauti apskatīs apkārtni un veiks fotografēšanu, attaisot augšējo lūku. Taču programmu sāka izpildīt ar 40^m nokavēšanos, jo radās grūtības, sagatavojot skafandrus darbam. Vēl jāmin, ka Mēness kabīne stāvēja slīpi (ap 10°), un tas apgrūtināja kosmonautu pārvietošanos. Pēc pirmiem novērojumiem kosmonauti paziņoja, ka 3 km attālumā labi saskatāmi 4,6 km augstie Apenīnu kalni. Zinātnieki domā, ka šie kalni ir ļoti veci, jo ir labi redzams, ka uz tiem iedarbojušies erozija.

Pēc atpūtas pl. 16st29^m Skots izkāpa no kabīnes un, veicot dažus soļus pa Mēness virsmu, pamanīja, ka viena no kabīnes kājām stāv 0,6 m dziļā bedrē, ar ko arī ir izskaidrojams kabīnes slīpums. Putekļu slāņa dziļums nolaišanās vietā sasniedza 15—30 cm, t. i., vairāk nekā iepriekšējo «Apollo» nolaišanās vietās. Irvins izkāpa uz Mēness virsmas pl. 16st37^m. Pl. 17st04^m kosmonauti beidza sagatavot darbam Mēness automobili, ko viņi bija atveduši līdz. Izmēģinājumi parādīja, ka nedarbojas priekšējo riteņu pagriezienu sistēma. Turpmāk kosmonautiem nācās izmantot pakalējo riteņu pagriezienu sistēmu. Turpmāk visas televīzijas pārraides notika no automobiļa.

Brauciens ar automobili sākās pl. 18st19^m, sasniedzot Elbou krāteri 4,1 km no nolaišanās vietas. Tur kosmonauti savāca Mēness iežu paraugus, fotografēja. Sakarā ar to, ka kosmonauti izmantoja vairāk skābekļa, nekā bija plānots, kosmonautiem lika ātrāk atgriezties pie Mēness kabīnes. Kosmonauti ļoti augstu novērtēja automobiļa darbu. Tā vidējais ātrums bija 8—9 km/st, maksimālais — 12 km/st. Kosmonauti nobrauca 10,5 km. Atgriežoties kabīnē un novelkot skafandrus, viņi pamanīja, ka caur mikrobioloģisko filtru uz grēdas ir iztecējis ap 10 litru ūdens.

1. augustā pl. 13st44^m kosmonautiem bija paredzēts otrais brauciens pa Mēness virsmu. Bet tas bija jāatliek par 1 stundu, jo bija jālabo Irvina skafandrs un antena. Skots izkāpa no kabīnes pl. 15st, bet Irvins 15st11^m. Pēc rekomendācijām no Zemes kosmonauti izlaboja priekšējo riteņu pagriezienu mehānismu un pl. 16st sāka savu otro braucienu pa Mēness virsmu. Bija paredzēts apmeklēt nelielo krāteru grupu ar nosaukumu «Dienvidu grupa» un Hedli Delta kalna pakāji. Otrais brauciens ilga 7st13^m, kosmonauti nobrauca 12,7 km, maksimāli attālinoties no Mēness kabīnes par 5,7 km.

Tajā pašā laikā kosmonauts Uordens veica pētījumus, atrodoties Apollo kuģī orbitā ap Mēnesi. Pirmie rezultāti, kas bija iegūti ar rentgenspektro-



1. att. Mēness automobilis.

metra palīdzību, parādīja, ka Mēness otrajā pusē alumīnija ir vairāk nekā tā redzamajā pusē. Uordens bieži izpildīja fiziskos vingrinājumus, jo viņam nācās būt bezsvara stāvoklī 12 diennaktis. «Apollo-14» lidojuma laikā bezsvara stāvoklis sevišķi lielu iespaidu atstāja uz kosmonauta Rusa organismu, jo viņš neizkāpa uz Mēness un atradās bezsvara stāvoklī 9 diennaktis. Viņš zaudējis svarā ap 4 kg, bet kosmonautu Šeparda un Mitčela svars praktiski nemainījās.

2. augustā kosmonauti trešo reizi izkāpa no kabīnes, lai 6 stundās veiktu 8 km braucienu pa Mēness virsmu. Kosmonauti piebrauca pie tās vietas, kur 1. augustā bija veikts 2,4 m dziļš urbums, lai iegūtu grunts paraugu. Bet tad urbi izņemt arī nepaspēja. Tagad Irvins mēģināja izvilkt urbi viens pats, pēc tam viņam nāca palīgā Skots. Šo operāciju pārraidīja pa televīziju, un speciālisti no Zemes deva padomus, jo tas bija vienīgais grunts paraugs no tāda liela dziļuma, ar milzīgu zinātnisku nozīmi. Beidzot urbi izdevās izvilkt, bet jaunas grūtības radās, cauruli sadalot sekcijās, lai to novietotu kabīnē.

Trešais brauciens ilga 4 stundas un 45 minūtes. Pl. 16st37^m kosmonauti atgriezās Mēness kabīnē un hermetizēja to. Apmēram pēc 1 stundas kosmonauti atkal attaisīja lūku un izmeta dažādus nevajadzīgus priekšmetus.

Mēness kabīnes pacelšanās pakāpe startēja no Mēness virsmas pl. 2st11^m. Startu varēja novērot uz televīzijas ekrāniem. Pl. 22st10^m pacelšanās pakāpe savienojās ar pamata bloku.

3. augustā pl. 01st55^m vajadzēja atdalīt pacelšanās pakāpi no pamatbloka. Taču pirms tam izrādījās, ka tunelī palicis skābeklis. Tas nozīmēja, ka skābeklis izplūst no pacelšanās pakāpes vai pamatbloka. Kosmonauti attaisīja abas lūkas un pārbaudīja vārstuļus un vākus, bet nekā nepareiza neatrada. Kad skābekli atkal no tuneļa izlaida, nekāda gāzes spiediena tur vairs nekonstatēja. Atkal nācās secināt, ka nekārtībā bijis pats gāzes indikators.

Pēc atpūtas kosmonauti sakārtoja kabīni un izvietoja Mēness grunts un iezu paraugus. Kopējais savākto paraugu svars ir 77 kg.

4. augustā pl. 23st13^m no «Apollo-15» tika palaists mākslīgais Mēness pavadonis «Zirnis», kas sver 35 kg. Ir paredzēts, ka pavadonis 1 gadu pārraidīs uz Zemi svarīgu zinātnisku informāciju.

Pl. 10st53^m no Zemes kontroles nolūkos tika ieslēgta televīzijas kamera uz Mēness, taču pēc 14 minūtēm nezināmu iemeslu dēļ attēls pazuda. Tas nozīmēja, ka nebūs iespējams novērot Saules aptumsumu no Mēness.

5. augustā pl. 00st23^m tika ieslēgts kuģa pamatdzinējs, kurš darbojās 142 sekundes. «Apollo-15» sāka atpakaļlidojumu uz Zemi. Pl. 18st41^m kosmonauts Uordens izgāja atklātajā kosmosā un nogādāja ekipāžas nodalījumā kasetes ar filmām. Kasetēs atradās 5000 kadru (nofotografēts apmēram 20% Mēness virsmas).

7. augustā pl. 23st20^m ekipāžas nodalījums atdalījās no dzinējnodalījuma un 23st32^m iegāja atmosfērā apmēram 120 km augstumā. 7,1 km augstumā tika nomests termoekrāns, vēl pēc 1,7 s bija izmesti 2 stabilizējošie izpletņi, katrs 4,9 m diametrā. Apmēram 3 km augstumā šie izpletņi atdalījās un tika izmesti 3 izpletņi 2,2 m diametrā, kas 23st39^m izvilka trīs pamatizpletņus ar diametru 26 m. Pl. 23st42^m viens izpletnis pēkšņi sakrita, draudot ar to, ka varēja sapīties pārējie divi. Tas tomēr nenotika, un kosmonauti nolaidās sekmīgi, kaut gan 1 minūti pirms tam viņi saņēma komandu «gatavoties cietai nosešanai». Vēlāk lidojuma vadītāji izteicās, ka šī klūme likusi viņiem uztraukties vairāk nekā viss pārējais lidojums.

Ekipāžas nodalījums nolaidās uz okeāna virsmas 23st45^m42^s, bet tikai 00st07^m 8. augustā vadības centram izdevās nodibināt sakarus ar kosmonautiem, kuri paziņoja, ka viss ir kārtībā. 00st26^m kosmonautus nogādāja uz kuģa «Okinava».

J. Francmanis

OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

I. DAUBE

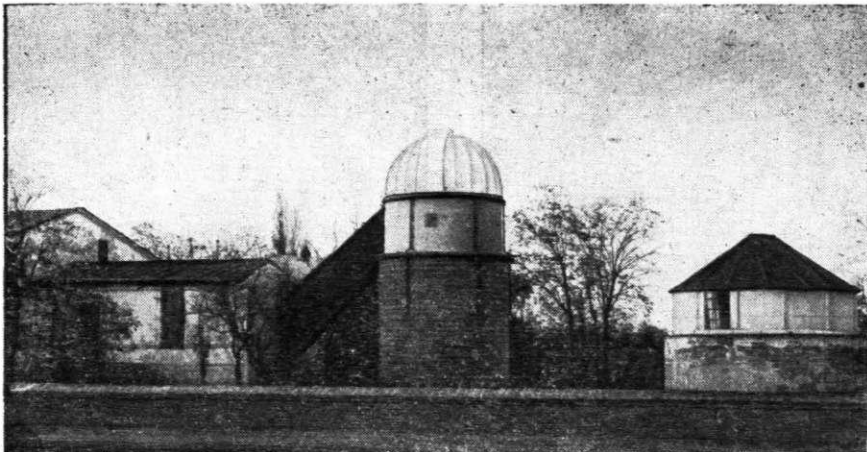
ODESAS OBSERVATORIJA — JUBILĀRE

1971. gada 27. septembrī Odesas astronomiskā observatorija atzīmēja savas pastāvēšanas 100. gadadienu. Tā dibināta 1871. gadā kā Novorosijskas universitātes astronomijas katedras ārpuspilsētas observatorija un pirmajā laikā arī pildījusi vienīgi studentu apmācīšanas funkcijas. Par zinātniskas pētniecības iestādi Odesas observatorija izveidojās ievērojamā astrofiziķa profesora A. Kononoviča vadībā, kurš bija observatorijas direktors no 1881. līdz 1910. gadam. 1886. gadā observatorija iegādājās 170 mm Kuka refraktoru, bet pēc tam protuberanču spektroskopu. Sākās fotometriski planētu novērojumi, Saules plankumu pētījumi un pirmie fotogrāfiskie mainzvaigžņu novērojumi. Profesors A. Kononovičs kopā ar talantīgo universitātes mehāniķi J. Timčenko konstruēja un izgatavoja arī Krievijā pirmo spektroheliogrāfu.

1912. gadā par Odesas observatorijas direktoru nozīmē pazīstamo gravimetristu un debess mehāniķi A. Orlovu. Viņa vadībā tiek modernizēts jau septiņdesmitajos gados iegādātais Repsolda meridiānriņķis un uzsākti regulāri zvaigžņu stāvokļu novērojumi, likti pamati observatorijas bibliotēkai, kurā tagad ir vairāk par 40 000 iespiedvienību. Būdamš specialists gravimetrijā, A. Orlovs noorganizēja Poltavas gravimetrisko observatoriju un 1934. gadā pārgāja strādāt uz turieni.

Lielā Tēvijas kara laikā Odesas observatorija daudz cieta, jo atradās tieši frontes līnijā. Sadega astrometrisko un mainzvaigžņu novērojumu materiāli, bija sagrautas ēkas, ciņās par Dzimteni krita 3 observatorijas līdzstrādnieki — A. Alterovičs, A. Bokaļčuks un A. Miļavskis.

Tūlīt pēc Odesas atbrīvošanas, 1944. gada 10. aprīlī, observatorija atjaunoja savu darbu un sāka jaunu attīstības posmu. Kopš 1945. gada 1. janvāra observatorijas direktors ir profesors V. Cesevičs.



1. att. Odesas astronomiskā observatorija 1910. gadā.

Vispirms bija jāatjauno tie pētījumi, kas jau bija kļuvuši par tradicionāliem Odesas observatorijai. Par vienu no galvenajiem darbiem kļuva astrometriskie novērojumi pēc t. s. «Vājo zvaigžņu kataloga» programmas, kuras mērķis bija zvaigžņu koordinātu sistēmu piesaistīt tālajām, praktiski nekustīgajām galaktikām. Šajos novērojumos un to apstrādē, kas ilga līdz 1970. gadam, iesaistījās Odesas observatorijas kolektīva lielākā daļa. Sastādot fundamentālo katalogu, Odesas observatorijas novērojumu rezultāti bija augstu novērtēti.

Sākot ar 1945. gadu, Odesas observatorijā arvien vairāk vēršas plašumā un padziļinās astrofizikālie pētījumi. To attīstību sekmēja šāds svarīgs apstāklis. 1956. gadā sākās gatavošanās Starptautiskā ģeofiziskā gada (SGG) pētījumiem. Neilgi pirms tam observatorijas līdzstrādnieks E. Kramers nāca klajā ar principiāli jaunu meteoru fotogrāfisko novērojumu metodi. Šī metode, kas ļauj (lietojot divus, ar dažādu ātrumu rotējošus obturātorus) precīzi noteikt meteoru krišanas laiku, izpelnījās atziņību, un Odesas observatorija ar valdības lēmumu tika nozīmēta par SGG meteoru pētījumu vadošo iestādi. Lai varētu noteikt meteoru augstumu, novērojumi jāveic vismaz no diviem pietiekami attāliem punktiem. OAO meteoru stacijām izvēlējās 3 punktus: Majaku ciemu Dņestras krastā, Križanovkas ciemu un Odesas botānisko dārzu. Majaki izrādījās par ļoti piemērotu vietu astrofizikāliem novērojumiem. Tāpēc šeit arvien vairāk sāka izvērsties maiņzvaigžņu novērojumi.



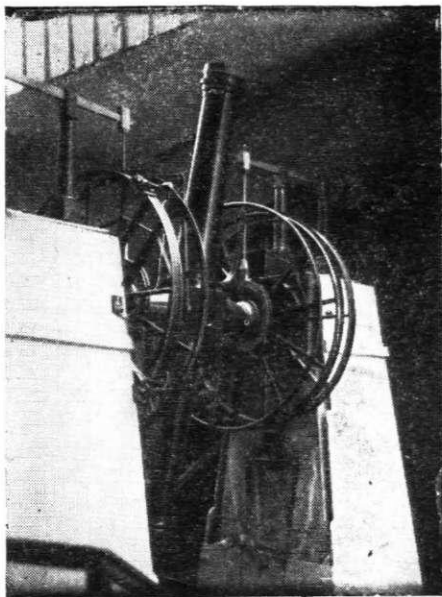
2. att. No 1912. līdz 1934. gadam Odesas observatoriju vadija profesors A. Orlovs.



3. att. Profesors A. Kononovičs, Odesas observatorijas direktors no 1881. līdz 1910. gadam.

Pašlaik Majaku novērošanas bāze jau izveidojusies par īstu observatoriju. Bez meteorītu patruļas tajā strādā 4 reflektori ar spoguļu diametriem: 500, 475, 450 un 425 mm, divi refraktori ar objektīva diametru 200 mm, Šmita kamera ar 225 mm lielu atvērumu un septiņu kameru «panorāmas» astrogrāfs. Šo instrumentu lielākā daļa izgatavota pašu spēkiem. Rūpnīcās ražotas vienīgi tipveida montāžas (АППШ-6), bet teleskopu optiskā daļa un arī teleskopu paviljoni celti pašu observatorijas līdzstrādnieku un astronomijas studentu rokām. Lieli nopelni Majaku astronomiskās stacijas izveidošanā ir tās pirmajam vadītājam, pazīstamajam astrofizikim teorētiķim S. Rubļovam.

Tagad Majakos iekārtota arī optiskā darbnīca, kur ar labiem panākumiem veic teleskopu optikas slīpēšanu. Katadioptriskās izohromātiskās optiskās sistēmas izgudrotāja profesora P. Argunova vadībā šī optiskā sistēma jau realizēta 30, 42 un 65 cm teleskopos. Pašlaik darbnīcā izstrādā 100 cm teleskopu, bet nākotnē iecerēts vēl lielāks teleskops. Elektroni-



4. att. Repsolda meridiānriņķis.

kas laboratorijā konstruē un izgatavo fotoelektriskos fotometrus un citas elektroniskās iekārtas.

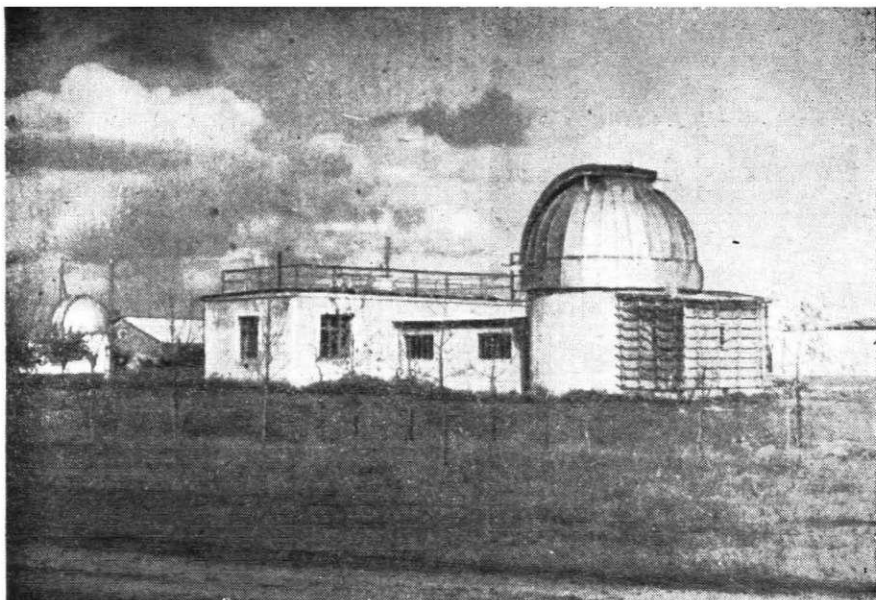
Viena no observatorijas zinātniskā darba tēmām ir auksto zvaigžņu fizikas pētījumi. Vislielāko informāciju par zvaigžņu fizikālajiem raksturlielumiem dod spektrālie novērojumi. Kopš 1965. gada Odesas observatorijā N. Komarova vadībā tiek veikti sistematiski spektrofotometriski novērojumi, sākumā ar vienkāršiem spektrometriem, bet no 1969. gada jau ar diviem Seija—Namioka tipa spektrometriem, kas ļauj reģistrēt zvaigžņu spektrus ļoti plašā intervālā — no 3400 līdz 11 000 Å tātad, ietverot arī spektra tuvo infrasarkanā daļu.

Pētot aukstās zvaigznes, ļoti svarīgs ir jautājums par zvaigznes ķīmiskā sastāva ietekmi uz tās atmosfēras struktūru un līdz ar to arī uz tās radiāciju. Šis problēmas risinājumam Odesas astrofiziķi apvieno teorētiskās studijas ar vispusīgiem spektrofotometriskiem novērojumiem. Sevišķa uzmanība tiek veltīta vēlo spektra klašu zvaigžņu spožuma maiņas interpretācijai.

1971. gadā sākusi darboties vēl viena Odesas observatorijas novērošanas bāze Ašhabadas tuvumā (Turkmēnijas PSR). Zvaigžņu infrasarkanai spektrofotometrijai tur uzstādīts 42 cm katadioptriskais teleskops.

Kā redzējām, Odesas observatorijai ir ievērojami sasniegumi astrometrijā un meteoru pētišanā, kā arī spektrofotometrijā un instrumentu būvē, taču par pašu galveno observatorijas darba tēmu tomēr jāuzskata maiņzvaigžņu pētījumi.

Jau pieminētie instrumenti ir devuši iespēju iekārtot regulāru vizuālu, fotogrāfisku un fotoelektrisku maiņzvaigžņu novērojumu dienestu. Ar septiņu kameru (sākumā 3 kameru) panorāmas astrogrāfu iegūta debess uzņēmumu kolekcija, kurā ietilpst apmēram 40 000 negatīvu. Maiņzvaigžņu pētnieku grupa, kuru vada observatorijas direktors profesors V. Cesevičs, pētījusi gandrīz visus maiņzvaigžņu tipus. Īpaša vērība tomēr veltīta pulsējošām maiņzvaigznēm.



5. att. Odesas observatorijas filiāle Majakos.

Vairāk nekā 10 gadus Odesas observatorija vada un koordinē īsperioda cefeīdu (Liras RR tipa) spožuma maiņas periodu pētījumus Starptautiskās astronomu savienības (SAS) uzdevumā. Katru gadu observato-



6. att. Odesas observatorijas direktors profesors V. Cesevičs (pa labi) un poļu astronoms profesors K. Kordiļevskis Majakos.

rijā veic šo zvaigžņu spožuma maiņas elementu revīziju, bet iegūtos materiālus nosūta tālāk uz Krakovu, kur ik gadus izdod Liras RR tipa maiņzvaigžņu efemeridas. Šo zvaigžņu daudzo gadu izpētes rezultāti apkopoti V. Ceseviča monogrāfijā «Звезды типа RR Лир».

Kopš 1970. gada ar SAS Maiņzvaigžņu komisijas lēmumu Odesas observatorija ir kļuvusi par otru pasaules centru nepublicēto maiņzvaigžņu fotoelektrisko novērojumu glabāšanā (pirmais šāds centrs atrodas Londonā).

Nozīmīga vieta Odesas observatorijas darbā ierādīta arī aptumsuma maiņzvaigžņu, sevišķi to ciešo sistēmu pētīšanai. A. Šulbergs izstrādājis teoriju un devis speciālo funkciju tabulas aptumsuma maiņzvaigžņu orbītas elementu noteikšanai gadījumam, ja komponentiem ir plašas atmosfēras.

Simts pastāvēšanas gados Odesas observatorija izaudzinājusi daudz ievērojamu astronomu:

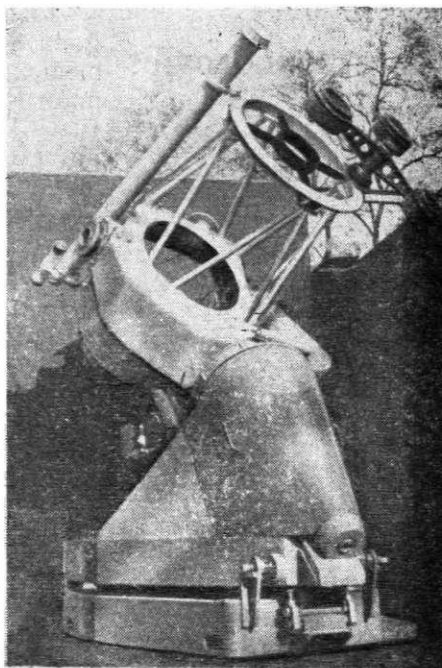
N. Cvetinoviču, J. Fjodorovu, A. Granski, A. Orbinski, A. Vasiljevu u. c.

Odesas astronomi veic arī lielu darbu, lai zināšanas par Visumu sniegtu plašām tautas masām. Observatorijas līdzstrādnieki vienmēr ir gaidīti viesi skolās un karaspēka daļās, rūpniecās, kolhozos un padomju saimniecībās. Observatoriju bieži apmeklē ekskursijas. Odesā aktīvi darbojas arī Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības nodaļa.

Kā redzējām, mūsu dienās Odesas astronomiskā observatorija, palikdama universitātes mācību bāze, izveidojusies par ievērojamu zinātniskās pētniecības centru. Tā ir viena no lielākajām PSRS universitāšu observatorijām. Galvenie nopelni par Odesas observatorijas straujo izaugsmi pieder tās enerģiskajam un mērķtiecīgajam direktoram profesoram Ukrainas PSR Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklim V. Cesevičam.

Novēlēsim Odesas astronomiskajai observatorijai otrajā darba simtgadē jaunus lielus sasniegumus Visuma pētīšanā!

7. att. Odesas observatorijas jaunākais teleskops ar spoguļa diametru 50 cm.



ZINĀTNIEKS UN VIŅA DARBS

G. ĆEBOTARJOVS

IVANS ZONGOLOVIČS

Ivans Daņilovičs Zongolovičs dzimis 1892. gada 8. (20.) februārī Grodņā. Viņa tēvs bija medicīnas doktors, pēc tautības lietuvietis, māte — poliete, mūzikas skolotāja. 1910. gadā Ivans Daņilovičs beidz Čitas pilsētas ģimnāziju un iestājas Maskavas universitātes fizikas un matemātikas nodaļā. 1912. gadā viņš pāriet uz Pēterburgas universitāti, ko beidz 1916. gadā kā astronomijas speciālists. 1917. gadā viņš iestājas jūras kara dienestā un 1918. gadā sāk strādāt Galvenajā hidrogrāfiskajā pārvaldē.

1918. gada rudenī Ivanu Zongoloviču komandē uz Galveno astronomisko observatoriju Pulkovā papildināties astronomijā un ģeodēzijā. Pēc disertācijas aizstāvēšanas 1921. gadā viņš iegūst ģeodēzista-hidrogrāfa nosaukumu.

1919. gadā I. Zongolovičs iesaistās Kurskas magnētiskās anomālijas pētišanā, kuru vadīja P. Lazarevs.

No 1921. līdz 1930. gadam Ivans Daņilovičs piedalās daudzās hidrogrāfiskās ekspedīcijās uz Novaju Zemļu, Murmanskas piekrasti, Balto, Barenca un Karas jūru, Jeņiseju un Pečoru, kur veic darbus astronomijā, ģeodēzijā un hidrogrāfijā, Zemes magnētismā un gravimetrijā. 1930. gadā par šajos darbos iegūtajiem rezultātiem PSRS ģeogrāfijas biedrība apbalvo Ivanu Zongoloviču ar Semjonova-Tjanšanska sudraba medaļu.

No 1930. līdz 1934. gadam I. Zongolovičs piedalās Zinātņu akadēmijas Pamira un Tadžikijas ekspedīcijās, kur grūti pieejamos rajonos līdz 5600 m augstumā virs jūras līmeņa veic daudzus darbus astronomijā, ģeodēzijā, magnētismā un gravimetrijā.

No 1935. līdz 1938. gadam I. Zongolovičs piedalās zinātniski pētnieciskās ekspedīcijās lielos ģeogrāfiskos platumos ar Ziemeļu jūras ceļa galvenās pārvaldes ledlauzi «Sadko» Grenlan-



I. att. Ivans Zongolovičs.

des, Barenca, Karas, Laptevu jūrās, uz Spicbergenas, Franča-Jozefa, Novajas Zemļas, Severnajas Zemļas saļām un izstrādā tur plašus astronomiskus, ģeodēziskus un ģeofiziskus darbus.

Vairākus gadus Ivana Zongoloviča darbs ir saistīts ar praktisku uzdevumu risināšanu sakarā ar Ziemeļu jūras ceļa zinātnisko izpēti un apģūšanu. Viņš palīdz izstrādāt vairāku ekspedīciju zinātniskos plānus, piemēram, padomju ekspedīcijai uz Ziemeļpolu 1937.—1938. gadā. Par šo darbību Ivans Zongolovičs 1938. gadā saņem augstu Padomju valdības apbalvojumu — ordeni «Goda Zīme».

Sevišķi vērtīgi ir I. Zongoloviča Arktikas gravitācijas lauka pētījumi. Vairāki simti gravimetrisko punktu, ko noteikuši viņš un viņa skolnieki, jūtami paplašinājuši mūsu zināšanas par Arktiskā rajona gravitācijas lauku.

Ekspedīciju zinātnisko darbu rezultāti, kas izklāstīti neskaitāmās atskaitēs un rakstos, gravimetriskie mērījumi līdz ar attiecīgajiem teorētiskajiem pētījumiem kļuva par I. Zongoloviča doktora disertācijas pamatu. 1946. gadā Maskavas universitātē disertācija tika veiksmīgi aizstāvēta.

No 1922. līdz 1947. gadam I. Zongolovičs strādā pedagoģiskajā un zinātniski pētnieciskajā darbā Jūras kara akadēmijā Ļeņingradā, Ļeņingradas universitātē un Hidrogrāfiskajā institūtā. Viņš lasa lekcijas praktiskajā astronomijā, teorētiskajā mehānikā un augstākajā ģeodēzijā. Tai pašā laikā no 1922. gada I. Zongolovičs ir Astronomiskā institūta (tagadējā Teorētiskās astronomijas institūta) zinātniskais līdzstrādnieks. Institūtā I. Zongolovičs strādā nepārtraukti līdz mūsu dienām, ieņemot šādus amatus: jaunākais zinātniskais līdzstrādnieks, vecākais zinātniskais līdzstrādnieks, zinātniskais sekretārs, nodaļas vadītājs, direktora vietnieks zinātniskajā darbā.

Lielā Tēvijas kara laikā I. Zongolovičs paliek Ļeņingradā un vada institūta Ļeņingradas nodaļas darbu. Valdība augstu novērtēja I. Zongoloviča darbību šajā laikā, 1945. gadā apbalvojot viņu ar Darba Sarkanā

Karoga ordeni. 1945. gadā I. Zongolovičs iestājas Komunistiskās partijas rindās.

Ivans Zongolovičs daudz uzmanības veltījis jūras un aviācijas astronomijai, viņa redakcijā iznākuši 34 Jūras astronomiskās gadagrāmatas izdevumi (no 1940. g.) un 32 Aviācijas gadagrāmatas izdevumi (no 1941. g.).

Ilggadējā nodarbošanās ar gravitācijas jautājumiem deva iespēju I. Zongolovičam izvirzīt jaunu visai nozīmīgu un interesantu problēmu, kas iekļaujas vairāku zinātņu robežās. Tas ir jautājums par astronomijas un ģeodēzijas fundamentālo konstantu pārvērtēšanu un precizēšanu, kas raksturo Zemi un ir atkarīgas no tās gravitācijas lauka. Šo pētījumu pirmais etaps noslēdzas 1952. gadā ar kapitālo darbu «Внешнее гравитационное поле Земли и фундаментальные постоянные, связанные с ним», kurā I. Zongolovičs izmanto visas pasaules gravimetriskās uzmērīšanas rezultātus, vairāk nekā 96 000 punktu. Šis pētījums apbalvots ar PSRS ZA prēmiju. Pamatojoties uz šo darbu, I. Zongolovičs izvirza jaunu nozīmīgu problēmu — par dažādos kontinentos veikto savā starpā nesaistītu grādu mērījumu sakarību Zemes elipsoida patieso izmēru noteikšanai.

Šo uzdevumu I. Zongolovičs atrisinājis plašajā darbā «Об определении размеров общего земного эллипсоида» (1950.), par kuru PSRS Ģeogrāfijas biedrība 1958. gadā I. Zongolovičam piešķīra N. Prževaļska zelta medaļu. I. Zongoloviča Zemes gravitācijas lauka izpēte noslēdzas ar darbu «Потенциал земного притяжения» (1957.). Tajā dots Zemes gravitācijas potenciālu sadalījums sfēriskās funkcijas līdz 4. kārtai ar precizitāti līdz Zemes saspieduma kvadrātam. Šo I. Zongoloviča aptverošo pētījumu pastāvīgi izmanto daudzi padomju un arzemju zinātnieki, strādājot pie problēmām, kas saistītas ar mākslīgo pavadoņu kustību Zemes gravitācijas laukā.

Jauns posms I. Zongoloviča zinātniskajā darbībā cieši saistīts ar kosmiskas telpas apgušanu. I. Zongolovičs peta materiāla punkta kustību rotācijas elipsoida gravitācijas laukā; precīzi definē pavadoņu orbītas vidējo elementu jēdzienu un izved sīkas formulas šo elementu perturbācijām Zemes gravitācijas laukā; nosaka Zemes saspiedumu un Ziemeļu un Dienvidu pusložu asimetriju pēc pavadoņu novērojumiem. Plaši pazīstams I. Zongoloviča un V. Amelīna sastādītais tabulu un nomogrammu krājums «Сборник таблиц и номограмм для обработки наблюдений искусственных спутников Земли» (1960.). Drīz vien pēc izdošanas šis tabulas tiek pārtulkotas angļu valodā, un tās laiž klajā izdevniecība «Pergamon Press».

1960. gadā I. Zongolovičs izstrādā jaunas kosmiskās ģeodēzijas ģeometriskās metodes teorētiskos pamatus. Šo metodi sauc par ģeodēzisko vektoru trasi. I. Zongolovičs izveido arī projektu šīs metodes īstenošanai milzīgā lokā no Arktikas līdz Antarktīkai. Projekts apspriests 1969. gada

oktobrī sociālistisko valstu ģeodēzisko dienestu sapulcē, un tā paša gada decembrī sociālistisko valstu zinātņu akadēmiju pārstāvju sapulcē tiek pieņemts kā perspektīvs kopējs darbs. 1970. gadā sākti organizatoriskie un zinātniskie darbi minētā projekta realizēšanai. Mākslīgo pavadoņu novērojumi tiek veikti Mirnija ciematā (Antarktikā), Kergelēnu salās (Indijas ok.), Mogadišā (Somālijā), Kairā, Zvenigorodā un Špicbergenas salā (Arktikā). Visu sešu hordu kopgarums ir 17 000 km, bet hordas vidējais garums — 2800 km. Rezultējošās hordas garums ir 12 400 km, tātad gandrīz Zemes diametra garums. Merijumu precizitāte pa garumu sastāda 10^{-6} , resp., 17 m uz visu hordas garumu. 1970. gada maijā šis projekts ieslēgts plašā starptautiskā ģeodēzisko pētījumu programmā, ko veic ar Zemes mākslīgo pavadoņu palīdzību. Programma saucas «Starptautisks pavadoņu ģeodēzijas eksperiments» un tiek istenota «COSPAR» vadībā. Šis programma realizēšanā piedalās 16 valstis.

Kopējā programmā ietvertas arī vairākas ģeodēzisko vektoru papildu trases. Viena no tām savieno Rīgu caur Austrum- un Rietumeiropas valstīm ar Āfriku un Brazīliju. Novērojumiem izmanto 7 ar lāzeru atstarotājiem apgādātus franču un amerikāņu pavadoņus. Izmēģinājuma novērojumu seanss tika organizēts 1970. gada beigās, bet no 1971. gada janvāra sākts pamatseanss, kura rezultātā jaizpilda šī grandioza projekta darbu galvenā daļa.

1964. gada kārtējā socialistisko valstu zinātņu akadēmiju pārstāvju konferencē Rīga profesors I. Zongolovičs lika priekšā interesantu projektu ar nosaukumu «Ikosaedrs». Šis projekts paredzēja racionālu Zemes mākslīgo pavadoņu optisko novērošanas punktu izvietojumu pa visu Zemes virsmu tā, lai tie atrastos apmēram tāda ikosaedra virsotnēs, kurš iezīmēts Zemes ģeometriskajā sfērā (kā zināms, par ikosaedru sauc regulāru daudzskaldni ar 12 virsotnēm). Tāds galveno novērošanas punktu izvietojums garantētu apmēram vienādus attālumus starp visiem punktiem (vienādu ģeodēzisko bāzu garumu), bet tas savukārt stipri vien samazinātu kļūdas attālumun un virzienu noteikšanā un samazinātu milzīgā skaitļošanas darba apjomu references elipsoida parametru aprēķināšanā.

Līdz šim brīdim diemžēl vēl nav izdevies realizēt šo interesanto projektu, jo pat starptautiskās kosmiskās ģeodēzijas darbu koordinācijas organizācijas nespēj panākt dažu valstu piekrišanu izvietot savās teritorijās nepieciešamos novērošanas punktus.

Tādi ir Ivana Zongoloviča vispusīgās darbības galvenie virzieni.

Padomju valdība apbalvojusi I. Zongoloviču ar trim ordeņiem — Ļeņina ordeni, Darba Sarkanā Karoga ordeni, ordeni «Goda Zīme» — un četrām medaļām.

Pašlaik Ivans Zongolovičs atrodas savu radošo spēku plaukumā. Padomju un ārzemju zinātnieku plašas aprindas uzmanīgi un ar interesi seko viņa darbībai.

P. ČEBIŠEVA ATCEREI

Izcilais krievu matemātiķis P. Čebiševs atstājis paliekošus darbus skaitļu teorijā, varbūtību teorijā, mehānismu teorijā un skaitlisko rēķinu metodēs. Ar saviem pētījumiem viņš lika pamatus Pēterburgas matemātiskajai skolai. Lielā zinātnieka 150. dzimšanas diena tika atzīmēta 1971. gada 16. maijā.

Paīnutijs Čebiševs dzimis 1821. gada 16. maijā (pēc vecā stila 4. maijā) Kalugas guberņas Okatovas ciemā. Viņa vecāki bija muižnieki un varēja atļauties dot bērniem ļoti labu mājas izglītību. 1832. gadā visa ģimene pat pārcēlās uz Maskavu, lai sagatavotu bērnus universitātei. Sai P. Čebiševa dzīves posmā liela nozīme bija viņa matemātikas skolotājam — lieliskajam pedagogam P. Pogoreļskim, kurš iemācīja viņam strādāt pēc konspektīvas un skaidras metodes, kā arī pieradināja viņu uzstādīt augstas prasības savām un citu zināšanām.

16 gadu vecumā P. Čebiševs iestājās Maskavas universitātes matemātikas nodaļā. No viņa pasniedzējiem šajā laikā pirmām kārtām jāmin N. Brašmanis. Tā kā N. Brašmanis bija ne vien matemātiķis, bet arī inženieris, viņš vienmēr uzsvēra zinātnes praktisko pusi. N. Brašmanis bija arī Maskavas matemātiskās biedrības dibinātājs. Sai biedrībai bija izcila loma Krievijas matemātiskās domas attīstībā.

N. Brašmanis drīz vien ievēroja centīgo un talantīgo studentu un ieteica viņam nopietni pievērsties zinātniskam darbam. N. Brašmanis arī pastiprināja P. Čebiševa interesi par inženiermatemātikas problēmām.

P. Čebiševs absolvēja universitāti 1841. gadā un uzsāka pētījumus varbūtību teorijā. To rezultātā viņš 1845. gadā par darbu «Varbūtību teorijas elementārā analīze» ieguva matemātikas zinātņu maģistra grādu. 1847. gadā P. Čebiševs pieņēma adjunkta vietu Pēterburgas universitātē. Ar Pēterburgas universitāti, kur viņš nostrādāja 35 gadus, tad arī saistās viss turpmākais zinātnieka un pedagoga mūža posms.

Pedagoģiskam darbam P. Čebiševs veltīja daudz pūļu. Darbodamies Pēterburgas universitātē, viņš 31 reizi nolasīja skaitļu teorijas kursu un tikpat daudz reīžu varbūtību teorijas kursu. Bez tam viņš vairākas reizes nolasīja augstāko algebru, integrālrēķinus, analītisko ģeometriju, sfērisko trigonometriju un citus priekšmetus. P. Čebiševs bija ļoti akurāts un rūpīgs pedagogs, stingrs savās prasībās, taču vienmēr atsaucīgs, apspriežot savu kolēģu un studentu pētījumu rezultātus. Katru sestdienu no plkst. 14 līdz 16 viņa mājas durvis bija atvērtas matemātiskām diskusijām.

1849. gadā, 28 gadu vecumā, P. Čebiševam par monogrāfiju «Kongruenču teorija» piešķīra zinātņu doktora grādu un pēc trim gadiem viņu ievēlēja par profesoru. Sākot ar 1853. gadu, P. Čebiševs sāka darboties arī Krievijas Zinātņu akadēmijā, kas tai laikā vēl atradās Pēterburgā.

Ļoti svarīgi ir P. Čebiševa pētījumi skaitļu teorijā. Šo nozari var uzskatīt par matemātikas mugurkaulu, un nozīmīgi rezultāti tajā parādās ļoti reti. Sengrieķu matemātiķis Eiklīds zināja tikai to, ka dabisko skaitļu rindā — 1, 2, 3 utt. — ir bezgalīgi daudz tādu skaitļu, kas dalās tikai ar sevi un ar 1 — t. s. pirmskaitļu. Tādi ir, piemēram, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19. Tikai pēc 2000 gadiem vācu matemātiķis Gauss atklāja, ka visus dabiskos skaitļus var izteikt ar pirmskaitļu reizinājumu un pie tam viennozīmīgi. Bet kā pirmskaitļi izvietoti dabisko skaitļu rindā? Franču matemātiķis Ležāndrs, aplūkodams pirmskaitļu tabulu, konstatēja, ka, ejot lielo skaitļu virzienā, pirmskaitļus sastop arvien retāk. Viņš uzrakstīja arī aptuvenu formulu šās likumsakarības raksturošanai. P. Čebiševam pirmajam izdevās atrast pareizo pieeju pirmskaitļu sadalījuma problēmas precīzam risinājumam. Līdz ar to viņš kļuva par pirmskaitļu sadalījuma teorijas pamatlicēju.

P. Čebiševs stingri matemātiski pierādīja, ka attiecība starp pirmskaitļu, mazāku par x , skaitu un šī skaita tuvinājumu — x dalītu ar $\ln x$ — nevar būt mazāka par 0,9 un lielāka par 1,2:

$$0,92129 < \frac{\pi(x)}{\frac{x}{\ln x}} < 1,10555.$$

Sis pierādījums ierindoja P. Čebiševu tā laika ievērojamāko matemātiķu skaitā.

P. Čebiševs izvirzīja jaunas problēmas varbūtību teorijā un parādīja metodes to atrisināšanai. Visuzskatāmākais varbūtību teorijas piemērs ir spēļu kauliņš — cik bieži varam ar to uzmest, teiksim, sešnieku? Ir zināms, ka tādu stāvokli, lai vienā sestā daļā no visiem metieniem būtu sešnieks, ir iespējams panākt tikai tad, ja metam kauliņu ļoti daudzas reizes. Šo likumu sauc par lielo skaitļu likumu. P. Čebiševs vispārināja un precizēja šo likumu un sniedza ļoti vienkāršu tā pierādījumu. Viņš deva varbūtību teorijā svarīgus rezultātus, kurus, starp citu, izlietoja artilērijas precīzo tārpījumu problēmas risinājumam.

P. Čebiševa iemīļotākā matemātikas nozare bija mehānismu teorija. Viņš konstruēja vairāk nekā 40 jaunu mehānismu, to skaitā arī tādu, kas pārvietodamies atdarina dzīvnieku kustības, airējošu aparātu, invalīdu ratiņus. Būdam ārkārtīgi pieticīgs un taupīgs savā personiskajā dzīvē, viņš neželēja līdzekļus dažādu mehānismu modeļu būvei. Visā mašīnbūves zinātnes vēsturē neviens nav izgudrojis vairāk mehānismu par Čebiševu.

Saistība ar praksi bija P. Čebiševa un arī viņa skolnieku zinātniskā darba galvenais princips. Viņš kādreiz teica: «Cilvēka praktiskās darbības pamatjautājums ir — kā rīkoties ar saviem līdzekļiem, lai panāktu pēc iespējas lielu labumu.» Viens no P. Čebiševa zinātniskajiem pētījumiem, piemēram, veltīts apģērbu piegriešanai.

P. Čebiševs darbojies arī kartogrāfijā, kur atrisināja jautājumu par projekciju, kas dotās zemes kartē rada minimālu mēroga izkropļojumu. Viņam izdevās atrast tādu projekciju, kur Eiropas Krievijas kartē kļūda nepārsniedza 2%, kamēr citām tai laikā lietotajām projekcijām bija 4—5% liela kļūda.

Daudz pūļu P. Čebiševs veltījis t. s. Vata paralelogramma uzlabošanai, resp., jautājumam par to, kā vislabāk tvaika mašīnas radīto taisnvirziena kustību pārveidot apļveida kustībā, kas nepieciešama lokomotīves darbināšanai. Meklējot visizdevīgākos mašīnu daļu samērus, Čebiševs konstruēja speciālus n -tās pakāpes polinomus, kas dotajā intervālā vismazāk atšķiras no nulles. Tie nosaukti par Čebiševa polinomiem, un tos izmanto, risinot dažādas matemātikas, fizikas un tehnikas problēmas.

Jautājumu vispārinot, Čebiševs aplūko interpolācijas problēmu pilnīgi jaunā formulējumā: no visiem n -tās pakāpes polinomiem noteikt to, kas dotajā intervālā vismazāk novirzās no dotās funkcijas. No Čebiševa pētījumiem šajā virzienā izauga jauna matemātiskās analīzes disciplīna — konstruktīvā funkciju teorija, kuru izstrādāja lielā matemātiķa skolnieki, it īpaši S. Bernšteins. Jāatzīmē Čebiševa darba īpatnība: viņš izvirzījis lietot kompleksā mainīgā funkciju teorijas metodes, jo neuzskatīja tās par pietiekami stingrām šo funkciju daudzvērtību dēļ.

P. Čebiševs rūpējās arī par matemātikas mācīšanu skolās. 17 gadus darbodamies Tautas izglītības ministrijas zinātniskajā komitejā, viņš recenzējis ap 200 mācību grāmatu, sastādījis skolu mācību programmas.

P. Čebiševa darbība noritēja lietišķi, bez ārēja skaļuma, viņš pat neļāva svinēt savu 25 un vēlāk 50 gadu darba jubileju. P. Čebiševs mira 1894. gada 8. decembra rītā pie sava rakstāmgalda.

Daudziem vēlāko paaudžu matemātiķiem P. Čebiševa atstātie rezultāti deva ierosmi nopietniem pētījumiem. No viņa skolniekiem pirmām kārtām minami Ļapunovs, kustības stabilitātes pētnieks, un Markovs — Čebiševa darbu turpinātājs varbūtību teorijā.

1971. gada 17. maijā PSRS zinātnes vēsturnieku nacionālās apvienības Ļeņingradas sekcija organizēja P. Čebiševa piemiņai veltītu sēdi, kurā ar referātiem uzstājās lielā matemātiķa dzīves un darba pētnieki. Lielu klausītāju interesi izraisīja A. Kiseļeva (Ļeņingrada) ziņojums par viņa veikto P. Čebiševa nepublicēto piezīmju analīzi. Šīs piezīmes attiecas uz bezgalīgo rindu teoriju. Izpētot šīs piezīmes, A. Kiseļevs konstatēja, ka tajās sastopamas formulas, kas nav zaudējušas savu nozīmi arī mūsdienu matemātikas sasniegumu gaismā.

Interesantu precizējumu P. Čebiševa sasniegumu novērtēšanā deva L. Maistrovs (Maskava). Viņš analizēja P. Čebiševa veikumu skaitļošanas mehānisko ierīču konstruēšanā. Līdz šim pastāvēja uzskats, ka P. Čebiševa konstruētajam aritmetram salīdzinājumā ar citām tā laika aritmetru sistēmām piemita lielas priekšrocības. Taču L. Maistrovs savā

ziņojumā pārliecinoši parādīja, ka tāds uzskats nav pareizs. Veidojot īpatnējas konstrukcijas aritmometru, P. Čebiševs turējis prātā vienīgi zināmas principiālas idejas demonstrējumu, nevis praktisku pielietojumu. Un tiešām, viņa izstrādātais aritmometrs nav piemērots praktiskām vajadzībām.

«Zvaigžņotās debess» lasītājiem būtu bijis interesanti noklausīties I. Rabinoviča (Rīga) ziņojumu par kādas P. Čebiševa teorēmas ietekmi uz debess mehānikas «vidējās kustības» problēmas attīstību.

Sī problēma radusies, pētot planētu kustību sekulārās perturbācijas. Novērojumos konstatēts, ka planētu perihēlija punktu stāvoklis mainās. Rodas jautājums — vai tas notiek vienmērīgi? Debess mehānikā šo jautājumu mēdz dēvēt par vidējās kustības problēmu. Svarīgus rezultātus šīs problēmas risināšanā guvis Rīgas matemātiķis P. Bols, kas 1909. gadā publicēja attiecīgu pētījumu. Sī pētījuma matemātisko pamatu veido formula, kuras izvedumam P. Bolam noderēja P. Čebiševa izteiktā teorēma. Pēdējās saturu viegli izprast, ja lieto Bola shēmu. Iedomāsimies aploci, kuras garums vienlīdzīgs garuma vienībai. Kādā aploces punktā iestiprināts neierobežoti garas auklas gals. Uz auklas ar mezglu palīdzību apzīmētas vienādas atstarpes, bet uz aploces patvaļīgi iezīmēti punkti *A* un *B*. Tagad iedomāsimies, ka aukla tiek uzlīta uz aploces. Rodas jautājums: vai kāds no auklas punktiem kādreiz nokļūs atstarpē starp punktiem *A* un *B*? P. Čebiševa teorēma skan: ja atstarpi starp mezgliem izsaka irracionāls skaitlis, tad kāds no mezgliem kādreiz katrā ziņā nokļūs atstarpē starp *A* un *B*. So atzinumu P. Bols savā darbā ievērojami vispārināja, tādējādi nonākot pie svarīgiem slēdzieniem vidējās kustības problēmā.

Tā P. Čebiševa abstrakti matemātiskais guvums izrādījās svarīgs arī debess mehānikai.

J. STRADIŅŠ, I. DAUBE

TEODORS GROTHUSS UN VIŅA DEVUMS ZINĀTNEI

Starp lielajiem dabas pētniekiem, ko Baltija pagātnē devusi pasaules zinātnei, Teodora Grothusa (1785.—1822.) personība ir viena no savdabīgākajām un spilgtākajām. Un tai pašā reizē — arī viena no vientuļākajām un ilgu laiku piemirstajām. Pēdējā pusgadsimtā gan Grothusa popularitāte manāmi augusi: viņa vārdu un galveno zinātnisko nopelnu vērtējumus atrodam visās pasaules enciklopēdijās (protams, Latvijas PSR Mazajā enciklopēdijā — jo sevišķi plaši), arī fizikalās ķīmijas mācību grāmatās un rokasgrāmatās; par Grothusa mūžu un darbu PSRS ZA zinātnieku biogrāfiju sērijā izdota paprāva grāmata¹.

¹ Я. П. Страдынь. Теодор Гротгус (1785—1822). М., 1966.



1. att. Teodors Grothuss.

1972. gada 26. martā aizritot 150 gadiem kopš zinātnieka nāves, nebūtu lieki vēlreiz atgādināt dažus vilcienus viņa neparastajā mūža gājumā, pieminēt viņa atstāto zinātnisko mantojumu, īpaši izceļot to, kas saistās ar astrofizikas un ģeofizikas problēmām.

Kurzemes muižnieka — komponista un piānista Ēvalda Grothusa dēls, fiziski vārgs, slimīgs, tāls no ikdienas lietām, Teodors Grothuss gandrīz visu savu apzinīgo mūžu pavadījis nomaļajā Geduču muiželē, 21 versti no Bauskas (tag. Lietuvas PSR teritorijā), kur eksperimentēja, prātoja un sacerēja gandrīz visus savus 70 rakstus par ķīmijas, fizikas, astronomijas, medicīnas un citu dabas zinātņu problēmām. Vienīgi 5 mācību gadus (1803.—1808.) viņš uzturējies Vācijā, Francijā, Itālijā, kur guvis labu skolu pie izciliem tā laika pētniekiem, studējis Parizes Politeh-

niskajā skolā un, bēguļojot no Napoleona karapulkiem, 1812. gadā kādus sešus mēnešus nodzīvojis Pēterburgā.

20 gadu vecumā Grothuss zinātniski pamatojis elektrolīzes parādību. 26 gadu vecumā Grothuss izskaidrojis, kādēļ gāzu maisījumi neuzliesmo šaurās caurulītēs (uz šo izskaidrojumu balstās pazīstamās Dēvi ogļraču lampa princips). 29 gadu vecumā Grothuss savam laikam apmierinoši izskaidrojis luminiscences (fosforiscences) cēloņus. 33 gadu vecs viņš atklājis fotoķīmijas (gaismas ķīmiskās darbības) pamatlikumus, tādējādi teorētiski nopamatojot toreiz vēl neizgudroto fotogrāfijas mākslu (fotogrāfiju izgudroja franči Njēpss un Dagērs 1829.—1839. g., drīz pēc Grothusa nāves). Tie ir tikai daži no Grothusa atklājumiem.

Viņa ieceres bija daudz tālāk ejošas — viņš vēlējās no vienota viedokļa dot visas materiālās pasaules fizikālu izskaidrojumu, kas ļautu izprast visas dabas norises, sākot ar gravitāciju un gaismu un beidzot ar ķīmiskiem procesiem, siltumu, rūgšanu, dzīvību, savā koncepcijā uztverot visas šīs dažādās un nesavienojamās parādībās kā apslēptas elektrības izpausmes.

Makrokosma parādības, pēc Grothusa domām, notiek saskaņā ar tiem pašiem likumiem kā parādības mikrokosmā. «Atomiem šķidrums,» rak-

stija Grothuss, «piemīt īpašības kustēties tāpat kā debesu ķermeņiem Visumā, un ticams, ka šīs pasaules (debesu ķermeņi) attiecībā pret apkārtējo telpu pašas ir tikai atomi.» «Ķīmija ir atomu astronomija,» — citā vietā atzīmē Grothuss.

Šie minējumi kopumā gan neattaisnojās, taču intuitīvi Grothuss dažā ziņā bija uztvēris vēlāko matērijas kinētiskās teorijas, gaismas elektromagnētiskās teorijas, elektroķīmisko teoriju, skābju—bāzu teorijas principus, un zinātnes vēsturniekā šie spriedumi var modināt interesi vēl šodien.

Grothusa liktenis bija traģisks. Kopš agras jaunības viņu mocīja kāda nedziedināma iekšējīga kaite, kas liedza viņam ieņemt G. F. Parrota piedāvāto profesora vietu Tērbatas universitātē un piesaistīja mātei piederošajai nomaļajai muižīņai. Kāds piedzēries majors bija savainojis zinātnieka roku, tādējādi apgrūtinot viņam turpmāko eksperimentēšanu un arī laupot iespēju spēlēt klavieres, ko Grothuss līdzīgi savam tēvam ļoti mīlējis darīt. Grothusa radiem un paziņām viņa pētnieciskās nodarbības bija svešas un dziļi vienaldzīgas. Vienīgi sarakste ar Pēterburgas, Leipcigas, Stokholmas, Minhenes zinātniekiem tāpat kā aktīvā līdzdalība 1815. gadā nodibinātajā Kurzemes literatūras un mākslas biedrībā mazliet remdināja vientulības izjūtu. Tieši šīs biedrības sēdēs Jelgavā apspriesti ievērojamākie Grothusa darbi, tai skaitā lieliskais sacerējums par gaismas un elektrības ķīmisko iedarbi (1818. g.). Taču arī Jelgavas mācītie vīri īsti nespēja sekot sava Geduču kolēģa domu lidojumiem: vairāk viņus saistīja Grothusa vienkāršākie eksperimenti — vietējo (Smardonas, Baldones) minerālūdeņu un meteorītu analīzes. Strādājot lauku vientulībā, bez sava laika zinātniskas informācijas, aparātiem, laborantiem (viņa vienīgais palīgs bija kāds dzimtcilvēks, vārdā Pēteris, par kura likteni tuvākas ziņas diemžēl nav saglabājušās), Grothuss reizēm eksperimentos kļūdījās vai arī «atklāja» zinātnē jau aprakstītas lietas. Izraisījās prioritātes strīdi, kas Grothusa nomāca. Un galu galā, tikai 37 gadus vecs, Grothuss kādā garīgo spēku paguruma mirklī labprātīgi šķīrās no dzīves.

Savu mantojuma daļu, zinātniskās kolekcijas, arhīvu un bibliotēku viņš bija novēlējis minētajai Kurzemes literatūras un mākslas biedrībai, lai tā dibinātu fizikas un ķīmijas profesūru Jelgavā, izvērstu tur pētījumus, turklāt piebilstot, ka Geduču zemnieki atbrivojami no nodevām un kļaušām. Taču radi apstrīdēja testamentu, tas spēkā nestājās, un pēc tam gandrīz uz veselu gadsimtu zinātnieka vārds dzimtenē tika piemirsts. Tikai tad, kad zinātnes tālākais progress Grothusa idejām deva jaunu dzīvību un atgriezta viņa vārdu mūsdienu zinātnē, viņu atcerējās arī dzimtais novads.

Svarīgākie Grothusa atklājumi attiecas uz fizikālo ķīmiju, un tie tagad ir vispāratzīti. Taču, būdams plaša diapazona zinātnieks, Grothuss savos darbos mēģināja izskaidrot arī vienu otru astrofizikas vai ģeofizikas parādību. Šie darbi gan ir mazāk pazīstami, tomēr savu ievēribu pelna arī tie.

Jau kādā agrīnā pētījumā 1809. gadā Grothuss mēģināja izskaidrot ziemeļblāzmas rašanos. Aplūkojot jautājumus, kā rodas atmosfēras elektrība, kādēļ tā rodotos aukstās zemēs un aukstos gada laikos, kādēļ pirms ziemeļblāzmas zemi klājojot migla, Grothuss izteica hipotēzi, ka visus šos efektus izraisa berzes elektrizācija, ūdenim pēkšņi pārejot no gāzes stāvokļa (miglas) cietā stāvoklī — ledū. Retinātā vidē tvaikam ātri atdziestot, pēc Grothusa domām, izdalās daudz elektrības, kas, laužoties caur atmosfēras augšējo slāņu rēno vidi, izraisa spīdumu. Grothuss mēģināja arī modelēt ziemeļblāzmas rašanos eksperimentā ar Leidenes trauku.

Šis izskaidrojums ir diezgan fantastisks, tāpat kā Grothusa hipotēzes par Zemes magnētisma un gravitācijas izcelsmi. Par pēdējo Grothuss izteica domu, ka gravitācijas cēlonis meklējams Saules elektrības ietekmē uz planētu magnētiskajiem laukiem. Saules elektrība, iedarbojoties uz planētas masu, izraisot pievilksanas spēku, bet, iedarbojoties uz magnētisko asi, — atgrūšanās spēku, kuru rezultātā planētas noturas stacionārā stāvoklī. «Ir lieki postulēt īpašus spēkus — tangenciālo un centripetālo, lai izskaidrotu debess ķermeņu kustību un to savstarpējo pievilksanos, — es cenšos visus spēkus, kas darbojas Visumā, reducēt uz elektromagnētismu,» rakstīja Grothuss.

Daudz lielāks patiesības grauds turpretim slēpjas Grothusa uzskatos par optikas parādībām, par fizioloģisko krāsu uztveri, par tālu priekšmetu vērošanu. Grothuss uzsvēra domu, ka kādas intensīvas krāsas ilgstoša vērošana palielina acs jutīgumu pret vājāku krāsu, ja vien šī vājā krāsa ir pretēja spēcīgajai. Šo principu viņš ierosināja izmantot tāda tālskata konstruēšanai, ar kuru varētu vērot debeszilgmes, saules staru un citu tālu objektu un parādību toņus. Šādam krāsu kontrastam saskaņā ar Grothusa teoriju vajadzētu palielināt acs jutību neredzamo staru diapazonā (šos starus neilgi pirms tam bija atklājuši Heršels un Riters): «Krāsu kontrastu īpašība izmantojama kā analītisks līdzeklis šādu neredzamu staru konstatēšanai un to krāsainības vērtēšanai.» Grothusa idejas par priekšmetu krāsainību ir tuvas dižā Gētes krāsu teorijai, kas tika izvirzīta apmēram tai pašā laikā.

Grothuss bija arī pirmais Latvijas meteorītu pētnieks: viņš izpētīja noslēpumaino Raudas «meteorpapīru» (pseudometeorītu) un Liksnas meteorītu, izsakot pie reizes arī oriģinālas domas par meteorītu izcelšanos vispār. Šie darbi pelnījuši mazliet sīkāku iztirzājumu.

1819. gadā T. Grothuss atrada zinātniskās meteorītikas pamatlicēja E. Hladnija darbos šādu piezīmi: «? ... 1686. g. 31. janvārī ... Kurzemē, Embūtes pagastā pie Raudas muižas, kas pieder pulkvedim Zēfeldam, no debesīm nokritis liels daudzums melnas vielas, kas atgādinājusi saderīgu papīru. Tas kritis lēkšķēm kopā ar sniegu un vētru. Liels laukums pie kāda diķa tajā ritā bija noklāts gluži melns. Veselas kārtas galdka lielumā gulējušas cita uz citas pirksta biezumā. Pēc tam tās saplosījās zie-

meļu vējš un izkaisījis sīkās druskās. Viela bijusi pilnīgi melna, it kā gājusi caur uguni. Smaka sākumā atgādinājusi jūras mēslus, kurus tajā apvidū izmanto lauku mēslošanai. Dažās vietās slāņi bijuši plānāki, dažās — biežāki, ar tādu konsistenci kā sūcpapīram, bet viscaur melni. Saslapināta ar siekalām, šī viela nokrāsojusi pirkstus melnus. To nav bijis iespējams saberzt arī pulverī, tā bijusi lipīga un degusi ar gaišu liesmu, sākumā ar degoša papīra, pēc tam ar sēra smaku un beidzot — bez smakas. Pelnu palicis nedaudz. Pievienotā sērskābe vielu nešķīdinājusi, bet mikstinājusi to un melno krāsu pārvērtusi sarkanā. Sārmi melno krāsu pastiprinājuši, bet nekādu citu ietekmi nav parādījuši.»

Izlasījis šo Hladnija ziņojumu, Grothuss atcerējās, ka jau bērnībā sava netaiķa tēva naturāliju kolekcijā bija ievērojais vistoklīti ar uzrakstu vācu valodā «Papier so 1685 im Raudischen vom Himmel gefallen». Tajā atradās divi nelieli «debess papīra» gabaliņi, apmēram $1\frac{1}{2}$ collas gari un tikpat plati. To svars tikko sasniedza 2 granus (1 grans — 0,059 grama).

Kaut arī Grothusa veselība šajā laikā bija ļoti slikta un jau vairāk nekā gadu viņš nebija spējīgs eksperimentēt, zinātnieks tūlīņ sameklēja minēto vistoklīti un ķērās pie «meteorpapīra» studijām.

Grothuss sīki izpētīja «papīra» fizikālās, magnētiskās un elektriskās īpašības, izdarīja tā ķīmisko analīzi un secināja, ka «šī papīrveidīgā, melnā viela satur tās pašas vielas, kas sastopamas aerolitos, proti, silīciju, dzelzi, mālzemi, oglekli, arī alauna zemi, vielu, kas degot smird pēc sēra, un, beidzot, niķeli». Pie tam uz papīra virsmas atradās raksti, kas atgādināja meteorītu hondras. No tā Grothuss secināja, ka viņa pētījumi «atstāj ārpus katrām šaubām šīs pirms 134 gadiem nokritušās papīrveida masas meteorītisko izcelšanos». Taču līdz ar to Grothusam bija arī jāatzīst, ka šim meteorītiskās cilmes ķermenim ir liela līdzība ar Zemes augu valsts ķermeņiem un tas satur daudz organisku vielu — «hidrokarbonātu». Šis apstākļi pamudināja Grothusu vēstulē vācu zinātniskā žurnāla izdevējam Meinekem izvirzīt pieņēmumu par to, ka «varbūt tiešām eksistē aerofiti (debess augi) tāpat kā aeroliti vai, precīzāk: varbūt pie mums dažreiz nokļūst aerofiti no tām pašām sfērām, no kurām krīt aeroliti».

1820. gada 4. februārī Grothuss par savu pētījumu rezultātiem ziņoja Kurzemes literatūras un mākslas biedrības sēdē; šo referātu publicēja dažādu zemju zinātniskajos žurnālos.

Grothusa ziņojums izraisīja ļoti dzīvu atsaucību. Kurzemes literatūras un mākslas biedrības biedri sāka enerģiski meklēt šīs vielas paraugus un arī atrada tos. «Meteorpapīra» gabaliņus nosūtīja vairākiem ievērojamiem zinātniekiem. Likās, ka «debess augu» eksistence ir pierādīta. Pazīstamais franču fiziķis Bio pat izteica domu, ka šeit mēs it kā sastopamies ar «ziemeļblāzmas vielu». Pats Hladnijs, kurš arī saņēma gabaliņu «meteorpapīra», uzskatīja, ka Grothuss ar ķīmisko analīzi palīdzību ir pilnīgi apstip-

rinājis Raudas «papīra» meteorītisko raksturu un atzina par pareizu Grothusa domu par «debess augu» eksistenci.

Tad Baldones aptiekārs Hermans atsūtīja Grothusam nedaudz melnas slāņainas vielas, kas bija sakrājusies Baldones dūņu dziedniecības baseina dibenā, norādot uz šīs neapšaubāmās Zemes vielas līdzību ar «meteorpapīru». Grothuss noraidīja Hermaņa domas, taču piezīmēja, ka galīgai jautājuma izlemšanai vajadzētu izdarīt analīzi ar lielāku «papīra» daudzumu — viņa slēdziens bija iegūts, analizējot tikai 0,5 granus. Pie tam Grothuss bija lietojis metodi, kas neļauj atšķirt niķeli no mangāna. Taču galvenais arguments par labu Raudas «papīra» meteorītiskai cilmei bija tieši niķelis, ko tolaik uzskatīja par meteorītiem raksturīgu sastāvdaļu.

Tā kā Jelgavā tika vēl atrasti vairāki «meteorpapīra» fragmenti, tad Grothuss tos nosūtīja lielajam zviedru ķīmiķim J. Bercēliussam ar lūgumu pārbaudīt niķeļa saturu. Bercēliusa atbilde bija negatīva. Viņš «meteorpapīra» sastāvā atrada tikai mangānu un dzelzi.

Grothuss vēlreiz analizēja «papīra» paraugu un bija spiests atzīt, ka Bercēliussam taisnība: būdams nevesels, viņš pārbaudi nebija izdarījis pietiekami rūpīgi.²

Neveiksme ar «meteorpapīru», kā arī cits Grothusa aplams secinājums par turmalīna elektromagnētismu drīz pēc tam viņu burtiski satrieca.

Tomēr vēl pirms nāves Grothusam bija iespēja analizēt īstu meteorītu, kas nokrita 1820. gada 12. jūlijā Līksnas muižas laukos Lazdānu ciema tuvumā.³

Līksnas muižas īpašnieks grāfs Plāters-Zibergs atrastā meteorīta lielāko daļu nosūtīja uz Viļņas universitāti profesoram Gorodeckim, bet daļu no tā nodeva Kurzemes literatūras un mākslas biedrībai. Gorodeckis savukārt gabaliņu no meteorīta nosūtīja uz Parīzes Zinātņu akadēmiju akademiķim A. Ložjē, bet Kurzemes biedrība meteorīta analīzi uzdeva Teodoram Grothusam. Abu pētnieku ķīmisko analīžu rezultāti izrādījās līdzīgi.

Slimais Grothuss par šo analīzi, kas bija pēdējā viņa mūžā, rakstīja: «Es izdarīju šo analīzi pagājušā gada novembrī (1820. — *J. S., I. D.*) šeit Gedučos, bez laboratorijas, kur bez reaktīviem atrodas tikai ogļu krāsns, gaisa pūšamās plēšas un sudraba tīģelis. Neviens man turklāt nepalīdzēja, izņemot manu kalpu, un pie tam izjutu pilnīgi neciešamas sāpes. Neskatoties uz to, par rezultātiem esmu pilnīgi pārliecināts, sevišķi par kvalita-

² Problēmu par «meteorpapīru» jau pēc Grothusa nāves 1838. gadā atrisināja vācu dabaspētnieks H. Erenbergs. Rūpīgi pētot mikroskopā «papīra» paraugus, viņš atrada tajos dažādus infuzoriju veidus. Tā Erenbergs pārliecinoši parādīja, ka «meteorpapīrs» nav radies gaisā, bet ir jūrmalas vai purvainas izžuvusi augu kārtā, ko vētra pacēlusi gaisā un aiznesusi varbūt desmitiem kilometru tālu.

³ Sikāk par Līksnas meteorītu skat. I. Daubes rakstā «Līksnas meteorītam 150 gadu». — Astronomiskais kalendārs 1970. gadam, 122. lpp.

tīvajām proporcijām. Iegūt skaidrību par kvantitatīvajām, kā zināms, ir ārkārtīgi grūti, bet bez ļoti labām iekārtām pat neiespējami.»

Grothusa ziņojumu par Liksnas meteorītu 1820. gada 9. oktobrī Kurzemes literatūras un mākslas biedrības sēdē nolasīja viņa draugs Jelgavas ārsts un aptiekārs H. Biders, bet par meteorīta krišanas apstākļiem un topogrāfiju klātesošos sīki informēja E. Eihvalds, vēlāk slavens biologs, Pēterburgas Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis.

Par Liksnas meteorīta analīzi Grothuss sagatavoja lielāku publikāciju, kurā atrodama arī nodaļa par meteorītu izcelšanos. Pēc Hladnija vārdiem, šī nodaļa satur «daudz interesantu piezīmju par meteorītiem vispār». Grothuss te raksta, ka viņa mērķis nav sīki diskutēt dažādās hipotēzes par meteoru akmeņu izcelšanos, bet tikai aforismu veidā izklāstīt dažas idejas, kas varētu palīdzēt izskaidrot vismaz daļu brīnišķīgo parādību. Minēsim raksturīgākās no tām.

1. Cietie meteorīti, nākot cauri Zemes atmosfērai, nevar būt ne mīkstā, ne izkusušā, ne gāzveida stāvoklī, bet tiem acīmredzot jābūt cietiem, tādiem pašiem kā pēc nokrišanas. Tas izriet no to heterogēnās struktūras, pateicoties kurai tie visumā ņemot ir konglomerāti.

2. Cietie meteorītu akmeņi sakarst līdz sakušanai tikai virsējā kārtā, bet ne iekšienē, par ko skaidri liecina biezā, melnā sakusušā meteorīta virskārta. Tāda virsma varēja izveidoties no akmeņa berzes gaisā, tam ārkārtīgi ātri kustoties cauri atmosfērai.

3. Gaismas parādības un troksnis, kas pavada uguns lodes (bolīda) krišanu, rodas meteorīta masā esošo viegli degošo pastu dēļ (piemēram, sēra, dzelzs), bet galvenokārt no ārkārtīgi spēcīgās un ātrās gaisa saspiešanas. Tāda saspiešana rada dunoņu atmosfērā.

4. Vājāki skaņu grāvieni, kas parasti seko pēc galvenā sprādziena, iespējams, rodas, gaisam aizpildot tukšo telpu, kas uz mirkli paliek aiz uguns lodes.

5. Meteora sabrukšana, kurai seko akmeņu krišana, laikam nav nekas cits kā cietas, sakarsētas masas saskaldīšanās, neredzētā ātruma dēļ triecoties pret ārkārtīgi saspīestu gaisu. Ja nokvēlinātās akmens masas kohe-rece nav pietiekami liela, lai izturētu pretdarbību (bet tā būs ārkārtīgi spēcīga), tad masai jāsasprāgst.

6. Ir jāizšķir dažādi uguns ložu veidi, tāpat kā dažādi krītošo zvaigžņu veidi, jo ne visi meteorīti sabruk ar sprādzienu un ne visi tie sairst akmeņos.

7. Ja meteoru akmeņus tiešām izmet Mēness vulkāni, tad šiem Mēness vulkāniem piemīt pavisam sevišķas īpašības. Tas tādēļ, ka meteoru akmeņi, ja tos izmestu Zemes vulkāns tekošā lavā, dažu minūšu laikā saku-stu homogēnā masā vai stiklveida pastā.

Pašreizējā zinātnes līmenī, raksta Grothuss, visticamāk liekas, ka meteorīti tiek izmesti no Mēness krāteriem⁴, bet, ja to izcelšanās arī ir citāda, viņa, Grothusa, apsvērumi paliek spēkā.

Grothuss, izskaidrojot meteorītu parādību, izmanto savus agrākos uzskatus par gāzu maisījumu degšanu. Daudzi viņa atzinumi, it īpaši par Zemes atmosfēras pretestības lielo nozīmi, kā redzams, skan pilnīgi šodienīgi.

Minētie pētījumi ne tuvu neizsmel Grothusa zinātnisko mantojumu. Tā gandrīz universālais raksturs pelna jo lielāku apbrīnu tādēļ, ka viss paveikts kādos 15 gados, raženiem darba periodiem mijoties ar stiprām slimības lēkmēm. Grothuss bija ļoti nervozs, viegli uzbudināms, un varbūt nav nejaušība, ka viņa pētnieciskās rosmes maksimumi, kad tika veikti dižākie atklājumi — elektrolīzes teorija (1805. g.) un fotoķīmijas pamatlikumi (1816.—1818. g.) — aptuveni sakrīt ar Saules aktivitātes maksimumiem.

Zinātne Grothusam nebija nedz profesija, nedz laika kavēklis, tā bija viņa esības jēga, un darbā viņš sevi netaupīja. 1806. gadā pēdējās Kurzes hercogienes Dorotejas miesas ārsts doktors Zulcers vēstulē Grothusam rakstīja: «Spīdēt mirkli ilgāk nekā lemts mūsu sugas jāntārpiņiem ir nedaudzu vienpatņu priekšrocība. Jūs, mans draugs, varētu būt viens no tiem, tikai nesteidzaties spīdēt par agru, tas ir, taupiet veselību, kamēr nepienāks istā brieduma laiks: lasiet, domājiet, strādājiet, bet ar mēru, iestarpiniet pastaigas, izklaidēšanos, sabiedrību. Uzmācīgā doma, ka Jums dots dzīvot īsu brīdi, liek Jums steigties un sāisināt savas dienas. Atmetiet šo domu, un Jūs ne vien nesalīdzināmi paildzināsiet mūžu, bet arī daudz vairāk spēsiet dot zinātnēi.»

Taču šis brīdinājums bija velts. Grothuss nodzīvoja īsu, skaistu mūžu — mūžu zinātnēi. Tādēļ arī šodien, pusotra gadsimta pēc viņa nāves, joprojām tiek pētīts un apcerēts zinātnieka devums, un arvien spilgtāka izceļas arī Grothusa sabiedriskā nozīmība. Par viņu publicēti apcerējumi gan Latvijā un Lietuvā, gan centrālajos padomju izdevumos, gan arī Vācijā un ASV. Latviešu dramaturgs Mārtiņš Ziverts nesen uzrakstījis drāmu par Grothusa dzīvi ar virsrakstu «Nav nekā tumšāka par gaismu». Bauskas novadpētniecības muzejā atklāts Grothusa piemiņas stends, Lietuvas PSR Pakruojis rajonā Gedučos sakarā ar pētnieka 150 gadu mūža atceri paredzēts uzstādīt Grothusa piemiņas akmeni un arī apzīmēt viņa kapavietu ar plāksni. Vienīgi Jelgavā, kur Grothuss palaikam mēdzis uzturēties un vietējā aptiekā eksperimentēt, kur pirmoreiz publiski apspriesti viņa darbi (tai skaitā klasiskais pētījums par gaismas un elektrības ķīmisko iedarbi — neapšaubāmi izcilākais Grothusa sacerējums), kur viņš piedali-

⁴ Sādu pieņēmumu galīgi apgāza pēdējās Mēness iežu analīzes, kas veiktas «Apollo» lidojumos iegūto paraugu izvērtēšanas gaitā.

jies Kurzemes literatūras un mākslas biedrības darbā, kur dzīvojuši viņa nedaudzie draugi un domu biedri, Grothusu neatceras. Varbūt tomēr arī te, lielā zinātnieka piemiņu godinot, parādīsies kāds stūritis muzejā, kāda piemiņas plāksne, viņa vārdā nosaukta iela?

Laika atstarpe nav mazinājusi zinātnieka devumu, bet — otrādi — izcēlusi veikuma diženumu. Attaisnojušās daudzas Grothusa prognozes, dzīvo viņa atklājumi, un Grothusa vārds XX gs. vidū zinātniskajā literatūrā un enciklopēdijās tiek minēts pat biežāk nekā XIX gs. vidus literatūrā. Līdzīgi izcilā Rīgas matemātiķa Pīrsa Bola vārdam, arī Grothusa vārds piedzīvojis «otru piedzimšanu», bagātinot mūsu priekšstatu par pasaules fizikas un ķīmijas attīstības gaitām.

KONFERENCES UN SANĀKSMES

**PSRS ZINĀTŅU
AKADĒMIJAS
ASTRONOMISKĀS
PADOMES
PREZIDIJA
IZBRAUKUMA
SESIJA ODESĀ**

Odesas observatorijas 100 gadu jubilejas svīnībām bija pieskaņota Astronomiskās padomes izbraukuma sesija (par Odesas observatoriju sk. I. Daubes rakstu «Odesas observatorija — jubilāre» 26. lpp.).

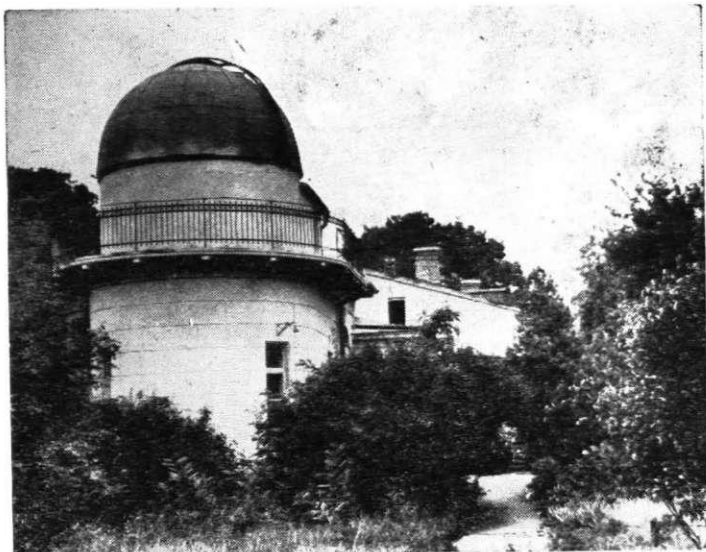
28. septembra rīta sēdē ar pārskata referātiem par pētījumiem, ko veic Odesas observatorijā, uzstājās Odesas observatorijas līdzstrādnieki. E. Kramers pastāstīja par komētu un meteoru pētījumiem, kas sevišķi izvēršusies, sākot ar četrdesmito gadu beigām, kā arī Starptautiskā ģeofiziskā gada laikā un bija saistīti ar augšējās atmosfēras (ap 90 km) vēja režīma izpēti. Observatorijā organizēti meteoru novērojumi no trim novērošanas punktiem. Pašlaik observatorijā risina meteoru un Zemes atmosfēras savstarpējās iedarbības, meteoru sastāva un meteoru dabas problēmas.

Interesants bija A. Šulberga priekšlasījums par aptumsuma dubultzvaigznēm. 1945. gadā prof. V. Ceseviča vadībā sākās šo zvaigžņu fotometrēšana, kas ļauj ar lielu precizitāti noteikt perioda izmaiņas. Pašlaik ir publicēti 252 zvaigžņu novērojumu rezultāti.

Vecākais observatorijas darbinieks B. Novošaņnijs ziņoja par astrometriskiem darbiem. Drīz pēc observatorijas dibināšanas bija iegādāts merediānriņķis, bet regulāri novērojumi sākās tikai 1918. gadā. Līdz šim laikam ir iegūti 140 000 zvaigžņu un planētu stāvokļu novērojumi.

Odesas observatorija bija pirmā, kas sāka Zemes mākslīgo pavadoņu fotometrēšanu (1957. gadā, II ZMP). Izrādījās, ka pavadoņa rotācijas ātrums ap savu asi mainās atkarībā no Saules aktivitātes. Tagad Odesas observatorija piedalās pavadoņu novērošanas starptautiskajā sadarbībā.

28. septembra vakara sēdē sesijas dalībnieki



1. att. Odesas observatorijas ēka.

noklausījās PSRS ZA korespondējošo locekļu E. Musteļa, N. Soboļeva un prof. B. Kukarkina referātus. E. Mustelis pastāstīja par Starptautiskās astronomu savienības izpildkomitejas sēdēm no 4. līdz 11. septembrim Sveicē. Viņš sniedza klātesošajiem informāciju par gatavošanos Starptau-



2. att. Referatīvā žurnāla «Astronomija» līdzstrādniece T. Ščerbina-Samoilova, PSRS ZA korespondētājloceklis V. Soboļevs un profesors B. Kukarkins pie Odesas observatorijas filiāles Majakos vārtiem.



3. att. Astronomiskais paviljons Majakos. Uz jumta — sesijas dalībnieki.

tiskās astronomu savienības asamblejai 1973. gada augustā Austrālijā un par ekstrordināro asambleju septembrī Varšavā sakarā ar slavenā poļu astronoma N. Kopernika 500 gadu jubileju.

S. g. jūnijā Kiņešmā (pie Volgas) notika konference, veltīta 140. gadadienai, kopš dzimis izcilais krievu astronoms F. Bredihins, jo tur netālu atrodas F. Bredihina māja un kaps. Par šo konferenci stāstīja V. Sobolevs.

Maskavas universitātes profesors B. Kukarkins referēja par tiem darbiem, kas 12 gadu laikā viņa vadībā ir veikti, pētot lodveida kopas. Viņš uzsvēra, ka ir nepieciešams izstrādāt teoriju, kas izskaidrotu tādu kopu rašanos, kā arī turpināt pētīt zvaigžņu vēlās evolūcijas stadijas.

29. septembrī Plēnuma dalībnieki aizbrauca uz Majakiem, kur atrodas Odesas observatorijas novērošanas bāze. Observatorijas darbinieki parādīja dažādus instrumentus, ar kuriem veic novērojumus, sīki pastāstīja par veicamo zinātnisko darbu.

30. septembrī notika Astronomiskās padomes divu darba grupu — Aptumsuma dubultzvaigžņu un Maiņzvaigžņu grupu — sēdes. Dažādu observatoriju pārstāvji nolāsīja vairākus referātus par savu zinātnisko darbu. Lielu interesi izraisīja Odesas observatorijas direktora Ukrainas PSR ZA korespondējošā locekļa V. Ceseviča referāts par maiņzvaigznēm, kas

maina savu spožumu bez redzamā periodiskuma. Odesas observatorijā par šīm zvaigznēm sagatavota publicēšanai monogrāfija, kurā apkopoti visi šādu zvaigžņu novērojumi (dažas zvaigznes novēro jau 70 gadu laikā). Lielu interesi izraisīja apgalvojums, ka dažos debess sfēras virzienos ir novērotas zvaigznes, kurām spožuma liknes (spožuma maiņa ar laiku) ir vienādas, bet ar dažu dienu novirzi. Šo faktu pagaidām izskaidrot nevar.

Ļeņingradas universitātes profesors V. Gorbackis aplūkoja jautājumu par to, kā un cik zaudē masu zvaigznes, kuras atkārtoti uzliesmo kā novas. Zvaigznei RS Oph ir novēroti trīs uzliesmojumi — 1933., 1958. un 1967. gadā. Pēc dažām līnijām zvaigznes spektrā var noteikt gāzes daudzumu, kas tika izmests no zvaigznes laikā starp novas uzliesmojumiem.

Plēnuma dalībnieki atzinīgi novērtēja Odesas observatorijā veiktā zinātniskā darba rezultātus.

Brīvajā laikā konferences dalībnieki varēja apskatīt pilsētu, apmeklēt slaveno Odesas operu un citas ievērojamas vietas.

J. Francmanis

NO ASTRONOMIJAS VĒSTURES

Ā. ALKSNE

MAZO PLANĒTU VĀRDI

Saules sistēmā bez 9 lielajām planētām ir ļoti daudz mazu ķermeņu: mazās planētas, meteorīti, meteorī, komētas un veseli mākoņi pavisam sīku putekļveida daļiņu. Visi šie ķermeņi ģenētiski saistīti savā starpā.

Mazās planētas tika atklātas samērā nesen. Pirmo no tām ieraudzīja itāļu astronoms Dž. Piaci naktī uz 1801. gada 1. janvāri. No tā laika ir pagājuši 170 gadi, tomēr arī tagad vēl astronomiem izdodas atrast jaunas mazās planētas, lai gan vairs ne tik bieži kā agrāk.

Pirmās 322 mazās planētas atklāja vizuāli. Ar 1891. gadu to meklēšanā sāka lietot fotografēšanu, bet tagad mazo planētu novērotāji apgūst vēl modernāku tehniku — elektronu optiskos pārveidotājus un televīziju.

Dzīvu interesi astronomu vidū savā laikā izraisīja Piaci atklātā jaunā debess ķermeņa vārda izvēle. Pats Piaci izteica vēlēšanos nosaukt to romiešu auglības dievietes un Sicīlijas aizstāves Cereras un sava labvēļa Neapolē karaļa Ferdinanda III vārdos par Cereru Ferdinandu, taču pārējie astronomi vārda nemitoloģisko daļu kategoriski noraidīja. Franču astronoms Ž. Lalandē ieteica nosaukt to paša atklāja vārdā, bet Laplass — par Junonu, kas, starp citu, norādītu arī uz to, ka jaunā planēta atrodas tuvu Jupiteram (Junona — romiešu mitoloģijā galvenā dieva Jupitera sieva). Vārdu Cerera aizstāvēja vācu astronoms F. Cahs, viens no autoritatīvākajiem tā laika astronomiem. Viņš arī rekomendēja Cererai pēc analogijas ar lielajām planētām astronomisko simbolu — sirpi. Laplasa ieteikto vārdu Junona dabūja trešā mazā planēta, kuru atklāja 1804. gadā.

Pat pēc otrās mazās planētas atklāšanas daudzi astronomi vēl neticēja, ka jaunie debess ķermeņi ir planētas, bet uzskatīja, ka tie ir kaut kas vidējs starp planētām un komētām. V. Heršels ieteica tos nosaukt par aoratiem,







 Cerera Pallada Junona Vesta Astreja







 Heba Jūda Flora Melīda Hīgija

1. att. Dažu mazo planētu astronomiskie simboli.

kas tulkojumā no grieķu valodas nozīmē — neredzu, jo tie nav saskatāmi ar neapbruņotu aci, vai arī par asteroīdiem — zvaigznēm līdzīgie. Vēlāk radās nosaukumi planetoīdi un mazās planētas. Pēdējie trīs tiek lietoti arī mūsu dienās. K. Litrovs ieteica dēvēt jaunās debess ķermeņus par dzenareīdiem no vārdiem Zevs un Aress (Jupitera un Marsa grieķu nosaukumi), kas norādītu uz to atrašanās vietu starp Marsa un Jupitera orbitām.

Pirmajām 37 mazajām planētām bez vārda piešķīra arī katrai savu astronomisko simbolu, piemēram, Cererai tas bija sirpis, Palladai — vairogš, Vestai — pavards, Junonai — aplītis ar zvaigznīti, Astrejai — enkurs, taču ļoti drīz no šīs tradīcijas nācās atteikties, jo, mazo planētu skaitam pieaugot, astronomiskos simbolus bija grūti izdomāt un tie kļuva pārāk sarežģīti. Nācās atteikties arī no sākotnējās norunas piešķirt mazajām planētām tikai grieķu dieviešu vārdus — dieviešu vienkārši pietrūka. Līdzās vārdiem no grieķu un romiešu mitoloģijas pamazām ieviesās arī cita rakstura vārdi. Piemēram, Dž. Heršels ieteica planētu nosaukumos norādīt to atklāšanas vietu. Tie varēja atspoguļot ievērojamus notikumus planētu atklāšanas laikā u. c. Tomēr jaunu mazo planētu atklāšana vēl ilgi bija ļoti svarīgs notikums astronomu vidū, tāpēc vārda izvēlei joprojām piešķīra lielu nozīmi. Ieteiktos vārdus plaši apsprieda speciālos žurnālos un tikai pēc tam izvēlējās vienu no tiem. Sākumā ārkārtīgi stingri ievēroja principu nepiešķirt planētām ievērojamu cilvēku vārdus, jo uzskatīja to par zinātnieku necienīgu pazemošanos un pieglaimošanos šīm personām, taču ar laiku arī no šī ierobežojuma atteicās. Līdz mūsu dienām saglabājies tikai nosacījums nosaukt mazās planētas sieviešu vārdos vai arī piešķirt vārdam sieviešu dzimtes galotni. Līdz ar to nezinātājam ne vienmēr ir skaidrs, vai cilvēks, kura vārdā ir nosaukta planēta, ir vīrietis vai sieviete un vai godināts tiek pats zinātnieks vai viņa sieva. Piemēram, 786. mazā planēta Bredihina nosaukta komētu pētnieka F. Bredihina vārdā, 853. Nansenija — par godu F. Nansenam utt.

11. mazā planēta Partenopa atklāta 1850. gada 11. maijā Neapolē. Tā ir pirmā planēta, kuras vārds atspoguļo tās atklāšanas vietu (Partenopa — sens Neapoles nosaukums).

12. mazo planētu 1850. gada 13. septembrī atklāja Londonas astronoms J. Hinds un nosauca to par Viktoriju. Pret to asi protestēja amerikāņu astronomi, kas saskatīja šajā vārdā zemošanos Anglijas karalienei. Tā vietā viņi ieteica citu vārdu — Klio. Debates izbeidzās tikai tad, kad noskaidrojās, ka romiešiem bijusi uzvaras dieviete, kuru sauca Viktorija. Taču, jaunatklāto planētu skaitam strauji augot, jau ļoti drīz šajā ziņā nācās, kā mēdz teikt, skatīties caur pirkstiem. Kad Parīzes gleznotājs un



2. att. Itāļu astronoms Palermo observatorijas direktors Dž. Piaci, kas 19. gs. pirmajā naktī atklāja pirmo mazo planētu Cereru.

kaislīgais astronomijas amatieris Goldšmits 45. mazo planētu nosauca par Eišeniju, tas nerādīja gandrīz nekādas domstarpības, lai gan bija skaidrs, ka savu vārdu planēta ieguvusi par godu Francijas karalienei. Gluži tāpat nerādās iebildumi, kad 54. mazo planētu par godu ievērojamam vācu dabaszinātniekam un ceļotājam Aleksandram Humboltam nosauca par Aleksandru. Turpretim priekšlikums nosaukt 65. mazo planētu Bavārijas karaļa Maksimiliāna vārdā radīja lielu nepatiku Berlīnes astronomu vidū, — viņi šo vārdu kategoriski noraidīja un ieteica tā vietā Cibellu. Priekšlikums tika pieņemts. Ļoti neapmierināti vācu astronomi bija arī par franču astronomu brāļu Anrī vēlēšanos nosaukt planētas parastos sieviešu vārdos, taču šoreiz viņu protestam nebija panākumu. Tā pie debesīm parādījās pirmās mirstīgo sieviešu vārdos nosauktās planētas — Hilda, Irma, Una u. c.

127. mazo planētu brāļi Anrī nosauca Zannas d'Arkas vārdā par Johannu.

Mazliet neparasta ir 139. mazās planētas vēsture. To 1874. gada 10. oktobrī Pekīnā atklāja amerikāņu astronoms J. Vatsons, kas bija tur ieradies, lai novērotu Venēras pāriešanu Saules diskam. Tā bija pirmā Ķīnā atklātā mazā planēta, tāpēc astronoms lūdzis princi Kungu izvēlēties tai vārdu. Ar Ķīnas augstmaņiem raksturīgu ceremonialitāti princis atsūtījis atbildi, kurā izteicis vēlēšanos nosaukt jauno planētu par Juevu, kas aptuvenā tulkojumā nozīmē — Ķīnas laimes zvaigzne.

Ar šo pašu Venēras pāriešanu Saules diskam netieši saistīti vēl divi mazo planētu vārdi. Tās ir 144. un 145. mazā planēta, kuras atklāja Peters 1875. gada 3. jūnijā, tūlīt pēc atgriešanās no ekspedīcijas, kas bija organizēta Venēras pāriešanas novērošanai. Atcerei par veiksmīgo ekspedīciju viņš 144. planētu nosauca par Vibiliju, bet 145. — par Adeonu, aizbraucēju un atbraucēju dieviešu vārdos.

Ļoti veiksmīgs mazo planētu novērotājs bija austriešu astronoms Johans Paliza (1848.—1925.), kas no 1874. gadam atklāja 125 mazās planētas, pie tam visas vizuāli. Savus pirmos mazo planētu meklējumus viņš veica nelielajā Austroungārijas jūras observatorijā Polā (taga-

dējā Dienvidslāvijas teritorijā), tāpēc vienu šeit atklāto planētu viņš nosauca par Polanu. Tās kārtas numurs 142.

Paliza bija ne tikai veiksmīgs mazo planētu atklājējs, viņš prata šos atklājumus izmantot astronomijas labā. Tā, lai iegūtu līdzekļus ekspedīcijai uz Āfriku pilna Saules aptumsuma novērošanai 1886. gada 29. augustā, viņš paziņoja, ka pārdod par 250 dolāriem tiesības izvēlēties vārdu viņa atklātajai 250. mazajai planētai. Šīs tiesības nopirka barons Alberts fon Rotšilds un deva planētai savas sievas vārdu — Betina.

227. mazo planētu brāļi Anrī nosauca par Filosofiju, tādējādi ieviešdami mazo planētu vārdos jaunu virzienu — zinātņu nosaukumus. Tagad tai pievienojušās Justīcija, Ģeometrija, Astronomija u. c. 279. Palizas atklātā planēta saņēma vārdu Tule. Tā senatnē apzīmēja pasaules malu. Planēta šo vārdu izpelnījās ar to, ka tā bija tālākā tai laikā zināmā mazā planēta. Tikai 1000., 1001. un 1002. mazās planētas nosauktas to pirmo atklāju un pētnieku Piaci, Gausa un Olbersa vārdos par Piaciju, Gausiju un Olbersiju.

Simeizas astronomiskā observatorija Krimā pēc reģistrēto mazo planētu skaita ieņem 2. vietu pasaulē. Te atklātā 852. mazā planēta nosaukta Vladimira Iljiča Ļeņina piemiņai par Vladilenu, bet 1671. planēta ieguva vārdu Caika, godinot pirmo sievieti kosmonauti V. Nikolajevu-Tereškovu. Nezinātajam nav saprotams 1725. planētas Krao vārds. Tas ir Krimas astrofizikas observatorijas saīsināts apzīmējums — Kr. A. O.

Sava mazā planēta ir arī Latvijai. Tās vārdā 1284. planētu 1932. gadā nosauca tās atklājējs Latvijas Valsts universitātes profesors K. Steins.

Ļoti daudzām mazajām planētām ir piešķirti visdažādākie sieviešu vārdi. Interesanti atzīmēt, ka daži no tiem astronomiem sevišķi patīk, jo atkārtojas vairākas reizes. Piemēram, 320. Katarina un 1113. Katja, 310. Margarita un 1172. Margo, 665. Ludmila un 1158. Ļuda, 448. Natālija, 1036. Nata un 1121. Nataša u. c.

Divas mazās planētas «pieder» arī dažām pilsētām: Gdaņskai jeb Dancigai (764. Gedanija un 1419. Danciga), Hamburgai jeb Hammonijai (449. Hamburga un 723. Hammonija), Visbādenei jeb Matiacai (717. Visibada un 765. Mattiaca).

Dažām mazajām planētām ir «laimēties» iegūt visai neparastus vārdus. Piemēram, 13. planēta ir nosaukta par Ambroziju. Sengrieķu mitoloģijā, kā zināms, tā dēvēts aromātisks dievu ēdiens, kas tiem it kā devis mužīgu jaunību un nemirstību. 268. Adoreja — tā saucās plāceņi no medus un sāls, ko senie romieši ziedoja saviem dieviem. 305. Gordonijas uzdevums esot saglabāt astronomu atmiņā Gordija mezglu, ko, kā teika stāsta, kādreiz sasējis Frīģijas valdnieks Gordijs, bet Maķedonijas Aleksandrs pārcirtis ar zobenu. 483. mazo planētu vācu astronoms M. Volfs nosaucis sava suņa Zepa vārdā par Zepinu.

Mazās planētas ar neparastām, ļoti izstieptām orbītām, kas iziet tālu ārpus asteroīdu joslas robežām, pieņemts nosaukt vīriešu kārtas vārdos. Tādas ir 433. Eross, 1221. Amors, 1566. Ikars un vēl vairākas citas.

Kāda ir mazo planētu «vārda došanas» kārtība?

Vispirms jaunatklātajam asteroīdam piešķir pagaidu apzīmējumu, kas sastāv no atklāšanas gada un tam sekojošiem diviem latīņu alfabēta burtiem. Pirmais burts norāda to mēneša pusi, kad planēta atklāta, otrs — šajā mēneša pusē atklāto planētu kārtas numuru. Piemēram, apzīmējums, 1932 DC nozīmē, ka šī ir 3. (C) 1932. gada februāra otrajā pusē (D) atklātā mazā planēta. Tā kā latīņu alfabētā ir 26 burti, bet gadā 12 mēneši (24 pusemēneši), tad burtus I un Z mēnešu apzīmēšanai nelieto. Pastāvīgu numuru un vārdu iegūst tikai tās planētas, kurām ir izdevies izdarīt pietiekamu skaitu novērojumu un aprēķināt orbītas elementus. Līdz ar to mazā planēta ir «sagūstīta»; astronomi katrā laikā var norādīt tās atrašanās vietu pie debesīm. Ja kaut kādu iemeslu dēļ (slikts laiks, spožuma samazināšanās u. c.) pietiekamu skaitu uzņēmumu neizdodas iegūt, atklātais asteroīds atkal pazūd. «Vārda došana» skaitās likumīgi noformēta tikai tad, kad vārds ir nopublicēts «Mazo planētu cirkulārā», ko izdod Planētu centrs pie Cincinati universitātes (ASV). Līdz 1970. gada 1. janvārim pastāvīgus numurus ieguvušas 1748 mazās planētas; vairākāmi no tām vēl nav vārda.

Līdz 2. pasaules karam mazās planētas novēroja galvenokārt 7 observatorijās: Alžirā, Heidelbergā, Johaneshurgā (Dienvidāfrikā), Iklē (Beļģijā), Nicā, Simeizā un Turku. Pēc 2. pasaules kara dažas no šīm observatorijām novērojumus pārtrauca, to vietā radās citas. Tagad Padomju Savienībā mazās planētas novēro Krimas astrofizikas observatorijā, Pulkovā, Nikolajevā, Kijevā, Maskavā un Taškentā, bet aiz tās robežām — Bukarestē, Heidelbergā, Johaneshurgā, La Platā, Madridē, Nankinā, Zo-Ze (Ķīnā), Sidnejā, Serro Kalanā (Čīlē), Tokio, Iklē un Indiānas universitātes Gete Linka observatorijā (ASV).

Pirms kara jaunās mazās planētas, kā arī to novērojumus reģistrēja Berlīnes skaitļošanas institūtā, kur pastāvēja t. s. Mazo planētu dienests. Kad 1948. gadā pie Cincinati universitātes observatorijas nodibināja Planētu centru, par tā pienākumu kļuva reģistrēt jaunatklātās planētas, dot tām numurus, reģistrēt vārdus un izdot Mazo planētu cirkulārus. Efemerīdu aprēķināšanu un publicēšanu ir pārņēmis Teorētiskās astronomijas institūts Ļeņingradā. Šajā darbā piedalās arī vairākas citas PSRS un ārzemju astronomiskās iestādes, kas savus aprēķinus un uzlabotās efemerīdas nosūta uz Ļeņingradu. Ļoti aktīvi šajā virzienā darbojas arī Latvijas Valsts universitātes observatorijas astronomi.

ASTRONOMIJA SKOLĀ

DAŽAS PIEZĪMES PAR VIDUSSKOLU ASTRONOMIJAS MĀCĪBU GRĀMATU

Jau 1970./71. mācību gadam Latvijas PSR Izglītības ministrija bija apstiprinājusi jauno programmu astronomijā. Savlaicīgi iznāca arī profesora B. Voroncova-Veljaminova sarakstītās vidusskolu jaunās astronomijas mācības grāmatas tulkojums latviešu valodā.¹ Par šīs grāmatas oriģināla labajām īpašībām, bet it īpaši par tās trūkumiem jau daudz rakstīts centrālajos izdevumos.² Domājams, ka lielākā daļa astronomijas skolotāju šīs recenzijas ir lasījuši un stundās kopīgi ar skolēniem izlabo svarīgākās kļūdas. Pārlasot grāmatas tulkojumu latviešu valodā, konstatējamas vēl citas kļūdas, kas radušās, vai nu tulkotājam un redaktoram steigā veicot savu darbu, vai arī nepilnīgi pārzinot astronomijas kursu. Salīdzinot tulkojumu ar oriģinālu,³ jāsaka, ka kļūdas var iedalīt vairākās grupās: 1) tulkojuma kļūdas, kuru rezultātā autora doma pilnīgi izmainījusies un saturs neatbilst faktiem, 2) kļūdas, kas padara domu grūti saprotamu, 3) novirzes no pieņemtās astronomijas terminoloģijas.

Parādīsim svarīgākās kļūdas, kas pamanītas grāmatas III nodaļā «Saules sistēmas ķermeņu fizikālās īpašības», IV nodaļā «Saule un zvaigznes», V nodaļā «Visuma uzbūve» un VI nodaļā «Debess ķermeņu izcelšanās un attīstība».

¹ B. Voroncova-Veljaminova. Astronomija vidusskolām. Rīgā, «Zvaigzne», 1970.

² Piemēram, Земля и Вселенная, 1970, № 3, 75—79.

³ Б. А. Воронцов-Вельяминов. Астрономия. Учебник для 10-го класса. Изд. второе. М., «Просвещение», 1970.

Iespiests

Jābūt

70. lpp., 3. rinda no apakšas
Planētas atmosfēra ietekmē zvaigznes krāsu, kas kļūst vājāka.
77. lpp., 21. rinda
Punktā zem zenīta Merkura temperatūra ir $+327^{\circ}\text{C}$.
103. lpp., 16. rinda
Haleja komētu var uzskatīt par periodisku komētu.
103. lpp., 21. rinda
Līdz ar to parasti pēc fotogrāfijām atklāj komētas, kuras virzās pa ļoti izstieptām orbitām.
143. lpp., 7. rinda no apakšas
Izklaidu jeb galaktiskās kopas parasti sastāv no desmitiem un simtiem galvenās secības zvaigžņu un no pārmilžu zvaigznēm, kuru koncentrācija virzienā uz centru samazinās.
144. lpp., 6. rinda
Lodveida kopu izmērs, kurās zvaigžņu koncentrācija virzienā uz centru palielinās, ir desmitiem parseku. Visas šīs zvaigznes ir tālu no mums un pat teleskopā izskatās kā miglaini plankumi.
145. lpp., 1. rinda
Izklaidu kopu zvaigznes var uzskatīt par I veida populācijām.
145. lpp., 3. rinda
Lodveida kopas ir sfērisks zvaigžņu izvietojums, kur virzienā uz centru zvaigžņu daudzums palielinās.
145. lpp., 14. rinda
Šādos zaros ietilpst karstās, pārmilžu zvaigznes, izklaidu kopas, kurās it īpaši ir karstās zvaigznes, un klasiskās cefeīdas.
152. lpp., 8. rinda
Zvaigžņu ātrumus mēra kilometros sekundē vai desmitos kilometru sekundē.
152. lpp.,
Zvaigžņu kopas zvaigznes kus-
- Planētas atmosfēra ietekmē zvaigznes gaismu, kas kļūst vājāka.
- Merkura virsmas punktā, kur Saule ir zenītā, temperatūra ir $+327^{\circ}\text{C}$.
- Haleja komēta ir periodiska komēta.
- Bez tam parasti pēc fotogrāfijām atklāj komētas, kuras virzās pa ļoti izstieptām orbitām.
- Vaļējās jeb galaktiskās kopas parasti sastāv no desmitiem vai simtiem galvenās secības zvaigžņu un no pārmilžu zvaigznēm, zvaigžņu koncentrācija virzienā uz kopas centru ir vāji izteikta.
- Lodveida kopu diametrs ir desmitiem parseku, bet zvaigžņu koncentrācija tajās virzienā uz kopas centru spēcīgi izteikta.
- Visas lodveida kopas ir tālu no mums un pat nelielā teleskopā izskatās kā miglaini plankumi.
- Vaļējo kopu zvaigznes pieder pie I veida populācijas.
- Lodveida kopām Galaktikā ir sfērisks sadalījums, tās koncentrējas virzienā uz Galaktikas centru.
- Šo zaru populācijai ir raksturīgas pārmilžu zvaigznes, vaļējās kopas, īpaši tās, kurās ietilpst karstās zvaigznes, kā arī klasiskās cefeīdas.
- Zvaigznēm ir kilometriem vai desmitiem kilometru sekundē lieli ātrumi.
- Visām zvaigžņu kopas zvaig-

18. rinda tas telpā vienādi cita attiecībā znēm ir vienāda telpiskā kus-
pret citu. tība.
153. lpp., Dažās zvaigznes, kuras tagad Dažām zvaigznēm, kuras tagad
14. rinda pieskaita Liras zvaigznājam, pieskaita Liras zvaigznājam,
paliks mums «aiz muguras» āt- mēs paskriesim garām (lielā at-
rāk (lielā attālumā no tām), tālumā no tām), turpreti citas
citas turpreti vienmēr paliks vienmēr paliks praktiski tikpat
praktiski tikpat tālu no Zemes tālu no mums kā tagad.
kā tagad.
156. lpp., Galaktika Lielā Lāča zvaigžņu Galaktika Lielā Lāča galaktiku
100. att. kopā. kopā.
Galaktika Dvīņu zvaigznāja Galaktika Dvīņu zvaigznāja ga-
zvaigžņu kopā. laktiku kopā.
159. lpp., Eksistē galaktikas — punduri, Eksistē pundurgalaktikas, kuras
3. rinda kuru redzamais spožums ir ir simts miljonu reiz vājākas un
simts miljoni reižu vājāks un kuru absolūtais zvaigžņu lie-
absolūtais zvaigžņu lielums ir lums ir līdz — 13.
līdz — 13.
169. lpp., Jo zvaigznes masa lielāka, jo Jo zvaigznes masa lielāka, jo
3. rinda vieta, kur zvaigzne «ienāk», at- augstāk K—S diagrammā atro-
rodas augstāk un vairāk pa das tā vieta, kur zvaigzne no
labi. labās puses nonāk uz Galvenās
secības.

Norādīsim galvenās terminoloģijas kļūdas:

77. lpp., 86. lpp. u. c. lietots teiciens «aksiālā griešanās», pareizi ir
«rotācija»;

78. lpp. «diennakts griešanās ass» vietā jālieto «rotācijas ass»;

85. lpp. jālieto «Ganimeds», nevis «Hanimeds»;

86. lpp. un citur labāk izvairīties no izteiciena «zvaigžņu mēnesis»,
lietojot vienīgo tā sinonīmu «sideriskais mēnesis» atšķirībā no jēdziena
«sinodiskais mēnesis»;

129. lpp., 152. lpp. u. c. jāizskauž «staru ātrums», kas rada nepareizas
asociācijas ar gaismas ātrumu, jālieto pieņemtais termins «radiālais āt-
rums», tāpat kā pastāv jēdziens «tangenciālais ātrums»;

130. lpp. un tālāk nevajag lietot nosaukumu «jaunā zvaigzne» par
sinonīmu jēdzienam «nova», jo pirmais var radīt pārpratumus;

132. lpp. 3. rinda, pareizi ir «slānis», nevis «josla»;

150. lpp. jābūt «vispārējais magnētiskais lauks» nevis «kopējais mag-
nētiskais lauks»;

151. lpp. pareizi ir Barnarda zvaigzne (kļūda ir arī oriģinālā);

152. lpp. radiālais ātrums jāapzīmē ar v_r (indekss r , no vārda «radiālais»).

Bez tam minēto nodaļu tekstā ir daudz grūti saprotamu vietu. Ja šīs vietas salīdzina ar oriģinālu, izrādās, ka arī tajā izteikto domu skaidrība cieš no pārlicīga konspektīvuma.

Nobeidzot jāatzīmē, ka 136. lpp. 10. rindā teikumā «Pavadoņa virsma ir $10\,000 = 100$ reižu mazāka ...» jābūt «Pavadoņa rādiuss ir ...» un tālāk kā tekstā. Šī kļūda ir arī oriģinālā.

Nav šaubu, ka no daudzām aplūkojamās mācību grāmatas kļūdām varēja izvairīties, ja tulkotājs vai redaktors būtu bijis astronomijas speciālists pedagogs vai zinātnes darbinieks, kā tas, piemēram, bijis astronomijas mācību grāmatas 1946. gada (un, iespējams, arī citos) izdevumos.

Jāsaka, ka aplūkojamās grāmatas tulkotājs dažos jautājumos arī konsultējās Radioastrofizikas observatorijā, tādējādi samazinot iespējamo kļūdu skaitu. Patīkami atzīmēt, ka šai grāmatā atkal savas tiesības atguvis astronomiem ierastais un latviešu literatūrā daudzus gadu desmitus lietotais Saules tuvākās planētas Merkura nosaukums. Ciešāka izglītības darbinieku, pedagoģu un zinātnes darbinieku sadarbība varētu sekmēt stabilas terminoloģijas nostiprināšanos astronomijā vārda plašā nozīmē.

Jācer, ka nākamajos grāmatas izdevumos kļūdu skaits ievērojami samazināsies. Šī raksta nolūks ir to sekmēt.

A. Alksnis

HRONIKA

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADĒMIJAS RADIOASTROFIZIKAS OBSERVATORIJĀ

1971. gada 10. decembrī Radioastrofizikas observatorijas zinātniskā padome apsprieda un novērtēja observatorijas zinātniskās pētniecības un zinātnes organizācijas darbu 1971. gadā.

Astrofizikas grupā sekmīgi turpinājās novērojumi ar Šmita teleskopu. Pavisam aizvadītajā gadā ar to novērots 128 naktis un iegūti 886 negatīvi, no kuriem 214 ir spektru uzņēmumi ar 4° prizmu un 8 — ar 2° prizmu (A. Alksnis, G. Carevskis, I. Daube, L. Duncāns, O. Paupers).

Turpinājās vājo oglekļa zvaigžņu fotometriki pētījumi B, V un m_R sistēmās pēc fotogrāfijām, kas iegūtas ar Šmita teleskopu 9 dažādos Putnu Ceļa apgabalos. Pētījumu rezultātā atklātas 10 jaunas oglekļa mainzvaigznes un konstatēts, ka spožums mainās visām oglekļa zvaigznēm, kas atrodas Galaktikas Gulbja zvaigznāja spirāles zara virzienā (Z. Alksne, A. Alksnis, I. Daube).

Izstrādāta kvantitatīva oglekļa zvaigžņu spektru klasifikācija uzņēmumiem, kas iegūti ar observatorijas Šmita teleskopa 4° objektīva prizmu. Par kritērijiem izmantota nātrija D līnijas intensitāte, kā arī spektru intensitāte samērā tīros nepārtraukta spektra apgabalos ap λ 5900, 5800, 5700 un 4800 Å. Izstrādātā klasifikācija ļauj iedalīt oglekļa zvaigznes 6 temperatūras apakšklasu grupās (Z. Alksne).

Vēlo spektra tipu pārmilžu masas noteikšanai konstruēta sakarība masa—spektra klase, izmantojot tiešos masas mērījumus pēc dubultzvaigžņu un vairākkārtīgo sistēmu novērojumu datiem. Savākti arī visi dati par sarkanēm pārmilžiem ziemeļu puslodē (U. Dzērvītis). Izstrādāta jauna metode ekstinkcijas noteikšanai nestabilos atmosfēras caurspīdības apstākļos (U. Dzērvītis, G. Spulģis).

Turpināti pētījumi par zilo un sarkano pārmilžu evolūciju. Atrasts, ka jauno zvaigžņu kopu attīstībā svarīga nozīme ir ciešo dubultzvaigžņu evolūcijai (J. Francmanis).

Noteiktas arī 1971. gada Cefeja Novas un neparastās mainzvaigznes V 1057 Cyg spožuma izmaiņas (A. Alksnis, L. Duncāns).

Iznākušas 2 monogrāfijas: J. Ikaunieks. «Ilgperioda mainzvaigznes» un Z. Alksne, J. Ikaunieks. «Oglekļa zvaigznes». Par pēdējo piešķirta LPSR ZA Prezīdija 1. prēmija.

Tēmā par Saules aktivitātes pētījumiem studēts Saules koronālās aktivitātes sadalījums, izmantojot PSRS un Francijas kalnu observatoriju zaļās koronālās līnijas ($\lambda = 5303 \text{ \AA}$) mērījumus. Konstatēts, ka ilgi eksistējošo Saules aktivitātes centru veidošanās ir neregulāra (N. Cimahoviča).

Izgatavota uztverošā aparatūra Saules radiostarojuma kvazioperiodisko fluktuāciju novērošanai. Radiometram 780 MHz frekvencē izstrādāta iekārta perforatora pieslēgšanai un speciāls mazgabarieta modulators, kas uzstādams tieši antenas fokusā. 1420 MHz radiometram izstrādāts un izgatavots modulācijas bloks un speciāls šaurjoslu filtrs. Izstrādāts un izgatavots plaša diapazona apstarotājs frekvencēm 780 un 1420 MHz (G. Ozoliņš, M. Eliāss).

1971. gada 25. februāra daļēja Saules aptumsuma laikā veikti Saules radiostarojuma novērojumi 780 MHz frekvencē. Novērojumi apstrādāti ar elektronu skaitļojamās mašīnas palīdzību. Iegūti dati par aktivitātes centru izvietojumu uz Saules (M. Eliāss, M. Paupere).

RAO zinātniskie līdzstrādnieki un inženieri 1971. gadā iesnieguši publicēšanai 10 zinātniskus darbus, par saviem pētījumiem zinātniskās konferencēs un sanāksmēs nolasījuši 15 referātus. Aizstāvēta 1 fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertācija (Z. Alksne).

Observatorijā notikuši 22 zinātniski semināri. Zinātniskā padome sanākusi 10 reizes.

1971. g. maijā Rīgā notika PSRS ZA Astronomijas padomes Zvaigžņu un miglāju fizikas komisijas plēnums un simpozījs par tēmu «Zvaigžņu uzbūve un evolūcija».

Observatorijas vecākais zinātniskais līdzstrādnieks J. Francmanis 1971. g. aprīli un maijā bija PSRS ZA Astronomijas padomes zinātniskā komandējumā Francijā. Parīzes Astrofizikas institūtā un Nicas Astrofizikas observatorijā viņš nolasīja 2 referātus par zvaigžņu evolūciju un iepazīnās ar šo iestāžu darbu.

Lielu darbu aizvadītāja gadā observatorijas līdzstrādnieki veikuši astronomijas popularizācijas laukā — nolasījuši 60

populārzinātniskas lekcijas, uzrakstījuši 52 populārzinātniskus rakstus, 19 reizes uzstājušies pa radio un televīziju. Baldones observatoriju apmeklējušas 90 ekskursijas (1949 cilvēki).

RAO ir laidusi klajā 4 «Zvaigžņotās debess» numurus un kopīgi ar Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļu — Astronomisko kalendāru 1972. gadam.

Pavisam RAO 1971. gada štatos bija 62 darbinieki, to skaitā 17 zinātniskie līdzstrādnieki, no kuriem 7 ir fizikas un matemātikas zinātņu kandidāti.

Zinātniskā padome RAO darbu 1971. gadā atzina par sekmīgu.

I. Daube

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1972. GADA PAVASARĪ

PAVASARIS

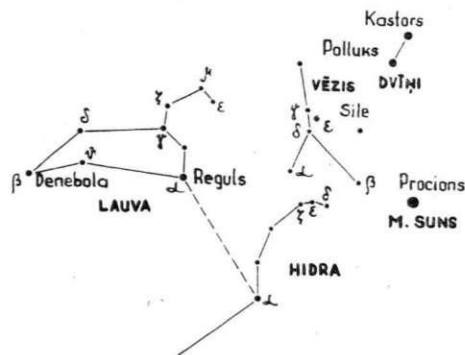
1972. gada 20. martā pl. 15st22^m pēc Maskavas dekrēta laika Saule atrodas pavasara punktā (♈). Šajā brīdī Saules deklinācija 0°, pie tam Saule savā šķietamajā gada kustībā krusto debess ekvatoru un pāriet no dienvidu puslodes ziemeļu puslodē. Sākas astronomiskais pavasaris. Dažas dienas diena un nakts ir gandrīz vienādi garas, bet pēc tam nakts garums strauji samazinās. Marta beigās diena ir jau par veselu stundu garāka nekā nakts, bet pavasara beigās dienas garums sasniedz 18 stundas. Arī krēslas ilgums arvien palielinās, bet, sākot ar 26. maiju, krēsla ilgst jau visu nakti. Astronomiskais pavasaris beidzas 21. jūnijā pl. 10st06^m, kad Saule ieiet Vēža zīmē (♋). Pavasarim beidzoties, nakts debesis mūsu ģeogrāfiskajos platuma grādos ir ļoti gaišas, saskatāmas tikai spožākās zvaigznes. Tāpēc ar pavasara zvaigznājiem vislabāk iepazīties pavasara sākumā.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

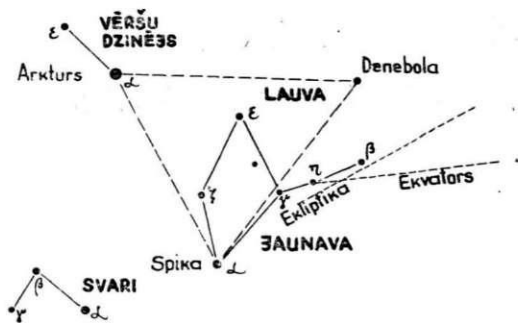
Ziemas zvaigznāji pavasara sākumā redzami vairs tikai no vakara, īsu brīdi pēc Saules rieta debess rietumu pusē, bet austrumos parādās jauni — pavasara zvaigznāji.

Pavasara vakaros debess dienvidu pusē saskatāmas trīs spožas zvaigznes: Reguls, Arkturs un Spika.

Gandrīz tieši virs galvas pavasara naktīs atrodas visiem ļoti pazīstamais Lielā Lāča zvaigznājs vai Lielie Greizie Rati. Zem tiem savā parastajā vietā atrodami Mazie Greizie Rati; šī zvaigznāja spožākā zvaigzne ir Polārzvaigzne, kas atrodas apmēram 1° attālumā no Ziemeļu debess pola. Zemes rotācijas ass precesijas dēļ Ziemeļu debess pils 26 000 gados apraksta pie debess



1. att. Lauvas zvaigznājs un tā tuvākā apkaime.



2. att. Jaunavas, Svaru un Vēršu Dzinēja zvaigznāji. Zvaigznes Spika, Denebola (Lauvas β) un Arkturs veido lielu vienādmalu trijstūri. Zem Jaunavas η un β atrodas rudens punkts (♄).

sfēras gandrīz noslēgtu apli ar rādiusu $23^{\circ}27'$. Šī riņķa centrs ir ekliptikas Ziemeļu pols, kura koordinātes: $\alpha = 18^{\text{h}}00^{\text{m}}0$; $\delta = +66^{\circ}33'$. Pēc 12 000 gadiem par «polāro zvaigzni» kļūs spožā Vega no Liras zvaigznāja.

Zemāk pie apvāršņa ziemeļu pusē novērojama Kasiopeja — pazīstamais ziemeļu zvaigznājs, kurš atgādina apgrieztu burtu M, izstieptu pie pamata. Turpinot Lielo Greizo Ratu «kausa» roktura loku pa kreisi, atradisim Vērša dzinēja spožāko zvaigzni Arkturu. Arkturs — ļoti spoža zvaigzne ($-0^{\text{m}},2$), un spožāko zvaigžņu sarakstā tā ieņem sesto vietu. Arkturs ir oranža milzu zvaigzne ar lielu īpatnējo kustību. Tas pārvietojas vairāk nekā $2''$ gadā dienvidu virzienā.

Skaista ir Vēršu dzinēja ξ dubultzvaigzne. Viens no komponentiem ir oranža zvaigzne ($4^{\text{m}},9$), otrs — sarkana ($6^{\text{m}},8$). Attālums starp komponentiem $5'',3$.

Vēršu Dzinēja tuvumā, mazliet augstāk pa kreisi, redzams Ziemeļu Vainaga zvaigznājs, kura spožākās zvaigznes sakārtotas pusloka veidā. Spožākā zvaigzne šajā puslokā ir Gemma (dārgakmenis). Tieši zem šī zvaigznāja atrodas Čūskas zvaigznāja viena daļa — t. s. Čūskas galva. Otra Čūskas daļa — aste — novietojusies daudz zemāk un ievērojami tālāk pa kreisi — aiz Čūskneša zvaigznāja.

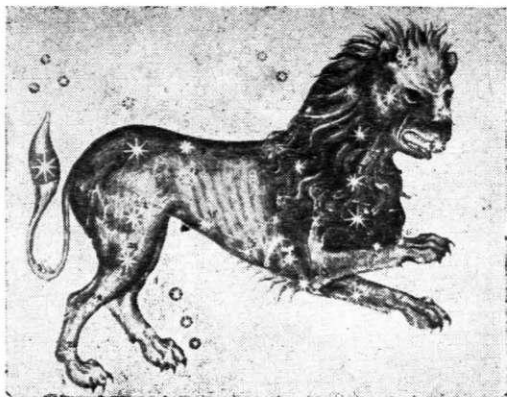
Skatoties no Vēršu Dzinēja uz labo pusi, nonākam pie skaistā Berenikes Matu zvaigznāja. Tas izskatās sevišķi krāšņi, ja to aplūko nelielā skolas tipa teleskopā vai spēcīgā binoklī.

Berenikes Matu tuvumā nelielā teleskopā redzama lodveida zvaigžņu kopa M 53. Tā attālinās no mums ar 100 km/s lielu ātrumu un pašlaik atrodas $20\,000$ parseku attālumā no Zemes. Šajā zvaigznājā atrodas arī

ļoti daudz tālo zvaigžņu pasauli — galaktiku, kuras var nofotografēt tikai ar lielāku teleskopu palīdzību.

Dienvidos pavasara vakaros redzams Lauvas zvaigznājs. Zvaigznāja spožākā zvaigzne α jeb Regulus izvietojies Lauvas sirdī, bet β jeb Denebola — Lauvas astē. Lauvas zvaigznājs ietilpst zodiaka joslā, bet Regulus atrodas tieši uz ekliptikas.

Tieši uz dienvidiem no Berenikas Matu zvaigznāja, resp., tieši uz leju, saskatāms nākošais zodiaka zvaigznājs — Jaunava. Tā četras spožākās zvaigznes veido gandrīz pareizu rombu. Maija vakaros šis zvaigznājs atrodas gandrīz tieši dienvidu pusē. Spožākā zvaigzne Spika meklējama romba apakšējā stūrī. Arkturs, Spika un Denebola veido lielu vienādmalu trijstūri. Jaunavas zvaigznājā, tāpat kā Berenikas Matos, atrodas daudz galaktiku. Apgabalā, ko ierobežo zvaigznes ϵ , δ , γ , τ , β , α , sakoncentrēts vesels galaktiku mākonis — milzīga galaktiku kopa, kurā ietilpst ap 2500 zvaigžņu pasauli. Šīs kopas centrs atrodas apmēram 4 miljoni parseku attālumā no mums.

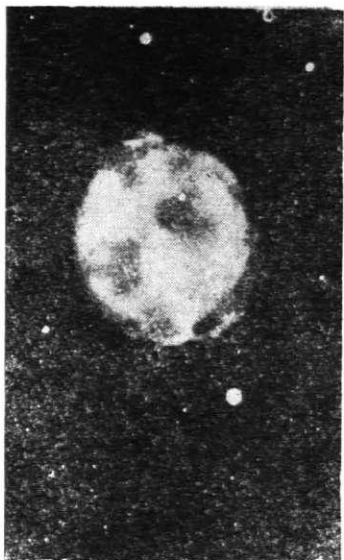


3. att. Lauvas zvaigznājs no sena 16. gs. čehu zvaigžņu atlanta.

Pa labi no Lauvas zvaigznāja izvietojies Vēža zvaigznājs, kurā saskatāma vaļēja zvaigžņu kopa Sile. Ar neapbruņotu aci tā redzama kā mazs miglains plankumiņš mazliet pa labi no zvaigznēm γ un δ , apmēram vienādā attālumā no tām. Sili vislabāk novērot ar prizmatisko binokli vai tālskati ar vismazāko iespējamo palielinājumu tā, lai visa kopa atrastos redzes laukā.

Zem Lielā Lāča astes, pa labi no Vēršu Dzinēja, atrodas Medību Suņi. Medību Suņu α ir viena no skaistākajām dubultzvaigznēm, kas novērojama skolas tipa refraktorā ar piecdesmitkārtīgu palielinājumu. 1772. gadā Šarls Mesjē atklāja šajā zvaigznājā skaistu miglāju un apzīmēja to ar 51. numuru (M 51). Patiesībā tas nav miglājs, bet milzīga spirāliska galaktika 4 miljonu gaismas gadu attālumā no mums. Kā neliels miglains plankumiņš šis objekts saskatāms jau pavisam nelielā tālskatī 3° attālumā no Lielo Greizo Ratu τ zvaigznes.

Zemāk par Jaunavu, turklāt krietni pa kreisi, atrodas Svaru zvaigznājs; uz leju pa labi varam redzēt Kraukļa zvaigznāju. No zodiaka zvaig-



4. att. Planetārais miglājs M 97 Lielā Lāča zvaigznājā. Attālums līdz miglājam 2290 ps, leņķiskais diametrs 200".

znājiem pavasara sākumā vēl var saskatīt Vērsi un Dvīņus. Debess rietumu pusē atrodams Vedēja zvaigznājs ar neņorietošo Kapellu. Austrumu pusē rītos var jau sameklēt pazīstamo vasaras trijstūri, ko veido trīs spožās zvaigznes — Vega, Denebs un Altairs.

PLANĒTAS

Merkurijs marta beigās nav redzams, jo 31. martā tas atrodas apakšējā konjunkcijā — tāpat starp Zemi un Sauli. 27. aprīlī Merkuris ir vislielākajā rietumu elongācijā (27° no Saules), tomēr tā stāvoklis nav izdevīgs novērošanai, jo tas atrodas zemu pie apvāršņa. Maijā un jūnijā Merkuris nav redzams.

Venēra labi novērojama kā vakara zvaigzne. Martā tā atrodas Zivju zvaigznājā, ar 7. martu pāriet Auna zvaigznājā, bet aprīlī saskatāma Vērša zvaigznājā un novērojama vēl labāk nekā iepriekšējos mēnešos. 7. aprīlī tā sasniedz vislielāko austrumu elongāciju (46° no Saules) un ir redzama pat līdz 4 stundām pēc Saules rieta. Visas 3 spožās planētas aprīlī «satiekas» — Venēra paict garām Saturnam 8. aprīlī (5° virs tā), bet

Marsam — 22. aprīlī (3° virs tā). 10. maijā Venēra sasniedz vislielāko spožumu — 4,2; tā redzamais diametrs ir $36''$. Tālskatī jau ar 20-kārtīgu palielinājumu labi saskatāma Venēras fāze. Jūnija pirmajās dienās Venēra vēl atrodama Dvīņu zvaigznājā, bet apmēram kopš 10. jūnija tā vairs nav redzama, jo 17. jūnijā tā atrodama apakšējā konjunkcijā — starp Zemi un Sauli.

Marsu vakaros var labi novērot Vērša zvaigznājā martā un aprīlī. 1. aprīlī tas paict garām Saturnam (3° virs Saturna). Maijā Marsa redzamība pasliktinās, un jūnijā tas tikko saskatāms Dvīņu, pēc tam Vēža zvaigznājā.

Jupiters visus pavasara mēnešus atrodas Strēlnieka zvaigznājā. 25. aprīlī Jupiters «apstājas» un sāk pretējo kustību. 24. jūnijā tas atrodas opozīcijā. Tā redzamais spožums ir $-2,2$, redzamais diametrs $43'',5$. Jau ar pavisam mazu tālskatī, pat ar labu prizmatisku binokli saskatāmi četri spožākie Jupitera pavadoņi, kurus atklājis jau Galilejs.

Saturns martā un aprīlī labi novērojams Vērša zvaigznājā pa vakariem. Maija gaišajos vakaros tas strauji pazūd, tā ka maija vidū nav

vairs saskatāms. 31. maijā Saturns atrodas konjunkcijā — tieši aiz Saules.

Urānu martā un aprīlī var novērot gandrīz visu nakti Jaunavas zvaigznājā. 6. aprīlī Urāns atrodas opozīcijā. Planētas redzamais diametrs ir tikai 4", tādā, lai saskatītu Urānu kā ripiņu, nepieciešams tālskats ar vismaz 80 mm objektīvu un 60-kārtīgu palielinājumu. Maijā un jūnijā Urāns vēl redzams vakaros Jaunavas zvaigznājā. 22. jūnijā tas atrodas stāvēšanā un sāk virzīties uz priekšu pa rektascensiju.

MĒNESS

● Jauns Mēness

15. martā pl. 14st36^m
13. aprīlī „ 23 31
13. maijā „ 4 17
11. jūnijā „ 14 31

☾ Pilns Mēness

29. martā pl. 23st06^m
28. aprīlī „ 15 45
28. maijā „ 7 28
26. jūnijā „ 21 47

☾ Pirmais ceturksnis

22. martā pl. 5st13^m
20. aprīlī „ 15 46
20. maijā „ 4 17
18. jūnijā „ 18 42

● Pēdējais ceturksnis

8. martā pl. 10st06^m
7. aprīlī „ 2 46
6. maijā „ 15 26
5. jūnijā „ 0 22

J. Miežis

DAZAS ZIŅAS PAR AUTORIEM

- Alksne Arija — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas bibliotēkas vadītāja, astronome.
- Alksnis Andrejs — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas Astrofizikas grupas vadītājs, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts.
- Balklavs Artūrs — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas direktora v. i., fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts.
- Cielēns Eizēns — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Bioloģijas institūta vecākais zinātniskais līdzstrādnieks, ķīmijas zinātņu kandidāts.
- Cimahoviča Natālija — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas vecākā zinātniskā līdzstrādniece, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāte.
- Cebatarjovs Glebs — PSRS Zinātņu akadēmijas Teorētiskās astronomijas institūta direktors, fizikas un matemātikas zinātņu doktors, profesors (Leningrada).
- Daube Ilga — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas zinātniskā sekretāre, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāte.
- Dīriķis Matīss — Latvijas Valsts universitātes vecākais zinātniskais līdzstrādnieks, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts.
- Duncāns Leo — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas inženieris.
- Francmanis Juris — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas vecākais zinātniskais līdzstrādnieks, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts.
- Mieziņš Jānis — Rīgas planetārija vecākais lektors, astronoms.
- Stradiņš Jānis — Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Organiskās sintēzes institūta laboratorijas vadītājs, ķīmijas zinātņu doktors, Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis.



Pafnutijs Cebiševs
(1821.—1894.)

ZVAIGZŅOTA DEBESS
1972. GADA PAVASARIS

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО
ВЕСНА 1972 ГОДА

Vāku zīmējis *V. Zirdziņš*.

Redaktore *I. Ambaine*. Tehn. redaktore *V. Kalve*. Korektore *L. Brahmane*. Nodota salikšanai 1971. g. 25. novembrī. Parakstīta iespiešanai 1972. g. 14. martā. Tipogr. papīrs Nr. 1. formāts 70×90^{1/16}. 4,25 fiz. iespiedl.; 4,97 uzsk. iespiedl.; 4,56 izdevn. l. Metiens 2 400 eks. JT 04083. Maksā 15 kap. Izdevniecība «Zinātne» Rīgā, Turgeņeva ielā 19. Iespiesta Latvijas PSR Ministru Padomes Preses komitejas 6. tipogrāfijā Rīgā, Gorkija ielā 6. Pasūt. Nr. 2809.

