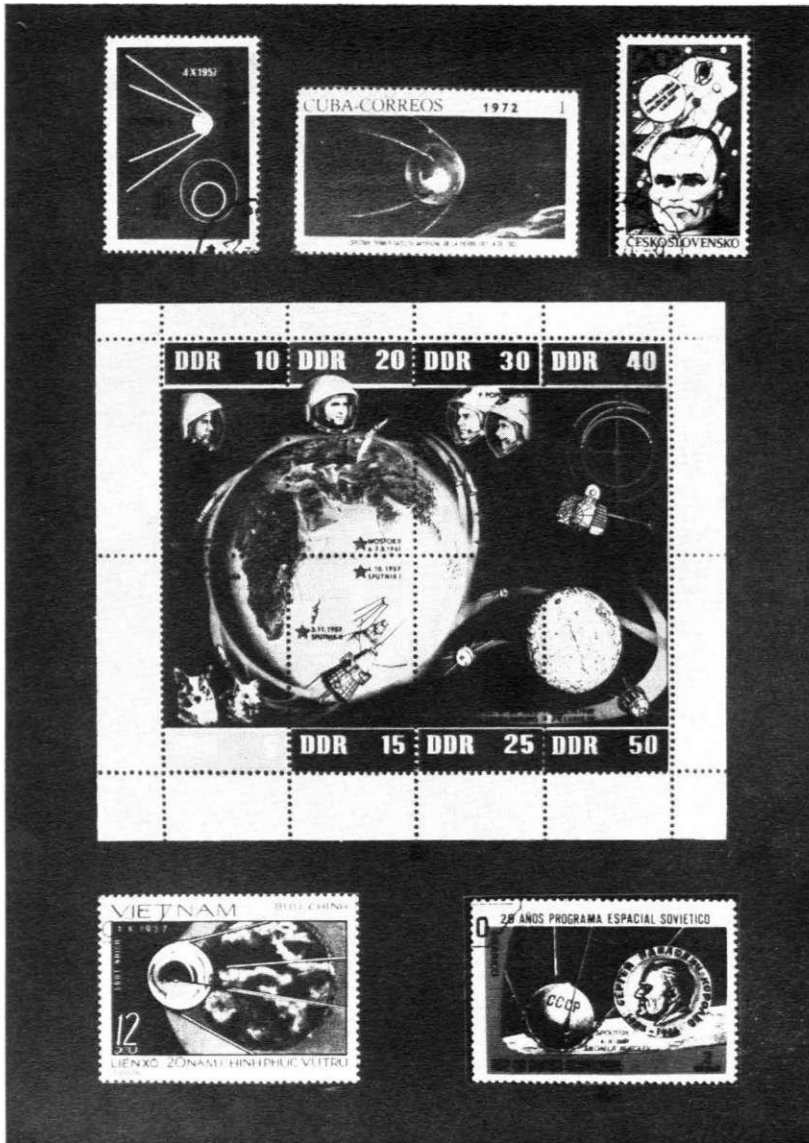


ZVAIGŽNOTĀ DEBESS



Tartu Valsts universitātei 350 gadu ● Komētas sadursme ar Sauli ● Neitrīno uzdod jaunas miklas ● Jauni kosmosa transportlīdzekļi ● Par saprātīgas dzīvības meklējumiem Visumā ● Pilnā Mēness aptumsuma novērojumi ● Filatēlistiem — par pirmo Zemes mākslīgo pavadoni

1982 RUDENS



Pirmajam padomju Zemes mākslīgajam pavadonim veltītās ārzemju markas (Sk. J. Frančaņa rakstu 56. lpp.)

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1982. GADA RUDENS 97

LATVIJAS PSR
ZINĀTŅU AKADEMIJAS
RADIOASTROFIZIKAS
OBSERVATORIJAS
POPULARZINĀTNISKS
RAKSTU KRĀJUMS

Iznāk kopš 1958. gada septembra



REDAKCIJAS KOLEĢIJA:

A. Alksnis, A. Balklavs (atbild. red.), J. Bīrzvalks (atb. red. vietn.), A. Buiķis, N. Cimaho-
viča, J. Francmanis (atb. sekr.), J. Klētnieks, L. Roze.
Numuru sastādījis L. Roze.

Publicēts saskaņā ar Latvijas
PSR Zinātņu akadēmijas
Redakciju un izdevumu
padomes 1982. gada
8. aprīļa lēmumu.



RIGA «ZINĀTNE» 1982

SATURS

<i>Leonīds Roze.</i> Tartu Valsts universitātei 350 gadu	2
<i>H. Ēlsalu.</i> No Tērbatas universitātes astronomijas vēstures	5
<i>Leonīds Roze.</i> Tērbatas universitātē astronomiju studējušie mūsu novadnieki	9
<i>J. Klētnieks.</i> Fizikāli astronomisks pētījums par zvaigznēm Tērbatas akadēmijā 17. gs. vidū	20
<i>T. Romanovskis.</i> Tomass Klauzens un skaitļa π aprēķināšana	26

Jaunami

<i>A. Salītis.</i> Komētas sadursme ar Sauli	30
<i>A. Balklavs.</i> Neitrīno uzdod jaunas mīklas	32
<i>I. Smelds.</i> Jauni dati par Stefana kvintetu	33

Kosmosa apgūšana

<i>E. Mūkins.</i> Jauni kosmosa transportlīdzekļi	34
<i>E. Mūkins.</i> Pirmreizīgi eksperimenti uz Venēras	43

Konferences, sanāksmes

<i>I. Smelds.</i> Saprātīgas dzīvības meklējumi Visumā (Vissavienības simpozijs)	47
<i>A. Buiķis.</i> Vissavienības jauno zinātnieku skola Latvijas PSR	48

Amatieru lappuse

<i>A. Rudzinskis, M. Dirīķis.</i> Pilnā Mēness aptumsuma novērojumi	50
---	----

Vēsture

<i>I. Daube, Z. Z. F. Lalands.</i> — astronoms un apgaismotājs	51
--	----

Filatēlistiem

<i>J. Francmanis.</i> Pirmais Zemes mākslīgais pavadoņs filatēlijā	56
<i>Leonora Roze.</i> Zvaigžņotā debess 1982. gada rudenī	59
Pirmo reizi «Zvaigžņotajā debesī»	63

LEONIDS ROZE

TARTU VALSTS UNIVERSITĀTEI 350 GADU



1. att. Tartu Valsts universitāte.

Mūsu ziemeļu kaimiņu republikas universitāte ir viena no vecākajām padomju zemes augstskolām. Vecumā to pārspēj vienīgi Viļņas universitāte, kurai nesen apritēja 400 gadu kopš darbības sākuma. Tartu universitāte ne reizi vien mainījusi savu nosaukumu tādēļ, ka mainījies nosaukums pilsētai, kas šo *alma mater* izauklējusi. Vairāku paaudžu apziņā viena ar otru tās saaugušas vienā veselā. Vispirms ir Tērbata (no vācu Dorpat, krievu Дерпт), ar 1893. gadu — Jurjeva (no krievu — Юрьев), pēc pirmā pasaules kara igauņu senais pilsētas nosaukums — Tartu. Retumis literatūrā atrodams arī neoficiālais latviešu studentu starpā skandētais — Mētraine.

Mūsu kultūrā, acīmredzot, visdziļākās pēdas ir atstājis periods, kas saistīts ar Tērbatas vārdu. Tērbata un augstskola kādreiz latviešu valodā ir bijuši tikpat kā sinonīmi. Tādēļ, runājot par Tartu universitātes pagātņi, lietosim toreizējo nosaukumu.

Tērbatas universitātes dibināšana un pirmie darbības posmi attiecināmi uz zviedru valdīšanas laiku Baltijā. Divus gadus pēc ģimnāzijas izveidošanas Tērbatā ar Zviedrijas karaļa Gustava Ādolda lēmumu 1632. gadā turpat nodibina universitāti, ko nosauc Academia Gustaviana. Šis augstskolas četrās fakultātēs (jurisprudences, medicīnas, filozofijas un teoloģijas) par profesoriem bija pieaicināti zviedri un vācieši. Tāds pats bija arī studentu nacionālais sastāvs. Ir gan noskaidrots, ka universitātē mācījies viens latviešu izcelsmes students Jānis Reiters (1632—1695). 1656. gadā kara darbības dēļ Academia Gustaviana izbeidz savu darbību Tērbatā.

Universitāti atjauno 1690. gadā, un tā iegūst nosaukumu Gustavo-Carolina par godu tolaik Zviedrijas tronī esošajam karalim Kārlim XI. Šis universitātes darbības posms ilgst 21 gadu. Augstskolas struktūra, profesoru un studentu sastāvs ir tāds pats kā iepriekšējā periodā. 17. gs. beigās politisku apsvērumu dēļ universitāti pārceļ uz Pērnavu, kur tai neizdodas uzplaukt, un 1710. gadā to slēdz.

Aktīva kustība par universitātes atjaunošanu iesākās 18. gs. nogalē, kad Vidzemes, Kurzemes un Igaunijas muižnieki nevarēja tikai vienoties par atjaunojamās universitātes vietu — Jelgavā, kur jau darbojās akadēmiskā ģimnāzija, vai Tērbatā, kur universitāte bija pastāvējusi iepriekš. Pēc asām cīņām un viedokļu maiņām cars Pāvils I parakstīja pavēli par universitātes atklāšanu Jelgavā, bet pēc galma apvērsuma, kura rezultātā tronī nokļuva Aleksandrs I, universitātes atrašanās vieta tika izšķirta par labu Tērbatai. Tas gan uz zināmu laiku izraisīja Kurzemes un Vidzemes muižniecības boikotu pret atvērto mācību iestādi, bet Latvijas sakarus ar to nodrošināja atsevišķi mācību spēki. Tā pirmais atjaunotās universitātes rektors G. F. Parots ir bijušais rīdzinieks, kurš 1802. gadā atklātajai augstskolai sagatavojis nolikumu, paredzot universitātei ievērojamu autonomiju, vācu mācību valodu, tādējādi radot priekšnoteikumus atšķirīgākai attīstībai nekā pārējām Krievijas impērijas universitātēm.

Tērbatas universitāte kļūst par priekšposteni un būtisku saikni starp Krievijas un Rietumeiropas zinātnes un augstākās izglītības attīstības tendencēm. Izcila loma ir pasauleslaveni zinātnieku darbībai Tērbatas universitātē. Te pirmām kārtām jāmin V. Strūve, E. Lencs, B. Jakobi, K. Bērs, J. Mēdlers, V. Ostvalds, N. Pirogovs, N. Burdenko u.c. Īpaša loma un nozīme ir Profesoru institūtam, kas darbojas Tērbatas universitātē no 1827. līdz 1839. g. un gatavo vadošus mācību spēkus citām Krievijas augstskolām. Latvijas pilsētu un arī lauku skolām daudz tautskolotāju deva Tērbatas skolotāju seminārs (1828—1889).

Tērbatas universitāte, būdama līdz pagājušā gadsimta 90. gadiem vāciska mācību iestāde, saprotams, pulcināja Baltijas guberņu muižniecības un vācu pilsonības jaunatni. Atse-

višķie latviešu izcelsmes studenti 19. gs. pirmajā pusē, trūkstot nacionālai apziņai, asimilējas ar vietējo vācu sabiedrību, un tagad ne vienmēr ir viegli noskaidrot katra nacionālo piederību. Šajā laika posmā Tērbatas universitātes pozitīvā ietekme Baltijas kultūras dzīvē ir nenoliedzama, bet, iespējams, ka pagaidām vēl pietiekami nenovērtēta.

Ar 19. gs. vidu Tērbatas universitāte kļūst par vienu no latviešu nacionālās atmodas pirmavotiem, kur savu sabiedrisko darbību sāk tādi kultūras darbinieki kā Juris Alunāns, Krišjānis Valdemārs, Krišjānis Barons, Kaspars Biezbārdis, Atis Kronvalds, Eduards Veidenbaums u. c. Tērbatā meklējami sākami latviešu materiālistisko uzskatu attīstībai par dabu un sabiedrību. Te studējuši izcilie sabiedriski politiskie darbinieki Janis Jansons-Brauns un Fricis Roziņš.

Tērbatas universitāte ir izaudzinājusi pirmo latviešu zinātnieku paaudzi: Kārli Milenbahu, Jāni Endzelīnu, Jēkabu Osi, Ernestu Felsbergu, Frici Blumbahu un daudzus citus. Jo spilgti tas kļūst saskatāms tad, kad 1919. gadā Rīgā nodibinājās Latvijas augstskola, un veselas fakultātes, kādu nebija Rīgas politehniskajā institūtā, gandrīz pilnīgi nokomplektē ar pedagogiskiem kadriem no Tērbatas universitātes bijušajiem mācību spēkiem un audzēkņiem. Īpaši to var teikt par matemātikas un dabaszinātņu, medicīnas un filoloģijas-filozofijas fakultātēm.

Sīkāk nepakavējoties pie radikālajām pārmaiņām, kuras agrākajā Tērbatas, tagad jau Tartu universitātē, izraisījuši militārie un politiskie notikumi pirmā pasaules kara un Lielās Oktobra sociālistiskās revolūcijas laikā, jāatzīmē tikai, ka 20. un 30. gados universitātes loma īgauņu un latviešu tautu kultūras savstarpējā attīstībā ir visai minimāla. Tā aprobežojas ar nedaudziem kamerāliem pētījumiem un atsevišķiem ekspedīciju rakstura zinātniskiem pasākumiem. Tiesa gan, studentu sarakstos vēl atrodams arī kāds simts latviešu. Ir novērtēts, ka līdz universitātes 300 gadu jubilejai 1932. gadā visos iepriekšējos laika posmos kopā Tērbatā studējuši ap 1500 latviešu.

Citādu kvalitāti kultūras un zinātnes attīstībā un apmaiņā Tartu Valsts universitāte ir ieguvusi pēc Lielā Tēvijas kara, kad abās kaimiņu republikās ir nostiprinājušās ciešas sadarbības tradīcijas ne tikai starp tuvākajām universitātēm, bet arī starp nodibinātajām zinātņu akadēmijām. Kādreizējās studentu plūsmas vietā stājusies lietīšķa sadarbība, risinot dažādas zinātnes problēmas, kas tiek diskutētas un vērtētas kopīgās apspriedēs un konferencēs. Nereti no Latvijas uz Tartu universitāti dodas jaunie zinātnieki, lai celtu savu kvalifikāciju, gan arī tādēļ, lai aizstāvētu disertācijas. Atliek vēl pieminēt, ka arī no «Zvaigžņotās debess» kādreizējo un pašreizējo līdzstrādnieku un autoru pulka savas zinātņu kandidātu disertācijas Tartu Valsts universitātē ir aizstāvējuši Milda Zepe, Linards Reiziņš un Ivars Šmēlds.

HEINO ELSALU

NO TĒRBATAS UNIVERSITĀTES ASTRONOMIJAS VĒSTURES¹

Pirmais astronomijas profesors pārnāca uz Tērbatu no Zviedrijas 1633. gadā. Tas bija maģistrs Pēteris Somērs, kurš studējis astronomiju Upsalā, taču savu astronomisko uzskatu dēļ bijis spiests šo pilsētu atstāt. Tērbatā P. Somērs izplatīja Tiho Brahes uzskatus.

Otrs astronomijas (un arī fizikas) profesors Johans Ericijs ir studējis Tērbatā. Viņš bija zinātniskais vadītājs daudziem teorētiskiem disputiem astronomijā, astroloģijā un fizikā.

Sfērisko astronomiju un ģeodēziju universitātē lasīja matemātikas profesors Joahims Šelēnijs², kurš risināja sfēriskās astronomijas uzdevumus Rīgai un Tērbatai.

Oficiāli universitātē neatzina Kopernika pasaules uzskatu (kaut arī vērtēja Koperniku kā matemātiķi), bet Tērbatas galma tiesas asesors, zinātnieks, filozofs un dzejnieks Georgs Lilja-Sernhjelms bija kopernikānis. Viņš bija arī pirmais Zviedrijas metrologs.³ G. Lilja-Sernhjelmam bija liela bibliotēka, kurā Tērbatas un Rēveles progresīvā inteliģence varēja iepazīties ar Galileja un Bruno darbiem.

¹ H. Elsalu, Igaunijas PSR ZA Astrofizikas un atmosfēras fizikas institūta vec. zin. līdzstrād. n., šo materiālu mūsu izdevumam uzrakstījis latviešu valodā.

² Sk. Klētņieks J. Astronomiskais kalendārs 1981. Rīga, 1980, 146. lpp.

³ Sk. Zemzaris J. Mērs un svārs Latvijā 13.—19. gs. Rīga, 1981, 238. lpp.

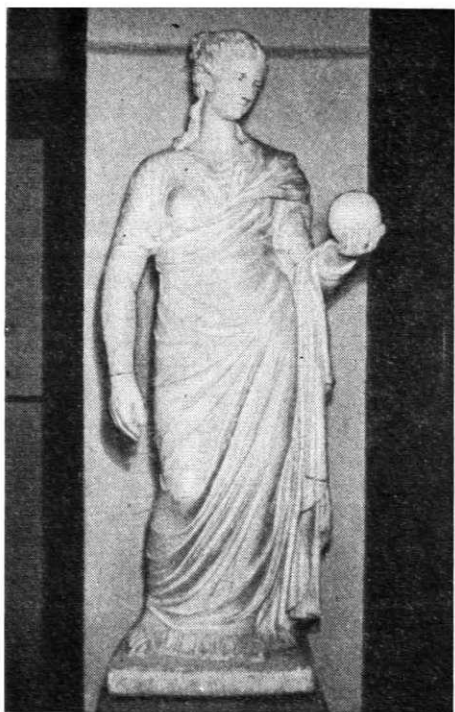


1. att. Filozofijas fakultātes zīmogs Tērbatas universitātes pirmajā darbības posmā (Academia Gustaviana, 1632—1656).

1657.—1689. gadā universitāte Tērbatā nedarbojās kara apstākļu dēļ.

1690. gadā Kārlis XI atjaunoja universitāti. Profesoriem tika atļauts mācīt Kopernika un Dekarta kosmoloģiskos uzskatus. Teorētiskās filozofijas profesors Mihaels Dausss bija uzrakstījis pretastroloģisku disertāciju, kurā norādīja, ka zvaigznes ir tālas Saules un tāpēc to ietekme uz Zemi ir visai niecīga.

Līdz 1697. gadam par matemātikas profesoru Tērbatā strādāja Svensons Dimbergs. Viņš bija mācījis Oksfordas universitātē un no



2. att. Urania Tartu Valsts universitātes muzejā.

1693. gada sāka lasīt lekcijas Tērbatā par Ņūtona mācību (tajā pat gadā tās sāka lasīt arī Oksfordā). Ņūtona darbs «Principia» bija iznācis jau 1687. gadā. Kā zināms, Dekarts gravitācijas vietā lietoja universālu virpuļu teoriju, bet, tā kā Zviedrijā un Francijā Dekarta autoritāte bija sevišķi augsta, tā kavēja Ņūtona mācības izplatību.

16.—17. gs. universitātēm vēl nebija savu astronomisko observatoriju. Pirmās observatorijas bija gan privātas (Valtera, Hevēlija), gan arī valsts (Uraniborgas, Griničas, Parīzes). Dimbergs gribēja celt Tērbatā observatoriju un to apgādāt ar kvadrantu. Jaunajai observatorijai viņš bija pat iegādājies Anglijā vie-

nu teleskopu. Diemžēl šiem nodomiem pārvilka svitru Ziemeļu karš, kas uzliesmoja 1700. gadā.

No 1699. gada universitāte atradās jaunā vietā — Pērnavā. Par astronomijas un matemātikas profesoru 1704. gadā tur uzaicināja Konradu Kvenselu no Obo universitātes. Tā kā Kvensels bija speciālists kalendāru jautājumos, Kārlis XII bija viņu iecēlis speciālā amatā kalendāru pārraudzīšanai. (Kalendārus izdeva arī Kurzemes astrologs Krigers, bet Kurzemes hercoga valsts neatradās Zviedrijas pakļautībā un ietekmē.) Jāatzīmē, ka Tērbatas akadēmijas astronomi nekad nav izdevuši kalendāru. (Starp citu, Rēvelē pirmais kalendārs bija izdots 1602. g.) 1710. gadā augstskola Pērnavā beidza eksistēt. Kvensels vēlāk ilgus gadus strādāja Lundas universitātē. Zviedrijā viņš izdeva kalendāru, kur aptumsumi bija aprēķināti ar precizitāti $\pm 10^m$. Viņš bija kopernikānis un savos aprēķinos lietoja «Tabulae Prutenicae»⁴, kaut gan Pērnavas bibliotēkā atradās Keplera «Tabulae Rudolphini»⁵.

1802. gadā atklāja Tērbatas jauno universitāti. Ieskatu par universitātes astronomisko observatoriju 19.—20. gs. ir devis J. I. Straume.⁶ Pirmajiem Tērbatas astronomiem bija kontakti ar vācu astronomu Čahu un Rīgas Domskolas profesoru Zantu, kas bija viņa konsultanti. Ar Zanta palīdzību universi-

⁴ Vienas no pirmajām planētu efemeridām, kuras sastādījis E. Reinholds, balstoties uz Kopernika mācību. I. izdev. 1551. gadā Vitenbergā (*Redkol.*).

⁵ J. Keplera aprēķinātās planētu efemerīdas. I. izdev. 1627. gadā Ulmā (*Redkol.*).

⁶ Sk. Straume J. I. V. Strūves Tartu astrofizikas observatorijā. — Zvaigžņotā debess, 1980. gada vasara, 24.—29. lpp.

tāte pasūtīja Dolonda pasāžinstrumentu. Prof. J. Pfafs izstrādāja pasāžinstrumenta teoriju ilgi pirms Beseļa un Hanzena. Viņa un Zanta darbi bija publicēti 1806.—1807. gadā pirmajās Tērbatas astronomiskajās publikācijās «Astronomische Beyträge» (1.—3. nr.). Viņš uzskatāms arī par observatorijas bibliotēkas dibinātāju. Pfafa vadībā students K. Viljams (pirmais latvietis, kas ieguva regulāru akadēmisko izglītību) izgatavoja nelielu pasāžinstrumentu ar Dolonda optiku. Ilgus gadus tas atradās Kazaņā, bet tagad novietots Maskavā. Tērbatas astronomi līdz 1811. gadam novēroja pagaidu observatorijās.

Pirmais, kurš Tērbatā lasīja speciālu astronomijas kursu, bija observētājs M. G. Paukers. Ir iespējams, ka viņš mācījis V. Strūvi, taču tas nav droši zināms. Tajā laikā Krievijai nebija valsts observatoriju un Tērbatas observatorijai bija jāizpilda šādas valsts «zvaigžņu lūkotavas» funkcijas. V. Strūve katru gadu lasīja lekcijas ģenerālistāba un admirālītātes virsniekiem. Tērbatā bija arī Profesoru institūts, kur mācījās valsts aspiranti. Kad 1839. gadā atklāja Pulkovas observatoriju, Tērbatas observatorijas īpašais stāvoklis izbeidzās.

1840. gadā pamesto observatoriju pārņēma Berlīnes selenogrāfs un dubultzvaigžņu pētnieks J. H. Mēdlers. 1842. gadā par observētāju pieņēma T. Klauzenu, kas iepriekš bija strādājis Minhenē Fraunhofera institūtā par teorētiski optiķi. (Starp citu, Klauzens atklāja komētu saimes.) Nav pareizi, ka šajā laikā «observatorijā darbs apstājas», kā raksta J. I. Straume.

Mēdlers bija viens no lielākajiem 19. gs. astronomiem. Viņš darbojās Tērbatā 25 gadus. Mēdlers un



3. att. Tērbatas observatorijas direktors profesors J. H. Mēdlers (1794—1874) pie Mēness globa.

Strūve vienā un tajā pašā laikā publicēja savus galvenos darbus «Untersuchungen über die Fixstern-Systeme» un «Études de l'astromie stellaire». Strūve saskatīja Mēdlerā konkurentu. Viņam un viņa draugiem brāļiem Jakobi ir izdevies sakompromitēt Mēdleru līdz pat mūsu dienām.

Mēdlers veikums astronomijā ir ļoti plašs — vairāki tūkstoši dubultzvaigžņu mikrometriski novērojumi, pirmais dinamisko paralakšu katalogs (600 zvaigznes), zvaigžņu kosmogonijas, kinemātikas un dinamikas pētījumi (viņš bija stelārdinamikas pētījumu dibinātājs), pir-

mais (ilgi pirms Auversa) zvaigžņu koordinātu fundamentālkatalogs (3000 zvaigznes), daudzu Saules sistēmas locekļu mikrometriski novērojumi, Saules aptumsuma ekspedīcijas, pētījumi astronomijas vēsturē, meteoroloģiski novērojumi (viņš, starp citu, novēroja sudrabainos mākoņus) un klimatoloģiski pētījumi, kalendāra aprēķini (arī Rīgas kalendāram), darbs pie lekcijām «Populāre Astronomie» (6 izdevumi Tērbatas periodā) un vēl daudzi citi darbi. Mēdlers turēja augstu universitātes godu.⁷

Nākamo direktoru L. Švarca, G. Levicka un K. Pokrovska laikā observatorijas darbība aktivizējās ģeodēzijā un seismogrāfijā (pie observatorijas organizēšanas pagaidu Viskrievijas seismogrāfiskais centrs), bet tās darbā gandrīz nebija astronomiskas tematikas. Uz pasaules astronomijas vēsturi attiecas tikai novērotāja Hartviga vizuāls novērojums 1885. gadā, kad viņš atklāja pirmo mainzvaigzni (supernovu) Andromedas miglājā. Pirmais astrofizikis Tērbatā bija E. Senbergs. Viņš bija observatorijas vadītājs pirmā pasaules kara laikā, bet viņam kā vācietim nebija vietas Tartu nacionālajā universitātē.

⁷ Roze L. XI konference par zinātnes un tehnikas vēsturi Baltijā. — Zvaigžņotā debess, 1978. gada vasara, 39.—40. lpp.

1921.—1944. gadā Tartu observatorijā par novērotāju strādāja E. Epiks, trešais pasaulslavenais Tērbatas astronoms, Maskavas universitātes audzēknis. Viņa zinātnisko interešu centrā bija Saules evolūcija. E. Epiks pētīja arī Saules sistēmas, zvaigžņu un Galaktikas evolūciju. Viņš nodibinājis Tartu zvaigžņu statistikas skolu, kas vēl tagad darbojas Igaunijas PSR Zinātņu akadēmijā.

1947. gadā observatorija tiek iekļauta Zinātņu akadēmijas sastāvā. Vēlāk universitātē likvidē astronomijas katedru.

1936. gadā observatorijā savu maģistra disertāciju «Raketes lidojums» aizstāvēja kādreizējais students Gļebs Bihele (tagad Mehānikas katedras vadītājs Igaunijas Lauksaimniecības akadēmijā). Viņa faktiskais vadītājs bija Ļeņingradas profesors Riņins. Bihele pētīja orbītas ekspedīcijām uz Mēnesi un planētām. Viņa darbs netika publicēts.

Arī E. Epiks pētīja kosmiskā lidojuma problēmas. Vēl būdams skolnieks, viņš izstrādāja tā teorētiskos pamatus, bet 30. gadu sākumā izdarīja arī praktiskus eksperimentus. Taču par Biheles darbu viņš neinteresējās. Par to nopietni neieinteresējās arī tie astronomi, kas vadīja observatoriju pēckara gados. Tikai 1981. gadā universitāte pieņēma lēmumu par Biheles disertācijas publicēšanu.

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ β Cen tuvumā atklāta jauna spoža mainzvaigzne, kuras spožums dzeltenajos staros 1975.—1980. gadā svārstījās no 7,5^m līdz 6,17^m. Domā, ka šī zvaigzne ir cefeīda ar ļoti garu periodu.

★★ Nūmeksikas štata universitātes astronomi atklājuši jaunu meteoru plūsmu, kas nosaukta par δ Aurigidām. Plūsmas meteori kustās ap Sauli atpakaļgaitā pa stipri izstieptām eliptiskām orbītām ar periodu ≈ 100 gadi. Plūsmas aktivitāte novērojama 15.—16. oktobrī. Radianta koordinātas α = 6h 25m, δ = +52,5°, 12° uz ziemeļaustrumiem no Kapellas.

LEONIDS ROZE

TĒRBATAS UNIVERSITĀTĒ ASTRONOMIJU STUDĒJUŠIE MŪSU NOVADNIEKI

Par mūsu novadnieku astronomijas studijām Tērbatas universitātes pastāvēšanas vecākajos laika posmos — Academia Gustaviana (1632—1656) un Gustavo-Carolina (1690—1710) — ziņu trūkst. Šķiet, ka šajos periodos astronomijas studentu vidū latviešu nav bijis.

Citāda situācija ir pēc Tērbatas universitātes atjaunošanas 1802. gadā, kad imatrikulēto studentu sarakstos [1, 2] atrodami ne tikai Latvijas teritorijā dzimušie baltvācu izcelsmes studenti, bet arī latviešu jaunekļi (sievietes Tērbatas universitātē uzņemtas tikai, sākot ar 1917. gadu).

Sis apraksts nepretendē uz akadēmisku pilnību, izvirzītajā jautājumā, taču atšķirībā no agrāk pie mums publicētajiem, Tērbatas universitātes studentiem veltītajiem apcerējumiem, kas stingri ierobežojušies šauri nacionālajos kritērijos [3, 4], mēs aplūkojam arī vairākus vācu izcelsmes akadēmiski izglītos, kam bijusi visai ievērojama loma vadošu Krievijas valsts zinātnisku centru astronomiskajā darbībā.

Nav pamata par nejaušu uzskatīt tādu zīmīgu likumsakarību, ka liela daļa no aplūkotajiem astronomiju studējušiem novadniekiem pirms tam mācījušies Jelgavas ģimnāzijā. Sis fakts pierāda minētās vidējās mācību iestādes augsto prasību līmeni eksakto zinātņu jomā.

Ne vienmēr ir viegli atdalīt astronomijas studijas no matemāti-

kas un fizikas studijām vienas un tās pašas fakultātes ietvaros. Dažkārt ziņas rakstītajos avotos ir pret-runīgas. Taču, mūsaprāt, ne katrreiz arī šī stingrā robeža ir meklējama pēc būtības.

Īpatni, ka mūsu aprakstam par Latvijas teritorijā dzimušajiem astronomijas entuziastiem Tērbatā nākas aprauties ar pagājušā gadsimta astoņdesmitajiem gadiem, jo ne deviņdesmitajos gados, ne šī gadsimta sākumā tādi gadījumi vairs nav sastopami.

Pats pirmais Tērbatas universitātē studējušais un arī augstskolu beigušais latvietis ir 1777. gadā (pēc cita avota 1776. g. [5]) Cēsu apriņķa Lugažu pagasta Pilēniešu mājās dzimušais *Kārlis Viljams* (Karl William), kas imatrikulēts 1803. gadā [1] filozofijas fakultātē (līdz 1850. g. eksaktās zinātnes bija

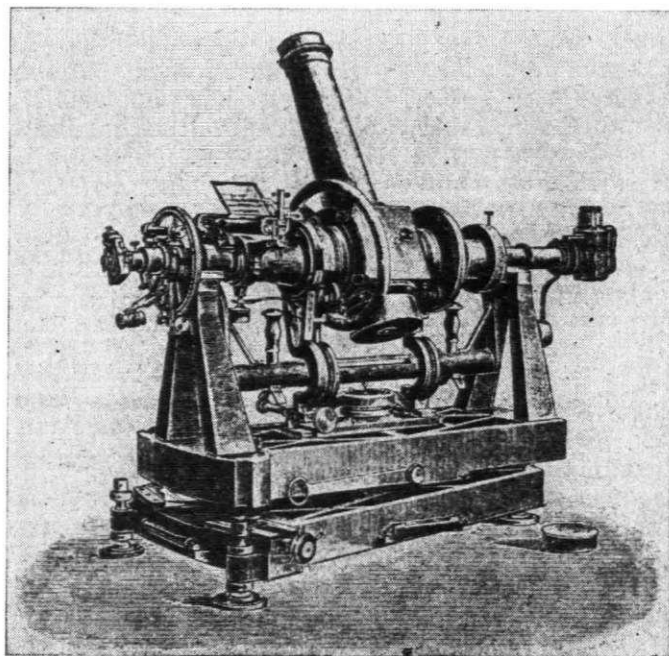
11.
Acta
Antoniand vli den Studijou Williams
Adelingsh bewilligt Antonijou van 300. lvs
J. J. J.

1. att. K. Viljama personiskā lieta par stipendijas piešķiršanu.

iekļautas filozofijas fakultātes kompetencē) un universitātes kursu beidzis 1809. gadā.

Plašāka informācija par K. Viljamu gūta no Tērbatas vācu avīzes «Eine historische Zeitschrift» 1804. gada numura, kuru gan mums neizdevās sameklēt, bet uz kuru atsaucas agrākie pētnieki [6, 7]. Šī avīze ar cieņu un labvēlību ziņo, ka tūrienes augstskolā atrodas kāds dzimis latvietis (šie divi vārdi iespiesti trekniem burtiem), kurš par savu studiju priekšmetu izraudzījies praktisko matemātiku. Latviešu zemniekiem tajos laikos uzvārdu vēl nebija. Avīze min, ka šis students uzvārdu pieņēmis pēc sava nomirušā tēva kristītā vārda — Viļuma. Tēvs bijis dzimtcilvēks, mācējis atslēdznieka amatu un agri to iemācījis arī dēlam. Jauneklis pratis izgatavot smalkas misiņa lietas. Viņš 18—20 gadu vecumā apjautis mate-

mātikas zināšanu nepieciešamību, taču, neprazdams vācu valodu, nevarējis to apgūt. Par pirmo lasāmvielu vācu valodā viņam noderējusi kāda papīra lapa, kurā aptiekārs bijis ietinis piparus. Pēc tam viņš nopircis bībeles vācu un latviešu valodā, un tā, grūti un lēni mācoties, pēc dažiem gadiem sācis mazliet saprast vāciski. Tā sagadījies, ka Kārlis bijis nodots par palīgu kādam uz muižu atnākušam mūrniekam, no kura uzzinājis par latviešu vācu vārdnīcu. Tādu viņš iegādājies un, saviem spēkiem mācīdamies vāciski, drīz varējis ķerties klāt matemātikas grāmatām. Diemžēl, viņš darbu sev apgrūtinājis, vispirms mācīdamies trigonometriju un tikai tad ģeometriju. Savai gara attīstībai viņš varējis nodoties vienīgi tad, kad bija paveikti saimniecības darbi, jo pēc tēva nāves bija kļuvis par māju saimnieku.



2. att. Pasāžinstruments ar dubultu pamatni pulksteņa korekcijas noteikšanai pēc V. Dellena metodes, novērojot Polārzcirka vertikālē.

Gadu pēc Tērbatas universitātes atklāšanas barons Vrangels, ievērojis jauneklā panākumus un mehāniķa talantu, ar īpašu Valkas notāra apstiprinātu rakstu atlaida viņu brīvībā. Viljams ieradās Tērbatā, kur fakultātes dekāns un matemātikas profesors apstiprinājuši viņa priekšzināšanu pietiekamību, lai varētu studēt matemātiku, un tā viņš kļuvis par studentu. Izņēmuma kārtā Viljamam no rezerves kases izsniegta stipendija pusgadam uz priekšu, jo pēc likuma tiesības uz jebkādu stipendiju bijušas tikai pēc pusgadu ilgas uzturēšanās augstskolā.

1808. gada sākumā Viljamam par viņa sevišķo uzcītību un panākumiem zinātnēs ar cara parakstītu rīkojumu piešķirta paaugstināta stipendija — 300 rubļu gadā līdz studiju pabeigšanai vai darbu uzsākšanai algotā postenī [8].

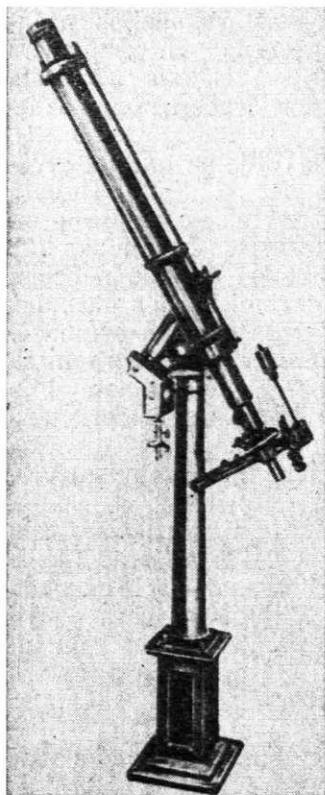
Kādā universitātes izsniegtajā apliecībā atzīmēts, ka Viljams no 1803. līdz 1809. gadam klausījies psiholoģijas, loģikas, vēstures, statistikas, lauksaimniecības, civilās arhitektūras, fizikas, ķīmijas, tīrās un augstākās matemātikas lekcijas, ļoti sekmīgi vingrinājies arī mehānikā un hidraulikā [9]. Citā, vēlāk izsniegtā dokumentā minēts, ka Viljams studiju laikā pagatavojis sekstantu, nelielu pasāžinstrumentu un tvaika mašīnas modeli. Viljams nodarbojies arī pagaidu observatorijā profesora J. Pfafa vadībā un minēto pasāžinstrumentu izgatavojis viņa uzdevumā 1805. gadā. Instrumenta galvenie parametri: horizontālās ass garums — 70 cm, fokuss — 75 cm, palielinājums — 50×, Dolonda objektīvs.

Tajā pašā laikā observatorijā darbojies arī students M. G. Paukers (1787—1855), vēlākais profe-

sors un Jelgavas ģimnāzijas pedagogs, un jurists H. Sumahers (1780—1850), vēlākais žurnāla «Astronomische Nachrichten» izdevējs.

Par Kārļa Viljama gaitām tuvākajos gados pēc studijām Tērbatā interesantus faktus noskaidrojis zinātnes vēsturnieks J. Gaiduks [9]. 1810. gada oktobrī Viljams pieņemts kā pagaidu darbinieks par darbnīcu pārzini gadsimta sākumā organizētajā Satiksmes ceļu inženieru institūtā Pēterburgā. Šis amats bija saistīts ar virsnieka pakāpi, taču pret ierosināto kapteiņa dienesta pakāpes piešķiršanu agrākajam Vidzemes zemniekam bijuši ietekmīgi iebildumi. Galu galā Satiksmes ceļu padome piekritusi tikai praporščika pakāpes piešķiršanai. Tā 1812. gada februārī K. Viljams ar cara pavēli apstiprināts par Satiksmes ceļu inženieru institūta darbnīcu direktoru ar praporščika dienesta pakāpi. Šo posteni Viljams atstājis jau 1814. gada oktobrī. Kādu laiku viņš bijis muižu pārvaldnieks Ukrainā, pēc tam spoguļu fabrikas direktors Rokolā pie Viborgas, kur arī miris 1847. gadā.

Jelgavā 1820. gada 25. aprīlī (šeit un tālāk datumi, ja tas nav speciāli atzīmēts, doti pēc jaunā stila) dzimis *Vilhelms Dellens* (Johann Heinrich Wilhelm Döllen, Василий Карлович Дёллен), no Berlīnes apkārtnes izejojuša pedagoga, Prūsijas pavalstnieka dēls [10]. Viņa studiju gadi Tērbatas universitātē (1837—1839) sakrīt ar ievērojamā astronoma Vilhelma Strūves pēdējiem darbības gadiem Tērbatā. Kad V. Strūve 1839. gadā ar ģimeni pilnīgi pārceļas uz Pulkovu, Dellens ieņem Oto Strūves atbrīvoto asistenta vietu [11]. Sākumā V. Dellens novēro ar pasāžinstru-



3. att. Viļņas observatorijas F. M. Svērda sistēmas fotometrs, ar ko novērojis F. Bergs.

mentu, vēlāk — ar meridiānriņķi. 1844. gadā viņš iegūst kandidāta grādu un pāriet darbā uz Pulkovas observatoriju, ar kuru turpmāk saistīts viss viņa zinātnieka mūžs. Sakarā ar iestāšanos Krievijas valsts observatorijas darbā bez Prūsijas valdības atļaujas viņš zaudēja Prūsijas pavalstniecību. 1848. gadā Dellens apprecas ar observatorijas direktora V. Strūves meitu. Maģistra grādu iegūst 1853. gadā Pēterburgā. Kādu laiku viņš ir observatorijas direktora palīgs, no 1858. gada līdz aiziešanai pensijā 1890. gadā vecā-

kais astronoms. Viens no pirmajiem Dellena uzdevumiem pēc pārnākšanas uz Pulkovu ir garumu starpības noteikšana starp Griniču un Altonu (pie Hamburgas). Iepriekš V. Strūves vadībā bija noteikta Altonas un Pulkovas garumu starpība. Arī tālākā Dellena darbība saistīta galvenokārt ar praktiskās astronomijas problēmām. Par būtiskāko viņa ieguldījumu var uzskatīt izveidoto metodi pulksteņa korekcijas noteikšanai ar pasāžinstrumentu, kas iestādīts Polārzcvaigznes vertikālē. Vairākos variantos konstruēti šai metodei nepieciešamie pasāžinstrumenti. Metodi ar panākumiem ir izmantojuši kara topogrāfiskā korpusa ģeodēzisti garumu starpību noteikšanai dažādās Krievijas impērijas vietās, arī Rīgā. Dellens piedalījies Saules paralaksis noteikšanā, novērojis Venēras pāriešanu Saulei (Ēģiptē 1874. g.) [12].

Pulkovā V. Dellens novērojis arī ar vertikālo riņķi, vadījis kara ģeodēzistu un flotes virsnieku apmācību. No 1856. gada viņš ir profesors, no 1871. gada — Pēterburgas Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis, konsultants un padomnieks ģenerālštāba kara topogrāfiskajā daļā un jūrlietu ministrijas hidrogrāfiskajā departamentā. Pēc aiziešanas pensijā atgriezies Tērbatā, tur miris 1897. gada 16. februārī.

Mācītāja dēls *Augusts Vāgners* (August Theodor Daniel Wagner, Август Фёдорович Вагнер) dzimis Neretā [10] 1828. gada 10. septembrī. Tērbatā viņš beidzis ģimnāziju (1845), turpat studējis astronomiju (1846—1848), jau kopš studiju laika bijis par observatorijas asistentu un novērojis ar pasāžinstrumentu [5]. Pēc ļoti sekmīgas universitātes gala pārbaudījumu nokārtošanas, ieguvis kandidāta

grādu, Vāgners pāriet darbā uz Pulkovas observatoriju (1850) par ārštata astronomu, vēlāk viņu paaugstina par vecāko astronomu (1856—1866) un observatorijas vicedirektoru (1866—1886).

Strādādams Pulkovā, A. Vāgners piedalījies arī lielajās krievu grāda mērījumu operācijās: Lapzemē (1851) un Besarābijā (1852), taču viņa pamatdarbība visu laiku ir veltīta fundamentālajai astronomijai — zvaigžņu koordinātu noteikšanai un katalogu sastādīšanai. Trīsdesmit gadus Vāgners novēro zvaigžņu kulminācijas ar Pulkovas lielo pasāžinstrumentu, ko pēc observatorijas dibinātāja V. Strūves ieceres bija radījis pazīstamais Miņhenes astronomisko instrumentu konstruktors un mehāniķis T. Ertels. Uz šiem novērojumiem balstās divi pasaulslavenie Pulkovas observatorijas absolūtie zvaigžņu katalogi (1865. un 1885. gadu epochām). Vāgners ir tālāk attīstījis F. V. Besela idejas un devis savu metodi atbalsta zvaigžņu izlīdzināšanai, veidojot rektascensiju sistēmu [12].

Vāgnera sieva bijusi ievērojamā dāņu izcelsmes vācu astronoma P. A. Hanzena meita, kurš, starp citu, pēc V. Strūves pārceļšanās no Tērbatas uz Pulkovu bija ievēlēts par pēdējā pēcteci Tērbatas universitātē, taču pats no šī amata atteicās [11]. Augusts Vāgners 58 gadu vecumā miris Pulkovā 1886. g. 14. novembrī un turpat arī apglabāts.

Rīgas vācu inteliģences aprindās savas darbības pēdas ir atstājis garīdznieka ģimenē Lēdurgā 1832. gada 11. janvārī (pēc vecā stila 1831. gada 30. decembrī) dzimušais *Gothards Svēders* (Gotthard Schweder). Pirmajos dzīvības gados jau zaudējis tēvu, audzis Limbažos [17], beidzis guberņas ģimnā-

ziju Rīgā, studējis Tērbatā astronomiju (1850—1854), bijis mājskolotājs (1855—1860), šajā laikā daudz interesējies par dabaszinātnēm un pievērsies ornitoloģijai. 1860. gadā iegūst kandidāta grādu. Nokārtojis matemātikas virsskolotāja eksāmenus (vēlāk arī dabaszinātņu), Svēders atgriežas Rīgā un kļūst par reālās ģimnāzijas skolotāju, ar 1876. gadu pilsētas ģimnāzijas direktors un paralēli arī fizikas docents Politehnikumā.

Pēc atgriešanās Rīgā Svēders ļoti aktīvi darbojas vietējā Dabas pētnieku biedrībā, uzstādamies ar neskaitāmiem referātiem un ziņojumiem kā par astronomijas, tā arī par dabaszinātņu jautājumiem. Ieņem vairākus biedrības vadošos amatus — sekretārs (1862), periodiskā izdevuma redaktors, viceprezidents un prezidents (no 1875). Tieši pateicoties G. Svēdera zinātņu popularizētajai darbībai, vietējā Rīgas vāciskā inteliģence uzzina par visiem tā laika astronomijas jauniešiem. Svēders novērojis arī zodiakālo gaismu un meteoru plūsmas. Miris Rīgā 1913. g. 16. janv. [10].

Pagaidām mūsu rīcībā ir visai trūcīga informācija par kādu latvieti, kas Tērbatas universitātē studējis matemātiku un astronomiju no 1853. līdz 1856. gadam. Tas ir *Pauls Šķērsts*, dzimis 1834. gada 6. jūlijā Saikavā [4] un augstskolas diplomu ieguvis 1862. gadā. Līdz 1865. gadam bijis taksators Kurzemes kredītsabiedrībā, tad ierēdnis kādā valsts iestādē, strādājis muitas resorā (1867—1875) Liepājā, Maskavā un Rīgā, bijis dažādu organizāciju (Rīgas un Liepājas biržas komiteju, Vidzemes, Kurzemes un Igaunijas muižniecības un Rīgas—Daugavpils dzelzceļa sabiedrības) pilnvarotais pārstāvis Pēterburgā

(1875—1879). Miris 1882. g. 19. maijā Kamenkā (Vitebskas guberņā). [2].

Turpreti par informācijas trūkumu nevar žēloties, ja runājam par nākamo latvieti, matemātikas un astronomijas studentu Tērbatā. Mēs visi zinām mūsu Dainu tēvu *Krišjāni Baronu* (1835—1923), kas beidzis Jelgavas ģimnāziju, studējis Tērbatā (1856—1860) [2]. Diplomu gan nav ieguvis, taču savas augstskolā iemantotās astronomijas zināšanas bagātīgi licis lietā intensīvajā publicista darbībā. Ceram lasītājus iepazīstināt ar Kr. Barona veikumu tautas izglītošanā, it īpaši astronomijas zināšanu jomā tad, kad atzīmēsim simtpiecdesmitgadi kopš izcilā folklorista dzimšanas. Jādomā, ka gan Kr. Barons, gan P. Šķērsts Tērbatā astronomiju ir apguvuši, klausīdamies observatorijas direktora J. H. Mēdlera lekcijas.

Maz pazīstams pie mums ir vispusīgais astronoms, viens no astronomiskās fotometrijas pionieriem Krievijā *Fridrihs Bergs* (Friedrich Wilhelm Julius v. Berg), kas dzimis Jelgavā 1843. gada 5. janvārī (biogrāfiskās vārdnīcas min pēc vecā stila — 1842. gada 24. decembrī [2, 10]). Viņa vectēvs bijis ieceļojis no Vācijas [13], tēvs — Tērbatas universitāti beidzis jurists. Bergs mācījies guberņas ģimnāzijā Jelgavā (1854—1862), studējis Tērbatā astronomiju (1863—1866), turpat ieguvis astronomijas maģistra (1869) un doktora grādu (1871)

Pēc tam, kad Bergs iegūst zelta medaļu par studenta darbu, viņu pieņem par Tērbatas observatorijas asistentu (1865). Tajā pašā gadā kopīgi ar observatorijas direktoru Mēdleru viņš devies īslaicīgā komandējumā uz Pulkovas observatoriju. Berga uzdevums bijis palīdzēt

Mēdleram bibliotēkā, jo pēdējais nav pārvaldījis krievu valodu. Šī sadarbība stipri cēlusi studenta autoritāti direktora acīs [11].

1866. gadā Bergs pāriet darbā uz Pulkovas observatoriju, bet nākamajā gadā — uz Viļņas observatoriju, kur pavada 15 gadus. Tas ir laika posms, kad Viļņas observatorijai Krievijas impērijā ir vadošā loma astrofizikas attīstībā, kad uz Viļņu jauno astrofizikas metožu apgūšanā stažēties dodas Maskavas un Pulkovas vēlākie astrofiziki [15]. Bergs pievēršas fotometrijai un jaunās fotometrijas metodes apgūst Vācijā pie F. Šverda un F. Celnera. Viļņā regulārus fotometriskus novērojumus Bergs iesāk 1868. gadā. Viņš pētījis atmosfēras absorbciju un atklājis Šverda fotometra nepilnības. Bergs bijis arī observatorijas direktora palīgs [13]. Ražīgo darbību pārtrauc nelaime 1876. gada nogalē, kad ugunsgrēks gandrīz pilnīgi iznīcina Viļņas observatoriju (fotometrs gan ir izglābts). Drīz vien observatoriju slēdz.

Kādu laiku Bergs ir Varšavas observatorijas novērotājs un universitātes profesors (1882—1884), tad pielietojamās matemātikas profesors (1884—1887) tehniskā augstskolā Novoaleksandrijā Ļubļinas guberņā (tagad Pulavi). Pēc tam dzīvojis pārmaiņus Viļņā un savā īpašumā pie Kretingas. Miris 1932. gada 2. decembrī Viļņā [14].

Fridriha Berga zinātniskajai darbībai ir raksturīgs plašs diapazons. Ar viņa disertācijām saistītie darbi veltīti debess mehānikas problēmām — perturbāciju noteikšanai, planētu un komētu orbītu elementu aprēķināšanai no 3 novērojumiem. Viļņas perioda darbi veltīti astrofizikai. Bergs izstrādājis arī metodi pulksteņa korekcijas, platu-

ma un garuma noteikšanai [16]. Viņa pēdējie publicētie darbi attiecas uz elementārās ģeometrijas un skaitļošanas matemātikas nozarēm (tie iespiesti Rīgā) [17].

Ceraukstē pie Bauskas [13] (pēc citām ziņām Baldonē [18]) 1847. gada 27. aprīlī ir dzimis mežziņa dēls *Eižens Bloks* (Eugen Block, Еврeний Эдуардович Блок).

Viņš 1866. gadā absolvējis guberņas ģimnāziju Rīgā, Tērbatā studējis astronomiju (1867—1869), par izsludināto konkursa darbu ieguvis zelta medaļu (1869) un turpat arī aizstāvējis maģistra disertāciju (1873) par darbu, kas veltīts prizmu sistēmu optikai [14]. Bloka personiskajā lietā [19] ir saglabājusies viņa studiju grāmatīņa, kas dod iespēju iepazīt tā laika mācību plānu astronomijas specialitātes studentiem. Visam studiju laikam paredzētās disciplīnas sadalītas trijās grupās.

Sagatavojošās disciplīnas: elementārā matemātika; algebriskā analīze; trigonometrija; diferenciāl- un integrālrēķini; elementārā un augstākā analītiskā ģeometrija.

Pamatdisciplīnas: statistika un dinamika; dioptrika; matemātiskā ģeogrāfija; praktiskā astronomija; teorētiskā astronomija; fiziskā astronomija.

Palīgdisciplīnas: ķīmija I; augstākā algebra un vienādojumu teorija; mazāko kvadrātu metode un varbūtību teorija; tīrās un pielietojamās matemātikas atsevišķas nodaļas; augstākā ģeodēzija.

Jau studiju laikā direktors T. Klauzens Bloku iesaista observatorijas darbā par asistentu, jo viņš ir ieguvis labas zināšanas un ar pānākumiem darbojies praktiski novērotāja L. Švarca vadībā [11]. Pāris gadu (1871—1873) Bloks ir ārštata astronoms Pulkovas observatorijā. Sajā laikā apprecas ar astronoma Dellena meitu [13], tātad ar V. Struves mazmeitu.

Ilgāk Bloks ir Odesas observatorijas novērotājs (1873—1885). Te

viņa darbības aktivitātei par apliecinājumu noder daudzie ziņojumi par komētu novērojumiem un orbītu elementu aprēķiniem [20]. Viņš atklājis arī vienu jaunu komētu — 1877c. Kādu laiku Bloks ir privātas jūras observatorijas vadītājs Odesā (1885—1896), pēc tam turpat nodarbojas ar Melnās jūras hidrogrāfijas problēmām. 1903. gadā pārnāk uz Pēterburgu, kur kādas angļu-franču sabiedrības uzdevumā strādā pie projekta par Baltijas un Melnās jūras savienošanu ar kanālu. Miris 1912. gada 25. maijā [3].

Ievērojami atšķirīgi no iepriekšējiem ir divu draugu — P. Pļavenieka un M. Klusiņa — dzīvēstāsti, jo abiem materiālie apstākļi nav ļāvuši uzkāpt zinātnes kalna virsotnē. Viņi gan nav atstājuši ne mazākā pēdu nospieduma astronomijas vēsturē, taču abi bijuši aktīvi tautas atmodas laikmeta publicisti un latviešu izglītības centienu atbalstītāji.

Pāvuls Pļavenieks (arī Pāvils, Pauls) dzimis Bauskas apriņķa Grienvaldes (vēlāk Zālītes) pagasta Plesāju mežsarga mājās 1850. gada 26. septembrī [2, 21]. Tēvs miris jau mazam esot, tomēr patēvs, ievērodams zēna dotības, skolojis viņu. Sekmīgi pabeidzis Jelgavas ģimnāziju, Pļavenieks iestājas Baltijas politehnikumā Rīgā (1870—1871), tad pāriet uz Tērbatu, kur studē matemātiku un astronomiju (1871—1874). Līdzekļu trūkums piespiež atstāt universitāti un pieņemt mājskolotāja vietu (1874—1880). Pēc tam Pļavenieks pārnāk uz Rīgu, kļūst par «Baltijas Vēstneša» līdzstrādnieku un vēlāk arī par līdzredaktoru.

Jau ģimnāzista gados Pļavenieks sācis darboties rakstniecībā, vēlāk tulkojis un lokalizējis labu skaitu



4. att. Pāvuls Pļavenieks
(1850—1888).

lugu. Viņam piemitušas «divas jo svarīgas žurnālista īpašības: veikla, ātra spalva un laba tiesa no tā sauktās žurnālista taktības» [21]. Viņa tuvākie draugi bijuši latviešu tautības augstskolu studenti. 35 gadu vecumā Pļavenieks saslimis ar tuberkulozi un miris 1888. gada 10. maijā Grienvaldes Māleniekos. Apglabāts Iecavas Ratenieku kapos.

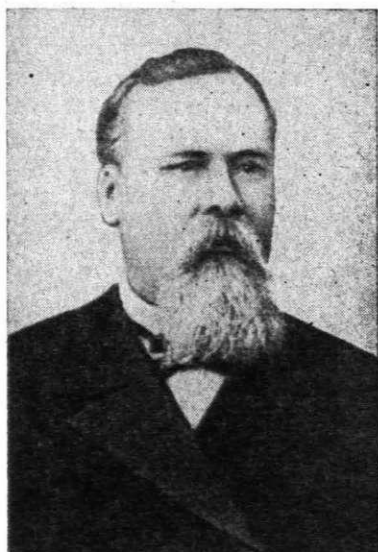
Miķelis Klusiņš dzimis 1847. gada 18. novembrī Bauskas apriņķa Liebērsteles pagasta Kukaru mājās, kuras viņa vecāki vēlāk izpirkuši dzimtīpašumā [21]. Pirmo izglītību Miķelis guvis no mātes un vecāmātes, kas abas bijušas lielas grāmatu cienītājas. Tālāk mācījies Bērsteles pagasta skolā, tad Bauskas elementārajā skolā un apriņķa skolā, pa vakariem Bauskas «rātūzi» piepelnīdamies ar kancelejas darbiem. Beidzis Jelgavas ģimnāziju (1867—1871), kur iepazinies ar P. Pļavenieku. Tērbatā studējis astronomiju (1872—1874). Tad pie-

ņēmis mājskolotāja vietu Igaunijā un drīz kopīgi ar saviem darba devējiem aizbraucis uz Pēterburgu. Tur vēlāk kļuvis par audzinātāju kādā pansionātā un 1877. gadā pārcēlies uz Veļikije Lukiem par reālskolas vācu valodas skolotāju, tajā pašā gadā nokārtodams Pēterburgā ģimnāzijas skolotāja eksāmenus. Ar 1882. gadu viņš ir pedagogs Pleskavas kadetu korpusā [17]. Ir zināms, ka M. Klusiņš pārcēlies uz Kijevu, kur 1907. gadā miris [3].

M. Klusiņa spalvai pieder daudz publikāciju tā laika latviešu periodikā: «Baltijas Vēstnesī», «Balsī», Zinību komisijas rakstu krājumos, «Austrumā» un citos izdevumos.

Pie Pulkovas ievērojamo astronomu un ģeodēzistu plejādes piešķaitāms 1854. gada 29. septembrī Rīgā dzimušais *Teodors Vitrams* (Gottlieb Friedrich Theodor Wittram, Фёдор Фёдорович Витрам). Viņa tēvs (dzimis Hanoverā) bijis latīņu valodas skolotājs guberņas ģimnāzijā Rīgā [22]. Vitrams arī beidzis šo ģimnāziju, pēc tam studējis Tērbatā (1873—1877), turpat ieguvis arī astronomijas maģistra (1883) un doktora (1885) grādus [14]. No 1878. gada strādā Pulkovas observatorijā: sākumā ārštata astronoms, tad skaitļotājs (1879—1885), adjunktastronoms (1885—1907), pēdīgi — vecākais astronoms. Vienu gadu bijis komandēts uz ārzemēm (1885), kopš 1886. gada profesors. Ilgus gadus Pulkovā vadījis Ģenerālštāba akadēmijas virsnieku apmācību (1887—1914). Vitrams bijis viens no Krievijas astronomu biedrības dibinātājiem un tās priekšsēdētājs (1910—1913).

Vitrama darbība veltīta galvenokārt praktiskajai astronomijai un ģeodēzijai. Viņš noteicis Pulkovas—Potsdamas un Pulkovas—Arhangeļ-



5. att. Miķelis Klusiņš (1847—1907).

skas garumu, starpības. Viens no pirmajiem izmantojis radiotelegrāfu garumu starpību noteikšanā (1910) [12]. Veicis plašus nivelēšanas darbus. Sekmējis vienādo augstumu metodes attīstību, sastādīdams speciālas tabulas. Vitrams piedalījies kopīgā Zviedrijas un Pēterburgas zinātnu akadēmiju organizētā Špicbergenas grāda mērījuma apstrādē, uzlabojis bāzes mērīšanas metodiku. Viņš piedalījies polārā ekspedīcijā ar ledlauzi «Jermak» admirāļa S. Makarova vadībā. Vitrama vārdā nosaukts zemesrags Taimirā Karas jūras piekrastē [23]. Vitrams piedalījies vairākās Saules aptumsma novērošanas ekspedīcijās (1896, 1907, 1912 un 1914), turklāt pēdējo reizi Saules aptumsumu novērojis savā dzimtajā pilsētā Rīgā privātajā A. Rihtera observatorijā Kaktu ielā (Pārdaugavā). Vitrams miris pirmā pasaules kara sākumā, 1915. gada 5. janvārī Petrogradā [24], taču lite-



6. att. Teodors Vitrams (1854—1915).

ratūrā par viņa miršanas gadu lielākoties atzīmēts 1914. gads, jo Krievijā pēc vecā stila tad vēl bija 23. decembris.

Nevar neminēt mūsu izcilo novadnieku — Tērbatā studējušo astronomu zemnieka dēlu *Frici Blumbahu* (1864—1949), kas arī ir mācījies Jelgavas ģimnāzijā, Tērbatā studējis fiziku un astronomiju (1884—1889). Studiju laikā viņa intereses vairāk vērsās fizikas virzienā, līdztekus studijām bijis novērotājs meteostacijā, bet viņa kandidāta darbs veltīts kādas komētas novērojumiem un pētījumiem. Par Blumbaha dzīves gājumu mūsu rīcībā ir plaša informācija [25], tāpēc aprobežosimies ar īsu uzskaitījumu, ka Blumbahs pēc studijām neilgu laiku ir strādājis Pulkovas observatorijā un uzskatāms par vienu no fotogrāfiskās astrometrijas aizsācējiem. No Pulkovas viņam nācies pāriet darbā uz Pēterburgas kara

medicīnas akadēmiju. 1893. gadā viņu vadošos amatos uz Pēterburgas mēru un svaru palātu uzaicinājis D. Mendeļejevs [3], bet pēc Lielās Oktobra sociālistiskās revolūcijas kādu laiku Blumbahs ir bijis arī šīs iestādes vadītājs. Ir zināms, ka šajā periodā Blumbaham ir nācies tikties ar V. I. Ļeņinu jautājumā par metriskās sistēmas ieviešanu padomju zemē. Blumbahs ir bijis personīgi pazīstams ar daudziem pasaules ievērojamiem zinātniekiem. Atliek vēl piezīmēt, ka F. Blumbahs ir viens no astronomisko pētījumu organizētājiem tikko nodibinātajā Latvijas PSR Zinātņu akadēmijā (1946) un šīs akadēmijas pirmais un pagaidām vienīgais Goda akadēmiķis.

Blumbaha skolas, studiju un kādu laiku arī darba biedrs ir bijis *Bernhards Vanahs* (Carl Bernhard Wanach), kurš dzimis Mežotnē 1867. gada 11. jūnijā. Vanaha personība interesanta jau ar to, ka viņš ieskaitīts gan Tērbatā studējušo latviešu skaitā [3, 4], gan atrodams arī baltvācu inteliģences Leksikonā [10]. Mūsaprāt, vispilnīgāko atbildi jautājumā par B. Vanaha izcelšanos ir devuši viņa mazdēla bioloģijas profesora B. Hasenšteina paskaidrojumi 1979. gada rudenī apmeklējuma laikā LVU Astronomiskajā observatorijā: B. Vanaha tēvs esot bijis skolots latvietis, Mežotnes muižas mežu pārvaldnieks (mežzinis), kas apprecējies ar vācieti. Tā saprotama kļūst B. Vanaha piederība gan pie latviešu, gan vācu inteliģences.

B. Vanahs mācījies Jelgavas guberņas ģimnāzijā. Viņa gatavības apliecībā, kas izsniegta 1886. gada jūnijā, visos priekšmetos atzīme ir II (apmierinoši), izņemot matemātiku un fiziku, kur atzīme ir I (visai apmierinoši) [26]. Seko astronomijas

studijas Tērbatas universitātē (1886—1889), tad neilga darbība Pulkovas observatorijā (1889—1892), kur, Dellena vadībā novērodams ar pirmajā vertikālē iestādītu pasāžinstrumentu, Vanahs iegūst apmēram viena gada pola svārstību likni un teicama novērotāja reputāciju [27].

Raksturīgi, ka līdz 19. gs. 90. gadiem (direktoru V. Strūves un O. Strūves laikā) Pulkovas observatorijā štata amatos ir bijuši gandrīz vienīgi vācu izcelsmes Tērbatas universitāti beiguši vai no Zviedrijas atceļojuši astronomi. Krievu tautības zinātnieki, kas mācījušies Pēterburgas, Maskavas vai citās Krievijas universitātēs, ir gan daudzkārt praktizējušies Pulkovā, bet par pilntiesīgiem šīs observatorijas darbiniekiem kļuvuši tikai dažos izņēmuma gadījumos. Atvērt Pulkovas observatorijas durvis arī krievu tautības talantīgiem zinātniekiem par vienu no saviem galvenajiem uzdevumiem sev spraudis Pulkovas observatorijas direktora amatā 1890. g. ieceltais Maskavas universitātes profesors F. Bredihins. Lai šo nodomu varētu realizēt, viņš no observatorijas atlaiž vienu zviedru astronomu un divus «Baltijas vāciešus» [28]. Liktenīgi, ka par šiem diviem izrādās tieši mūsu novadnieki — F. Blumbahs un B. Vanahs...

Pēc Pulkovas B. Vanahs īsu laiciņu strādā Kēnigsbergas observatorijā, tad pāriet uz Strāsburgas observatoriju (1892—1897), kur novēro ar meridiānriņķi. 1897. gadā viņš pārnāk uz Potsdamas ģeodēzijas institūtu, kur pavada visu atlikušo mūža daļu, būdams gan līdzstrādnieks, gan novērotājs, gan daļas vadītājs (no 1922). Seit Vanaha darbība visu laiku cieši saistīta ar laika dienestu, ar astronomiskiem

пulksteņiem un ar precīzo laika signālu noraidīšanu. Vanahs piedalījies arī vairākās garumu starpību noteikšanas operācijās: Griniča—Potsdama (1903), Potsdama—Pulkova. Daudz enerģijas viņš veltījis Starptautiskā platuma dienesta atīstībai, viens pats apstrādājis paliela laika posma starptautisko platuma staciju novērojumus. Mūža novakarē B. Vanahs pievērsies arī entomoloģijai, atklājis pat vairākus līdz tam nepazīstamus kukaiņus. Vanahs piedalījies vairāku rokasgrāmatu un enciklopēdiju sastādi-

šanā. Miris Potsdamā 1928. gada 2. aprīlī.

Beidzot šo apskatu, jāatzīst, ka ārpus redzesloka ir palikuši nedaudzi astronomiju studējuši un pat studijas beiguši tērbatnieki, kuri nelielā mērā ir pat darbojušies astronomijas laukā: G. Svēders (juniors), F. Millers, C. E. H. Hellmans un G. Bingners [29]. Diemžēl, mums vēl nav izdevies noskaidrot vairāku rīdzinieku — Zeibotu izcelšanos un dzīves gaitas, no kuriem viens — J. Zeibots ir bijis Pulkovas observatorijas skaitlētājs [28].

LITERATURA

1. Album Academicum der Kaiserlichen Universität Dorpat zur Jubel-Feier ihres fünfzig-jährigen Bestehens. Dorpat, 1852.
2. Album Academicum der Kaiserlichen Universität Dorpat. Bearbeitet von A. Hasselblatt u. G. Otto. Dorpat, 1889.
3. Milenbahs F. Latvieši un latvietes Krievijas augstskolās. Jelgava, 1908.
4. Saurs G. Tērbatas universitāte 1632—1932. Rīga, 1932.
5. Желнин Г. А. Астрономическая обсерватория Тартуского (Дерптского, Юрьевского) университета 1805—1948. — Публикации Тартуской астрофизической обсерватории им. В. Струве. Т. 37. Тарту, 1969.
6. Birkerts P. Latviešu inteliģence savās ciņās un gaitās. Rīga, 1927.
7. Rabinovičs I. Kārlis Viljams. — Zvaigžņotā debess, 1961. gada rudens, 40.—41. lpp.
8. Igaunijas PSR Centrālās Valsts vēstures arhīvs (ICVVA), 402. f., 2. apr., 27380. l.
9. Gaiduks J. Daži papildu materiāli par Kārli Viljamu. — Zvaigžņotā debess, 1962. gada vasara, 31.—32. lpp.
10. Deutschbaltisches Biographisches Lexikon 1710—1960. Herausgegeben von W. Lenz. Köln — Wien, 1970.
11. Левницкий Г. Астрономы Юрьевского университета с 1802 по 1894 год. Юрьев, 1899.
12. Сто лет Пулковской обсерватории. М.—Л., 1945.
13. Album Cironogum 1808—1932. Bearb. v. W. Räder.
14. Ойссар Э. Диссертации, защищенные в Тартуском университете. Тарту, 1973.
15. Невская Н. И. Вильнюсская обсерватория в середине XIX века. — В кн.: Из истории естествознания и техники Прибалтики. Т. 2. Рига, 1970.
16. Лаврова Н. Б. Библиография русской астрономической литературы 1800—1900 гг. М., 1968.
17. Korrespondenzblatt des Naturforscher-Verein zu Riga, 1900—1901, B. 43, 44.
18. Poggenhoff J. C. Biographisch-Literarisches Handwörterbuch, B. 3. Leipzig, 1898.
19. ICVVA, 402. f., 2. apr., 2124. l.
20. Astronomische Nachrichten, Kiel, 1880—1882, B. 96, 98, 99, 100, 101, 102.
21. Baltijas Vēstneša 25 gadu jubilejai par piemiņu. Rīga, 1893.
22. Album Dorpati Livonorum 1890.
23. Виттенбург П. В. Жизнь и научная деятельность Э. В. Толля. М.—Л., 1960.
24. Astronomische Nachrichten, 1915, B. 201.
25. Рабинович И. М. На страже точности. Рига, 1965.
26. ICVVA, 402. f., 2. apr., 26598. l.
27. Astronomische Nachrichten, 1928, B. 233.
28. Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки истории астрономии в России. М., 1956.
29. Album der Landsleute der Fraternalitas Rigensis (1823—1887).

JĀNIS KLĒTNIEKS

FIZIKĀLI ASTRONOMISKS PĒTĪJUMS PAR ZVAIGZNĒM TĒRBATAS AKADĒMIJĀ 17. GS. VIDŪ

Pirmajā Livonijas augstskolā — Tērbatas akadēmijā (1632—1665) samērā daudz uzmanības veltīja dabaszinātnēm. Līdztekus valdošajām filozofijas disciplinām, tādām kā loģika, ētika, vēsture, poēzija, retorika un senās grieķu, latīņu, ebreju valodas, filozofisko atziņu veidošanā savu ieguldījumu deva arī astronomija, fizika, matemātika, botānika, astronomija. To noteica ne vien Zviedrijas karaļa Gustava II Ādolda augstskolai dotā privilēģija, kas atļāva mācīt laicīgās zinātnes bez ierobežojumiem, ja vien tika ievēroti reliģiskie luterānisma priekšraksti, bet arī laikmeta vispārīgā attīstības tendence, kam raksturīga ražotājspēku straujāka attīstība un līdz ar to daudzu dabaszinātņu uzplaukums. Šīs tendences bija jūtamas arī tā laika filozofiskajos uzskatos.

Vienu no filozofiskajiem pamatvirzieniem dabaszinātnēs veidoja empīriskā izziņas metode, ko pārstāvēja Frensiss Bēkons (1561—1626). Par vienīgo patieso ceļu, kā iegūt zināšanas, viņš atzina pieredzi, vērojumu un eksperimentus un uz tiem balstītos slēdzienus.

Savu ietekmi saglabāja arī viduslaikos dominējošā sholastiskā filozofija, kas par visu zināšanu galveno avotu uzskatīja svētos rakstus un ievērojamā grieķu filozofa Aristoteļa (384.—322. g. p. m. ē.) darbus. No šiem avotiem smeltās atzi-

ņas un ar formālās loģikas paņēmieniem no tām izdarītie secinājumi veidoja sholastiskās filozofijas esības pamatu. Sholastikas pamatlīcējs bija Akvīnas Toms (1225—1274), katoļu teoloģijas stingrākais teorētiķis, kas savos rakstos apvienoja baznīcas doktrīnas ar Aristoteļa kosmoloģiju. Sholastika neveicināja zinātnes attīstību, jo pašos pamatos tā bija metafiziski sastīgusi domāšanas sistēma. Vienīgais, ko sholastika izraisīja, bija dzīva interese par antīko filozofiju un zinātni, sekmējot tādējādi grieķu un romiešu kultūras vērtību pārmantošanu Eiropā. Sevišķi plaši šī interese par antīko kultūru uzplauka renesanses laikmetā (15.—16. gs.). Sajā laikā, t. i., 15. gs. otrajā pusē, kad jau bija izgudrotā grāmatu iespiešana, bet it īpaši 16. gs. sākumā, sāka izplatīties raksti, kas bija vērsti pret sholastiku. Tika izteikti uzskati pret pastāvošo katolicismu un absolutizēto Aristoteļa zinātni. Šīs jaunās strāvas noveda pie reliģijas reformācijas un izveidoja jaunu reliģijas novirzienu — protestantismu jeb luterānismu, bet zinātnē — pie natūrfilozofijas rašanās.

Natūrfilozofi vai nu meklēja jaunas atziņas to antīko filozofu darbos, kas neiekļāvās baznīcas kanonizētajā aristotelismā, vai arī mēģināja tās rast pašī. Pie šī filozofiskā novirziena pieslējās daudzi domā-

tāji, kas parādīja lielu drosmi un gatavību uzpurēties zinātnes labā. Izcilākie šī filozofijas novirziena pārstāvji astronomijā bija Kuzas Nikolajs (Cusanus, 1401—1464), kas atzina Visuma bezgalību, Saules un Zemes kustību tajā, Nikolajs Koperniks (1473—1543), kurš «iekustināja Zemi un apstādināja Sauli», un Džordano Bruno (1548—1600), kas savienoja Kuzas Nikolaja dialektisko Visuma ideju ar Kopernika heliocentrisko teoriju.

DISPUTATIO PHYSICO-
ASTRONOMICA
DE
STELLIS;
Q^UAM,
Favente DEO,
*Et annuente Amplifimā Facultate Philosophica
in Regia Academia GUSTAVIANA, quae Dor-
patei die 4 Embrocem, 22. Aprilis, Anno 1647. bene con-
suetis, placide discussa, grata, publice in
Auditorio Solapio*
PRÆSIDE
CLARISS: DN.
**M. JOHANNĒ ERICI STRĒ-
GNSI,** Astronom. & Phyl. Prof. Ordinario,
*p. t. Facultatis Philofop DECANO Spectabili, Promo-
tute & Pastore suo Jognitè fupliciendo*
Proposuit
PETRUS L. SCHONBERGIUS,
OflroGothus,
*1647.
Christe Parenti huiusmodi Dilecto, Verè
Venerabili, et Reverenti GVLæ CVæ Claſſis.*
DORPATI: LIVONURUM, Typis Acad.
Anno M. DC. XLIII.

1. att. Fizikāli astronomiskā disputa «Par zvaigznēm» titullapa (Tērbata, 1643). Disputu sagatavojis Pēteris Šonbergs astronomijas un fizikas profesora magistra Johana Strēgena vadībā.

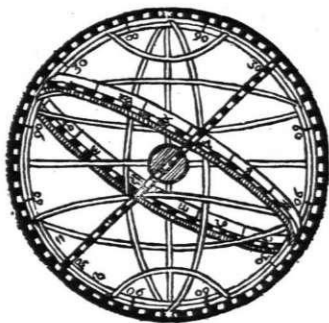
Minētie filozofiskie novirzieni — gan empīrisms un natūrfilozofija, gan arī vēl sholastika, lielākā vai mazākā mērā ietekmēja dabaszinātņu izpratni Tērbatas akadēmijas darbības sākuma periodā. Jo spilgti tas izpaudās astronomijā, ko

šeit mācīja kā teorētisku disciplīnu, bez debess spīdekļu novērošanas, jo savas observatorijas Tērbatas akadēmijai vēl nebija. Observatoriju centās izveidot Academia Gustavo-Carolina pastāvēšanas periodā (1690.—1699. g. Tērbatā, 1699.—1710. g. Pērnavā), kad, kara apstākļu dēļ pārceļot akadēmiju no Tērbatas uz Pērnavu, akadēmijas konsistorija (baznīcas un skolu lietu padome) ierosināja Pērnavā izveidot observatoriju un iegādāties tai dažādus astronomiskos instrumentus: astrolabu, proporcionālo riņķi, kvadrantu, teleskopu, armilāro sfēru un planetāriju jeb ierīci, kas rādītu Ptolemaja, Kopernika un Tiho Brahes Visuma uzbūves sistēmas. Diemžēl, šobrīd vēl nav skaidrs, cik plašā mērā šīs ieceres tolaik izdevās īstenot.

Pirmie astronomiskie darbi Tērbatas akadēmijā ir veikti drīz vien pēc tās dibināšanas, laikā no 1634. līdz 1637. gadam, kad par astronomijas un fizikas profesoru strādāja magīstrs Pēteris Šomērs (Schomerus, 1607—1660), Upsalas akadēmijā izglītojies astronoms. Šomēra vadībā astronomijā tika noturēti četri disputi, kuru tēzes iespiestas akadēmijas drukātavā. Tie ir disputi «Par debess jēdzienu», («De definitione coeli» Bothvidus Claudius, 1634), «Par debess matēriju» («De materiae coeli» Nicolaus N. Prytz, 1635), «Par debess veidu» («De forma coeli» Petrus Suenonius, 1635) un «Par debess parādībām» («De affectionibus coeli» Ericus Matthi- aus Roslogius, 1637).

Disputi tajā laikā bija plaši izplatīta mācību forma, ko lietoja ne vien augstskolās, bet arī ģimnāziju vecākajās klasēs. Tas liek jaunā aspektā pārdomāt visu to, ko katrs pats ir mācījis vai pieredzējis un

Sphæra Cœlestis.



2. att. Debess sfēras attēls no 1682. gadā Rīgā iespiestās grāmatas «Orbis sensualium pictus» (Redzamā pasaule attēlos). Tās autors pedagoga zinātnes pamatlicējs J. A. Komenskis.

izdarīt savus pastāvīgus secinājumus. Piedalīties disputā bija pa spēkam tikai tiem studentiem, kas bija apguvuši pietiekami plašas zināšanas filozofijā, senās valodās, dabaszinātnēs un spēja veiksmīgi savas zināšanas likt lietā. Tādējādi dispupts palīdzēja plašo un daudzveidīgo mācību vielu nostiprināt tā, lai tā paliktu prātā uz visu mūžu. Disputa tēzes tika publicētas un pēc tam publiski aizstāvētas.

It kā turpinājums iepriekšējo astronomisko dispuptu tematikai Tērbatas akadēmijā ir 1643. gadā publicētais fizikāli astronomiskais dispupts «Par zvaigznēm» («De stellis»), ko izstrādājis Pēteris Šonbergs (Schonbergius) astronomijas un fizikas profesora, maģistra Johana Štrēgena (Stregnensis-Stiernstrahl, 16[?]—1686) vadībā. Štrēgens astronomiju pazina vairāk no fizikas viedokļa, it sevišķi no Aristoteļa darbiem, jo viņa vadībā vai-

rāki studējošie uzstājās ar dispuptiem par Aristoteļa fiziku.

Pēteris Šonbergs bija zviedrs no Austrumgotlandes. Tērbatā viņš studēja no 1641. līdz 1646. gadam. Jādomā, ka Šonbergs bijis ļoti spējīgs, ar gaišu prātu apveltīts students, jo studiju laikā viņš uzstājies ar vienu orāciju (runu) un pieciem dispuptiem, no kuriem divi veltīti dabaszinātnēm. Tie ir «Par Aristoteļa fizikas 8 grāmatām» (1643) un jau minētais — «Par zvaigznēm». Jau pirmajā disputā tiek skarti jautājumi, kas attiecas uz Aristoteļa kosmoloģijas teoriju, jo Aristoteļa traktātā «Fizika» 3. grāmatā tiek runāts par bezgalību un arī citās — par laiku un vietu (IV), par kustību (V), par nepārtrauktību (VI) un par mūžīgo kustību (VII grāmatā).

Dispupts «Par zvaigznēm» vairāk balstās uz Aristoteļa darbu «Par debesīm» («De coeli»). Tajā ir ietvertas arī galvenās tēzes no fizikas traktāta, tikai tās vairāk attiecinātas uz Visuma izpratnes jautājumiem.

Pirms analizējam Šonberga astronomiskos uzskatus, kas ietverti disputa «Par zvaigznēm» tēzēs, īsumā jāiepazīstas ar Aristoteļa kosmoloģiju, kas patiesībā ir šī disputa pamatā.

Aristotelis savu kosmoloģiju būvē uz telpas, laika un kustības pamatjēdzieniem, lai gan telpas jēdzienu mūsdienu izpratnē viņš nepazīna. Toties Pitagora (ap 550. g. p. m. ē.) ģeometrijā katrs ķermenis tika definēts trijās dimensijās: ar garumu, platumu un augstumu. Pitagora skolnieku uztvērē trīs dimensijas skaitījās vispilnīgākais telpiska ķermeņa raksturojums. Runājot par kustību, Aristotelis izšķir divus dabisko jeb elementāro kustību veidus: taisnvirziena un kustību



3. att. Aristoteļa kosmoloģiskā sistēma.

pa riņķi (liklīnijas kustību). Taisnvirziena kustībai, savukārt, var būt divējāds raksturs: kustība uz Visuma centru un no Visuma centra uz perifēriju. Ar Visumu Aristotelis izprot vietu, ko ieņem Zeme un Kosmos. Visuma centrs ir Zemes centrs. Ar Zemi saprot sfēru, ko tā ieņem no Visuma centra līdz Mēnesim. So sfēru sauc par sublunāro sfēru. To piepilda četri elementi: zeme, ūdens, gaiss un uguns. Katram elementam, pa pāriem ņemot, atbilst noteikta dabiskā kustība: zeme un ūdens tiecas uz Visuma centru, bet gaiss un uguns cenšas kustēties virzienā uz sublunārās sfēras perifēriju. Šiem elementiem nepiemīt kustība pa riņķi, jo tiem tā nav dabiska. Tā ir dabiska tikai tādām elementam, kuram ir dievišķa daba, bet sublunārā sfērā tas nav sastopams. Šis piektais elements ir ēteris, kas aizpilda Kosmosu jeb supralunāro sfēras daļu līdz ārējai sfērai, kurā atrodas zvaigznes. Ēterim, kā pirmelementam, nepiemīt ne smagums, ne vieglums, un tas nepakļaujas nekādām izmaiņām.

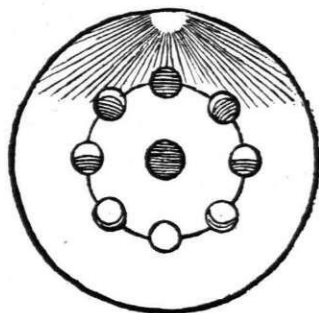
Kosmos savukārt sastāv no astoņām sfērām, kurās pārvietojas debess spīdekļi. Vistuvāk Visuma centram atrodas apakšējā jeb lunārā sfēra, kurā kustas Mēness, tad seko Merkura, Venēras, Saules, Marsa, Jupitera un Saturna sfēras, bet beidzamā un ārējā Visuma sfēra ir zvaigžņu sfēra.

Jautājumu par Visuma bezgalību vai ierobežotību Aristotelis izskaidro šādi: «Tā kā Visums ir salikts ķermenis, kas sastāv no daudzām sfērām, un katra no šīm sfērām nevar būt bezgalīga, jo bezgala liels ķermenis nevar kustēties pa riņķi, tāpēc Visums ir galīgs ierobežots ķermenis, jo galīgu daļu summa vienmēr ir galīgs lielums.»

Aristotelis piešķir Visumam mūžīgu un nepārtrauktu kustību, un tāda ir tikai dabiska kustība pa riņķi. To parāda zvaigžņu sfēra, kas apgriežas diennakts laikā, un «cik vien cilvēku prāts sniedzas pagātnē, tas vienmēr tā ir bijis». Tā kā Visums ir mūžīgs, tas nav radīts un nevar arī iznīkt.

Aristoteļa uzskats par Visuma vienreizīgumu un tā mūžīgumu at-

Phafes Lunæ.



4. att. Mēness fāžu veidošanās atkarībā no tā stāvokļa attiecībā pret Sauli.

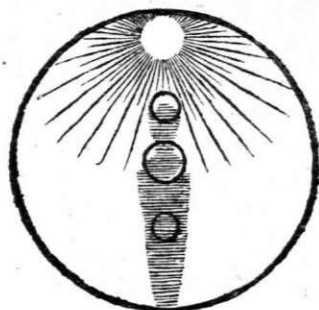
bilda sengrieķu mitoloģijai un reliģiozajiem priekšstatiem. Tomēr tajā vēl nav idejas par sākuma ierosinātāju — dievu, ko vēlāk, pielāgojot Aristoteļa kosmoloģiju kristīgajai ticībai, ieviesa Akvīnas Toms.

Attīstot domu par debess sfēru griešanos, Aristotelis savos spriedumos nonāk ļoti tuvu relativitātes principam — «lai sfēra varētu kustēties pa riņķi, jābūt arī nekustīgam centram». Tātad sfēras kustība tiek raksturota attiecībā pret atskaites sistēmu — sfēras (Visuma) centru. Tādā veidā Aristotelis definēja ģeocentrismu, ko ar epicikliem planētu kustības teorijā vēlāk papildināja Ptolemājs (m. ē. 2. gs.) un kas pastāvēja līdz pat Nikolajam Kopernikam.

Visuma uzbūves apraksts nebūtu pilnīgs, ja netiktu minēti tajā notiekošie fizikālie procesi un novērojamās dabas parādības. Visplašāk šos jautājumus Aristotelis iztirzā savā traktātā «Meteoroloģika». No daudzām un dažādām dabas parādībām, kas tur aprakstītas, minēsim tikai Aristoteļa skaidrojumu par komētu izcelšanos un Piena Ceļa dabu. Šos pie debess redzamos veidojumus Aristotelis iekļāva sublunārās sfēras perifērijā un to izcelsmi izskaidroja šādi: «Gaisa ārējai kārtai ir uguns īpašības un, tā kā debess sfēru griešanās gaisu izretina, no uguns izveidojas tāds sastāvs, kāds ir komētām.» Līdzīgā veidā Aristotelis skaidro arī Piena Ceļa rašanos, krītošo zvaigžņu (meteoru) un dažādu atmosfērā redzamo uzliesmojumu dabu.

Aristoteļa uzskatus par komētu, Piena Ceļu un meteoru fizikālo dabu astronomijā atmeta visātrāk. Tiem vairs nepievienojas ne Hiparhs (ap 162.—126. g. p. m. ē.), ne Ptolemājs. Turpretim Aristoteļa kosmo-

Eclipses.



5. att. Saules un Mēness aptumsumu veidošanās.

loģija savu ietekmi saglabāja arī vēl pēc Kopernika, pat 18. gs.

Aristoteļa Visuma uzbūves sistēma bija rūpīgi izstrādāta un dziļi pārdomāta, atsevišķie jautājumi tajā bija loģiski saistīti. Tieši šis kopsakars un sistēmas saliedētība noteica to apstākli, ka Aristoteļa kosmoloģija nepakļāvās izmaiņām astronomijas tālākās attīstības gaitā un gandrīz 2000 gadus kalpoja par astronomijas teorētisko pamatu. To varēja uzskatīt par vienu no Visuma uzbūves modeļiem, kamēr viduslaikos to kanonizēja un reliģijas kalpībā padarīja par dogmu, kas ierobežoja zinātnes progresu.

Neapstrīdams ir fakts, ka Aristoteļa mācība bija viens no iespaidīgākajiem cilvēka domas sasniegumiem, kas attiecīgajā vēstures periodā enciklopēdiski parādīja cilvēces praktisko pieredzi.

Kā jau teikts, Šonbergs disputā «Par zvaigznēm» pilnīgi balstījās uz Aristoteļa autoritatīvajiem spriedumiem. Pavisam disputā izvirzītas 66 tēzes, no kurām 10 attiecas uz debess izcelšanos, 31 — uz zvaigžņu

fizikālo dabu, bet 16 tēzes ir par zvaigznājiem, 4 — par planētām un 5 — par Saules un Mēness aptumsumiem.

Jautājumā par debess izcelšanos Sonbergs atzīst pasaules radišanas dievišķo dabu, tomēr vairākās tēzēs izsakās skeptiski attiecībā uz Bībeles leģendu par pasaules radišanu. Pārsteidzošākais ir tas, ka kritisko iebildumu argumentācija balstās uz Aristoteļa spriedumiem, ka «starp veselā (debess) un atsevišķo daļu (planētas, zvaigznes) radišanu nevar pastāvēt laika distance». Tāpat noraidīts ir uzskats, ka gaisma, debess, Zeme, zvaigznes varēja tikt radītas bez kaut kādas sākotnējās matērijas, jo «kā gan no nekā kaut kas var rasties?», jautā Sonbergs. Tiek likta lietā arī Aristoteļa matērijas nepārtrauktības ideja, ka «veselais un daļa sastāv no tās pašas matērijas, bet zvaigznes un debess nesastāv pat no ļoti līdzīgas vielas».

Laikmetā, kad reliģija vēl ieņem valdošo lomu, šādi uzskati par pasaules radišanas mītu bija «erētiski». Lai gan Sonbergs disputa tēzēs tos izsaka samērā piesardzīgi un nepretenciozi, tie tomēr atklāj kristīgās reliģijas iekšējās pretrunas un Bībeles radītās kosmoloģijas nepilnīgumu.

Acīmredzot, šeit vērojama natūr-filozofijas un empīriskās filozofijas ietekme. Tai pašā laikā Sonbergs nepiemin ne Kopernika heliocentrisko, ne Tiho Brahes kosmoloģisko sistēmu. Domājams, ka heliocentrisko pasaules uzskatu Tērbatas akadēmijā vēl nemācīja.

Attiecībā uz zvaigžņu fizikālo dabu Sonbergs noraida uzskatu, ka zvaigznes varētu sastāvēt no tādas matērijas, kāda ir zemei un gaisam. Tāpat viņš nepievienojas tiem, kas apgalvo, ka zvaigznes ir uguns matērija. Pēc viņa domām, zvaigznes ir karstas nevis pēc savas dabas, bet gan pēc to radītā efekta, tāpat kā Saule. Raugoties no filozofijas pozīcijām, Sonbergs apgalvo, ka forma un matērija ir nepārtraukti saistītas un forma ir visu novērojamo parādību cēlonis. Tāpēc, «gaisma nav zvaigžņu forma, bet kaut kāda kvalitāte būtiskajam, kas izriet no šīs zvaigžņu formas».

Sonberga spriedumi par zvaigžņu fizikālo dabu ir tikpat nevarīgi kā Aristoteļa secinājumi. Tas ir likumsakarīgi, jo dotajā vēsturiskajā astronomijas veidošanās periodā to arī nevarēja izziņāt. Tuvojoties zvaigžņu fizikālās dabas izpratnei kļuva iespējams tikai 19. gs., kad izveidojās un attīstījās fizikāli astronomiskās metodes.

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ PSRS, ASV, Kanāda un Francija izvērs divas savstarpēji savietojamas un kopīgi funkcionējošas pavadoņu sistēmas avarējušu kuģu un lidmašīnu meklēšanai. Sistēma КОС-ПАС («Космическая система поиска аварийных судов и самолетов») pilnā konfigurācijā izmantos divus padomju pavadoņus, sistēma SARSAT («Search and Rescue Satellite») — trīs amerikāņu pavadoņus; tie visi lidos pa 800—1000 km augstām polārām orbitām. Informācijas uztveršanas stacijas ir jau gatavas vai tiks uzbūvētas trijos ASV štatos (Kalifornijā, Ilionoisā un Alaskā), Kanādā (Otavā), Francijā (Tulūzā) un PSRS (Arhangeļskā, Maskavā, Vladivostokā un varbūt vēl kaut kur Sibīrijā). Paredzams, ka šīs sistēmas ļaus uztvert kuģu un lidmašīnu rādītās «SOS» signālus ievērojami drošāk un ātrāk, nekā to vairumā gadījumu izdodas izdarīt ar parastajiem līdzekļiem.

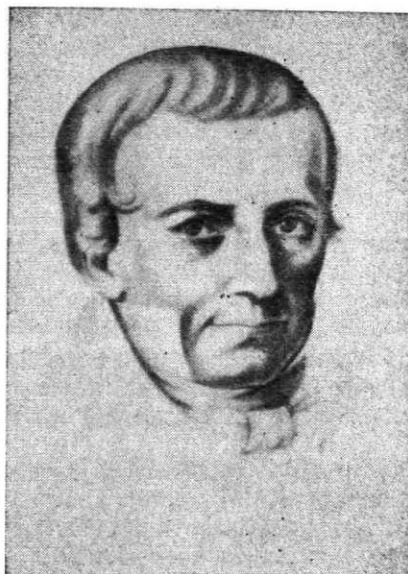
TOMASS ROMANOVSKIS

TOMASS KLAUZENS UN SKAITĻA π APRĒĶINĀŠANA

Trīsdesmit gadus Tērbatas universitātes observatorijā strādāja viens no sava laika talantīgākajiem astronomijas teorētiķiem un matemātiķiem Tomass Klauzens. Zinātnes vēsturē viņš nav tik pazīstams kā K. Gauss, ar kuru T. Klauzens uzturēja ciešus kontaktus, un kā slavenā žurnāla «Astronomische Nachrichten» dibinātājs H. Sumahers, kas ilgus gadus rūpējās par viņa zinātnisko karjeru. Kaut arī T. Klauzens ir 150 augstvērtīgu publikāciju autors, viņa slava nesniedza pašas augstākās virsotnes, jo viņa interešu loks bija pārāk plašs. Klauzens pētīja komētu trajektorijas, Zemes virsmas formu un maģiskos kvadrātus, nodarbojās ar astronomisko instrumentu precizitātes uzlabošanu un ģeogrāfiskā garuma noteikšanu pēc Mēness kulminācijām. Viņš spēja atrisināt uzdevumus, kuru priekšā apstājās visizcilākie tā laika zinātnieki, pat K. Gauss. Taču neatņemamu slavu T. Klauzenam sagādāja viņa fenomenālās skaitļošanas spējas. Laikabiedru vēstulēs un publikācijās viņš tiek dēvēts gan par skaitļošanas mākslinieku, gan par skaitļošanas zelli un virtuozu. Šīs spējas izpaudās arī visai neparastā zinātniskās darbības sfērā — zinātniskajā kritikā. T. Klauzens atrada skaitliskas kļūdas daudzu izcilu matemātiķu un astronomu publikācijās, kā arī publicēšanai sagatavotajās K. Matisena logaritmu tabulās. Kad jāilustrē ESM darbspējas, parasti min piemēru, ka ar pirmo padomju

ESM 1951. gadā dažās dienās aprēķināja planētu orbītas uz 10 gadiem, norādot planētu koordinātas ik 40 dienām. Bet T. Klauzens, protams, bez skaitļošanas tehnikas, aprēķināja Jupitera efemerīdas ik četrām dienām laikam no 1740. līdz 1850. gadam. Viņš parādīja, ka Fermā skaitlis $2^{64}+1$ nav pirmskaitlis, bet ir iegūstams kā divu skaitļu 274 177 un 67 280 421 310 721 reizinājums.

T. Klauzena dzīve ir neparasta ne tikai viņa fenomenālo skaitļošanas spēju dēļ. Viņa personība ir interesanta arī no zinātniskās domāšanas attīstības psiholoģijas viedokļa. T. Klauzens piedzima 1801. gadā Dānijā nabadzīga zemnieka ģimenē. Vēl 12 gadu vecumā, kad zēnu nodeva par ganu pie mācītāja un astronoma amatiera G. Holsta, viņš neprata ne lasīt, ne rakstīt. G. Holsts deva viņam iespēju mācīties skolā, kā arī pats viņu ievadīja elementārajā matemātikā. Taču jau 20 gadu vecumā Klauzens apgūst planētu orbītu aprēķinus un ģeogrāfiskā garuma noteikšanu tāda līmenī, ka tas izsauc interesi astronomu vidū. Neparasto talantu ievēro H. Sumahers un slavenais komētu pētnieks V. Olberss. Kaut arī T. Klauzens tiek atzīts, viņam ilgi jācinās ar trūkumu un pastāvīgi jādzird atgādinājums par izcelšanos no nabadzīgo kārtas. H. Sumahers, kas, neapšaubāmi, daudz darīja Klauzena labā, tai pašā laikā uzskatīja par neiespējamām laulības ar Sumahera radinieci. Tikai Tērbatā



1. att. H. K. Sumahers.

Klauzens gūst pārticīgu dzīvi un var visu savu laiku veltīt matemātiskiem un astronomiskiem aprēķiniem. Seit tiek veikts arī neparastais skaitļošanas darbs, kas ienes skaidrību π (pī) skaitliskajā vērtībā līdz 250 zīmēm.

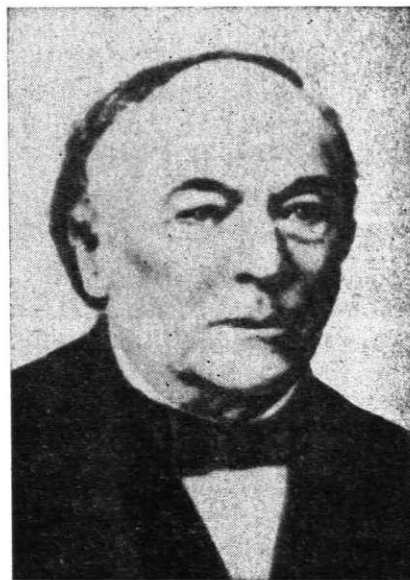
T. Klauzena aprēķini bija izcils vidusposms starp pirmajiem vairākzīmju π aprēķiniem, kurus aizsāka F. Vjets, un ESM rezultātiem. 1824. gadā Anglijā V. Rēzerfords izskaitļoja π ar 208 zīmēm. Sajā laikā darbojās daudzi brīnumrēķinātāji un ātrrēķinātāji. Viņu vidū bija arī K. Gauss. Taču visslavenākais, šķiet, bija Zahariass Dase. Skaitļu reizinājumu $79\,532\,853 \times 93\,758\,479$ viņš atrada 54 sekundēs. Vīnes matemātiķis S. Strašņickis, ievērojis 16 gadus vecā jaunekļa izcilās spējas, palūdza viņu aprēķināt skaitli π pēc formulas

$$\pi/4 = \operatorname{arctg} \frac{1}{2} + \operatorname{arctg} \frac{1}{5} + \operatorname{arctg} \frac{1}{8},$$

kur arctg aprēķināšanai jālieto izvirzījums

$$\operatorname{arctg} x = x - x^{3/3} + \frac{5}{5}x^{7/7} + \dots$$

Divos mēnešos Dase aprēķināja π ar 205 zīmēm, un tas tika publicēts 1844. gadā. Taču viņa tuvinājums atšķirās no angļa V. Rēzerforda tuvinājuma 153. ciparā. Šobrīd grūti pateikt, kas pamudināja T. Klauzenu ķerties pie aprēķiniem. Droši vien viņa prāta kritiskais raksturs lika pārbaudīt angļa rezultātu, jo ir norādes, ka Klauzens π skaitļošanu sācis pirms Dase publikācijas. Pēdējā stimuleja H. Sumaheru publicēt arī T. Klauzena rezul-



2. att. Tomass Klauzens (1801–1885), Tērbatas universitātes observatorijas novērotājs (no 1842) un direktors (1865–1872).

tātu. Klauzens aprēķiniem izmantoja divas formulas:

$$\pi = 16 \operatorname{arctg} \frac{1}{5} - 4 \operatorname{arctg} \frac{1}{239} .$$

$$\pi = 8 \operatorname{arctg} \frac{1}{3} + 4 \operatorname{arctg} \frac{1}{7} .$$

Skaitļošanas rezultāts parādījās žurnālā «Astronomische Nachrichten» 1847. gadā ar nosaukumu «Pī aprēķināšana ar 250 decimālziņēm». T. Klauzens apstiprināja brīnumrēķinātāja Z. Dase rezultātu 200 zīmēs.

Tik liela skaitļa π precizitāte nav nepieciešama, protams, arī vēl mūsdienās. Izmantojot π ar septiņām zīmēm aiz komata, zemeslodes ekvators tiek aprēķināts ar precizitāti līdz metram. 1967. gadā ar ESM π aprēķināja līdz 500 000 zīmēm. Un sākās jauni pētījumi. Izrādījās, ka skaitļu grupas skaitli π veido kvazi-periodiskas grupas. Tāpēc nebrīnīsimies, ja arī turpmāk joprojām tiks skaitļots un pētīts π .

Skaitļa π aprēķināšana iekļauta visās elementārās matemātikas mācību programmās. Matemātikas vēs-

turē līdzās minētajām formulām pazīstami arī citi algoritmi skaitļa π tuvinājumu aprēķināšanai, piemēram, Arhimēda regulāro daudzstūru perimetra metode, Kuzas Nikolaja izoperimetriskā metode, F. Vjetas bezgalīgā reizinājumu formula. Šīs metodes atdzīvinātas pēdējā laikā sakarā ar elektronisko kabatas skaitļotāju parādīšanos. Lasītājs ar skaitļotāju, kam ir taustiņi inverso trigonometrisko funkciju vērtību aprēķināšanai, var pārbaudīt Z. Dase un T. Klauzena lietotās formulas. Ja ar skaitļotāju arctg aprēķināt nevar, tad, lietojot arctg izvirzījumu rindā, skaitļošanas apjoms neiedomājami pieaug. Taču šodien ir pazīstami algoritmi, kas ļauj pat ar visvienkāršāko skaitļotāju ātri iegūt skaitļa π tuvinājumus. Tiem, kam skaitļošana sagādā prieku, būs interesanti pārbaudīt VFR matemātiķa A. Engela algoritmu. Jau otrais tuvinājums dod 7 pareizus ciparus aiz komata, bet trešais — 18. Protams, arī starpprēķini jāveic ar atbilstošu precizitāti.

$X \leftarrow 1, a \leftarrow 1,$ $b \leftarrow \sqrt[3]{2}, c \leftarrow 1/4$	1. tuvinājums	2. tuvinājums
$Y \leftarrow a$	$Y = 1$	$Y = 0,8535533906$
$a \leftarrow \frac{a+b}{2}$	$a = 0,8535533906$	$a = 0,8472249029$
$b \leftarrow \sqrt[3]{bY}$	$b = 0,8408964153$	$b = 0,8472012667$
$c \leftarrow c - X(a - Y)^2$	$c = 0,2285533906$	$c = 0,2284732911$
$X \leftarrow 2X$	$X = 2$	$X = 4$
PRINT $(a+b)^2/4c$	$\pi = 3,140579251$	$\pi = 3,141592646$

$\pi=3, 14159\ 26535\ 89793\ 23846\ 26433\ 83279\ 50288\ 41971\ 69399\ 37510$
 $58209\ 74944\ 59230\ 78164\ 06286\ 20899\ 86280\ 34825\ 34211\ 70679\ 82148$
 $08651\ 32823\ 06647\ 09384\ 46095\ 50582\ 23172\ 53594\ 08128\ 48111\ 74502$
 $84102\ 70193\ 85211\ 05559\ 64462\ 29489\ 54930\ 38196$

3. att. Skaitlis π 200 zīmēs.

Algoritmā lieto skolas matemātikā ieviesto piekārtošanas simbolu. Piemēram, $x \leftarrow 1$ jālasa «iks attēlojas par vienu». PRINT ir vispārpieņemts simbols programmēšanā, kas nozīmē izdrukāt, pierakstīt, bet bulta norāda, uz kuru algoritma vietu jāatgriežas, ja vēlas aprēķināt nākošo π tuvinājumu. Taču, pat lie-

tojot efektīvo algoritmu, katram kļūst skaidrs, cik milzīgs skaitļošanas darbs jāveic, lai iegūtu π ar 200 zīmēm. Tas nozīmē arī, ka visi starpaprēķini jāveic ar šādiem, daudzciparu skaitļiem. Tādēļ pat mūsdienu ESM pasaulē aprēķina vērtas ir T. Klauzena neparastās skaitļošanas spējas.



JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ Jūrniecības praksē sāk plaši ieviesties sakaru uzturēšana starp tirdzniecības flotes kuģiem un sauszemi, izmantojot speciāli šim mērķim būvētus ZMP. Amerikāņu jūras sakaru sistēmai «Marisat», kas ietver divus ģeostacionārus pavadoņus un funkcionē kopš 1976. gada, tagad ir jau vairāk nekā 600 lietotāju — gan kuģi, gan zemūdens urbšanas platformas. Sogad sākusi darboties starptautiska sistēma «Inmarsat», kurai pievienojusies arī Padomju Savienība. Sistēmas kosmiskais segments ietver vai tuvākā nākotnē ietvers vienu no «Marisat» pavadoņiem, divus Rietumeiropas valstu būvētus un palaistus pavadoņus MARECS, kā arī speciālus retranslatorus trijos vai četros globālās sakaru sistēmas «Intelsat» pavadoņos.

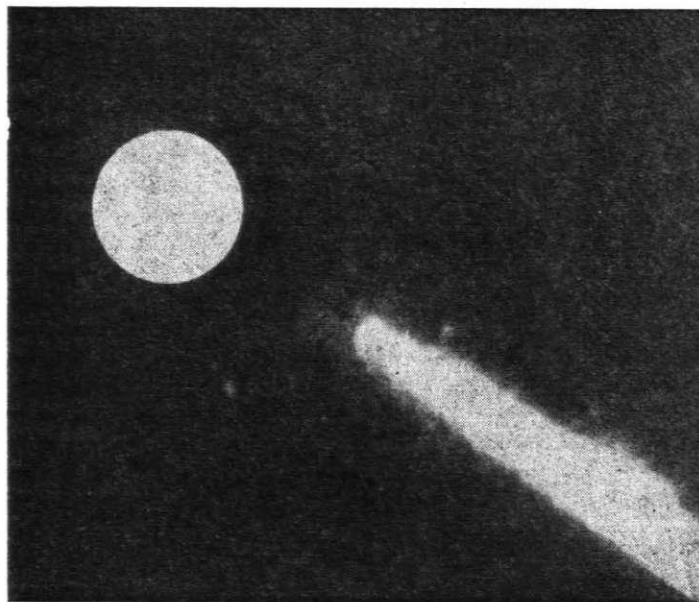


Komētas sadursme ar Sauli

Samērā plaši pētītā Saules sistēmas mazo ķermeņu grupa, komētas, bieži pārsteidz novērotājus ar jaunām, vēl nepieredzētām parādībām. Trīs amerikāņu zinātnieki no Jūras kara flotes laboratorijas (NRL) Hauards, Kūmens un Mičels (Howard, Koomen, Michel), apstrādājot teleuzņēmumus, kuri bija iegūti ar ASV Zemes mākslīgā pavadņa P78-1 palīdzību, konstatēja, ka komēta

1979 XI «saskrējusies» ar Sauli. Par godu atklājējiem komēta nosaukta Hauvarda—Kūmena—Mičela vārdā. Šis atklājums gan ir izdarīts ar atpakaļejošu datumu, kā tas bieži gadās, izmantojot kosmonautikas pētīšanas metodes, jo no attēlu iegūšanas līdz to apstrādei dažreiz paiet samērā ilgs laiks.

No debess mehānikas viedokļa komētas sadursme ar Sauli nebūt nav neparasta parādība. Tādi ķermeņi kā komētas to necīgās masas dēļ viegli izmaina savas orbītas elementus citu ķermeņu gravitācijas spēka



1. att. 1979 XI komētas uzņēmums. Komētas aste vērsta dienvidrietumu virzienā. Vāji saskatāmais tumšais disks ir koronogrāfa diska attēls. Saule reproducēta uz koronogrāfa diska tās dabiskajā lielumā un patiesajā pozīcijā. (Pēc «Sky and Telescope».)

iedarbībā, un tādā veidā var iegūt orbītas ar ļoti maziem perihēlija attālumiem, kuri var būt pat mazāki par Saules rādiusu. Runājot par garperioda komētām, jāteic, te liela loma ir kaimiņzvaigžņu pievilkšanas spēkiem, bet īsperioda komētu gadījumā noteicošie ir lielo planētu pievilkšanas spēki. Tomēr šāda veida orbītu transformācija ir maz varbūtīga, un tāpēc komētu sadursmes ar Sauli un citiem Saules sistēmas ķermeņiem ir sastopamas ļoti reti. No šī viedokļa komēta 1979 XI ir ievērojama, lai to izpētītu sīkāk.

Uz komētas sadursmi ar Sauli norāda televiņņēmumu sērija, kuru ieguvis uz P78-1 uzstādītais koronogrāfs. 30. augustā pl. 19h pēc pasaules laika tika iegūts pirmais komētas galvas fotoviņņēmums (1. att.), kad komēta atradās apmēram sešu Saules rādiusu attālumā no Saules centra dienvidrietumu virzienā. Komētas galva šajā laikā izrādījās spožāka par Venēru, kuru bija iespējams novērot tajā pašā laikā. Attēlā redzama arī prom no Saules vērstā komētas aste. Turpmāko 2,5 stundu laikā izdarītie uzņēmumi norāda uz komētas ātru kustību virzienā uz Sauli. Pl. 21h 15m pēc pasaules laika objekta galva jau bija sasniegusi koronogrāfa diska redzamo robežu un tādēļ nākamajos uzņēmumos nav redzama. Komētas aste, turpreti, ir redzama arī vēlākos uzņēmumos. Tā kustējās gar koronogrāfa diska redzamo robežu virzienā no rietumiem uz ziemeļiem.

Jāatzīmē, ka izdarītie novērojumi neveda iespēju precīzi noteikt komētas orbītu. Kā zināms, lai noteiktu debess ķermeņa orbītu, ir nepieciešami vismaz trīs labi novērojumi, bez tam svarīgi, lai šie novērojumi būtu izdarīti iespējami garākā laika intervālā. Kā viegli saprast, 2,5 stundas ilgs laika spridis nenodrošina precīzu orbītas aprēķinu.

Izdarot dažus pieņēmumus, B. Māršdenam izdevās noteikt sākotnējo orbītu pēc šiem trūcīgajiem novērojumiem. Viņš pieņēma, ka komēta patiešām atrodas tuvu Saulei un kustas pa parabolisku orbītu, tur-

klāt kustība ir pretēja (salīdzinājumā ar planētu orbitālo kustību). Par labu šādam kustības virzienam liecina tas, ka komēta ilgu laiku atradās mazā elongācijā no Saules. Šis fakts palīdz izskaidrot, kāpēc tik spožs objekts nebija redzams no Zemes kā pirms izešanas, tā arī pēc izešanas caur perihēliju.

Pēc iegūtajiem orbītas parametriem komētu 1979 XI var pieskaitīt pie tā sauktās Kreica grupas. Pie šīs grupas pieder komētas ar ļoti mazu perihēlija attālumu un pretēju kustību. Tādas ir Lielā Septembra komēta 1882, II, Lielā Dienvidu komēta 1887 I un Ikeja—Seki komēta 1965 VIII. Šīs komētas bija novērojamas ar neapbruņotu aci.

Hauarda—Kūmena—Mičela komēta atšķiras no iepriekšējām ar to, ka, pēc provīzoriskiem datiem, tās perihēlijs atrodas zem Saules virsmas. Tieši tas arī norāda uz komētas sadursmi ar Sauli. Par šādu sadursmi liecina arī attēli, kas iegūti ar Zemes mākslīgo pavadoņi.

Līdzīga aina bija vērojama arī komētai 1887 I. Šī komēta tika fiksēta tikai pēc izešanas caur perihēliju un, kā liecina novērojumu apraksti, nekas līdzīgs komētas galvai netika konstatēts.

Lai nešaubīgi varētu apgalvot, ka komēta 1979 XI tiešām sadūrsies ar Sauli, nepieciešams vēl precizēt tās orbītu.

Tas pagaidām nav izdevies trūcīgā novērojumu materiāla dēļ. Līdz šim neviens novērotājs uz Zemes šo komētu nav identificējis. Tas, acīmredzot, izskaidrojams ar to, ka, pirmkārt, septembra pirmajās dienās komēta atradās tuvu Saulei, otrkārt, tās novērojumus traucēja arī Mēness, kurš tajā laikā bija augošs, bet 6. septembrī sasniedza pilno fāzi. Iespējams, ka novērotāji, kuri atradās tuvāk ekvatoram, ir ieguvuši šīs komētas fotoviņņēmumus, jo tur tā atradās augstāk virs horizonta, bet pagaidām vēl nav tos identificējuši un par tiem paziņojuši Starptautiskās astronomu savienības centrālajam astronomijas telegrammu birojam.

Jāpiebilst, ka šādā komētas sadursmē ar Sauli izdalās samērā liels enerģijas dau-

dzums. Ja pieņem, ka komēta kustās pa stipri izstieptu orbītu, kas tuva parabolai, un saskaņā ar padomju astrofizika O. Dobrovoļska aprēķiniem komētas masu pieņem vienādu ar $3 \cdot 10^{13}$ g, tad enerģijas daudzums, kurš izdalīsies šajā sadursmē, būs $6 \cdot 10^{29}$ ergi, kas sastāda apmēram 0,02% no tā enerģijas daudzuma, ko izstaro Saule vienā sekundē. Skaidrs, ka šādā niecīgā starojuma enerģijas izmaiņa novērojumos nav pamanāma.

A. Salītis

Neitrīno uzdod jaunas mīklas

Nesenie eksperimenti, kas norādīja uz neitrīno miera masas eksistenci¹, izraisījuši pastiprinātu interesi par šo neparasto elementārdaļiņu. Veikti vairāki jauni pētījumi ar nolūku pilnīgāk izprast šo daļiņu un noskaidrot tās īpašības.

Kā zināms, pašlaik pazīstami trīs veidu μ neitrīno un tiem atbilstošie antineitrīno — elektrona neitrīno ν_e , miona neitrīno ν_μ un tau neitrīno ν_τ . Eksperimenti liecina, ka ν_e piemīt dažu desmitu eV/c^2 liela miera masa. Par ν_μ un ν_τ miera masām nekādu eksperimentālu datu nav. Tās var būt gan lielākas, gan mazākas, gan vienādas ar ν_e miera masu. Aprēķini, kas balstās uz moderno elementārdaļiņu teoriju, rāda, ka, gadījumā ja kādam neitrīno paveidam piemīt miera masa, tad smagākie neitrīno var sabrukt (pārvērsties) vieglākajā, masas starpību izstarojot fotona formā. Shematiski šo neitrīno radioaktīvās sabrukšanas procesu var attēlot šādi: $\nu_s \rightarrow \nu_v + \gamma$, kur ν_s ir smagais neitrīno, ν_v — vieglais neitrīno un γ — elektromagnētiskā starojuma kvants.

Šis interesantais secinājums pamudināja divus amerikāņu fiziķus — A. De Rujulu (Masačūsetsas tehnoloģiskais institūts) un vienu no mūsdienu elementārdaļiņu sadarbību teorijas radītājiem S. L. Glešovu

¹ Sk. A. Balklava rakstu «Neitrīno un Visums». — Zvaigžņotā debess, 1981. gada rudens, 8.—23. lpp.

(Hārvarda universitātes Fizikas laboratorija) veikt pētījumus par šādu sabrukšanu iespējamām astrofizikālajām izpausmēm. Aprēķini, ko viņi ir izdarījuši, ir aptuvena rakstura, jo precīzas neitrīno paveidu masu vērtības, kā jau teikts, nav zināmas, taču, balstoties uz dažādiem apsvērumiem, ir diezgan labi novērtējamas robežas, kādās šīs vērtības var atrasties.

Galvenie rezultāti ir šādi. Pirmkārt, neitrīno sabrukšanas laiku zinātnieki vērtē lielāku par 10^{16} gadiem, kas tātad daudzkārt pārsniedz Metagalaktikas vecumu — apmēram 10^{10} gadi, kaut gan, ņemot vērā nenoteiktības, kādas pastāv dažu aprēķinos lietoto lielumu novērtēšanā, šis sabrukšanas laiks var izrādīties arī par vairākām kārtām mazāks. Otrkārt, ja pieņem, ka $10 eV/c^2 < m_\nu < 100 eV/c^2$, tad elektromagnētiskā starojuma fotons, kas emitējas, neitrīno sabrukot, atrodas spektra ultravioletajā rajonā, proti, $250 \text{ \AA} < \lambda < 2500 \text{ \AA}$, kur m_ν ir neitrīno miera masa un λ — ultravioletā starojuma viļņa garums. Treškārt, balstoties uz aprēķiniem par pirmatnējo neitrīno iespējamo blīvumu Metagalaktikā, šo neitrīno sabrukšanā ģenerētā ultravioletā starojuma plusmas viņi vērtē ap 1 fotons/cm²·s no mūsu Galaktikas un ap 10^{-3} fotons/cm²·s no Andromedas miglāja — tātad tās ir principā ar mūsdienu astronomijas rīcībā esošiem līdzekļiem detektējamas starojuma plūsmas.

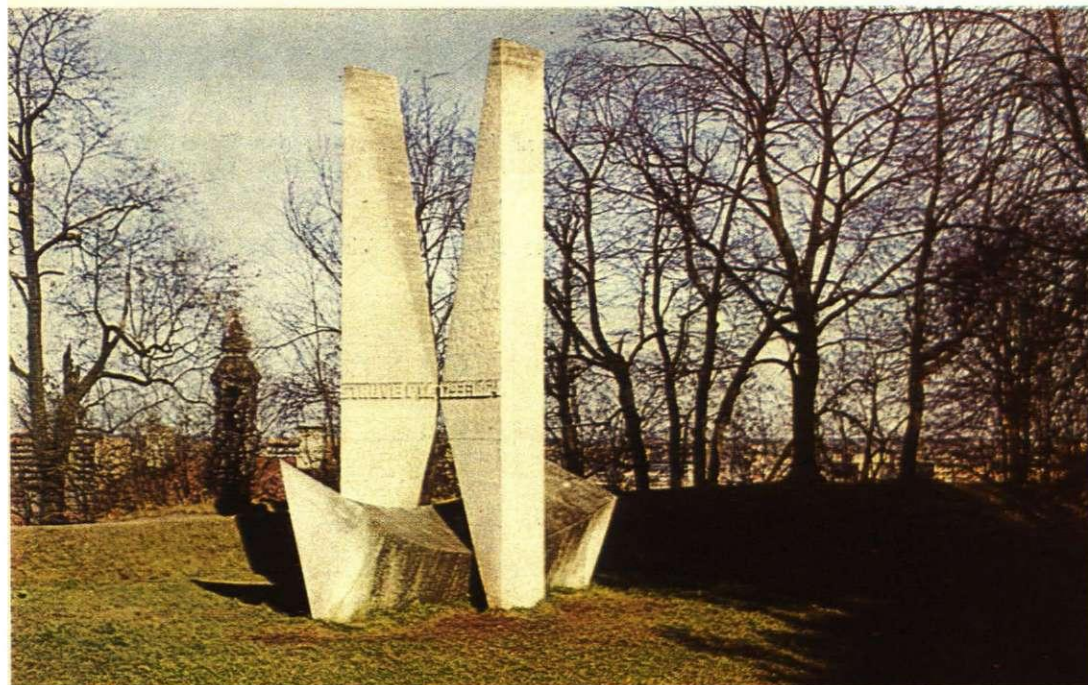
Tātad šādā aspektā organizēti un veikti speciāli ārpusatmosfēras kosmiskā starojuma novērojumi ultravioletā spektra diapazonā varētu sniegt unikālu faktisku informāciju gan par neitrīno izplatību Metagalaktikā, gan par tā dzīves laiku, gan arī par citām tā īpašībām, par kurām pagaidām mūsu spriedumi ir stipri vien spekulatīva rakstura. Te gan jāievēro, ka starpzvaigžņu vide ir caurspīdīga tikai ultravioletā starojuma fotoniem ar $\lambda > 912 \text{ \AA}$, resp., iespējamai neitrīno masu diferencei ir jābūt mazākai par $\approx 27 eV/c^2$. Cietāki fotoni ļoti efektīvi jonizē starpzvaigžņu udeņradi, tiek absorbēti un līdz ar to nebūs novērojami.

A. Balklavs



Tartu (Tērbatas) vecā observatorija mūsu dienās.

Pie observatorijas uzcelts piemineklis V. Strūvem, kura darbības laikā observatorija kļuva pazīstama visā pasaulē.





Viens no visbiežāk lietotajiem mūsdienu kosmosa transportlīdzekļiem — padomju nesējraķete ar kosmosa kuģi «Sojuz» Baikonuras kosmodromā.

1982. gada 9. janvāra pilnais Mēness aptumsums. Vissavienības Astronomijas un





Jaunā kosmosa transportlīdzekļa — amerikāņu kosmoplāna «Columbia» starts, dodoties otrajā izmēģinājumā orbitā ap Zemi. (NASA fotoattēls.)

ģeodēzijas biedrības biedru Siguldā iegūtie fotoattēli.





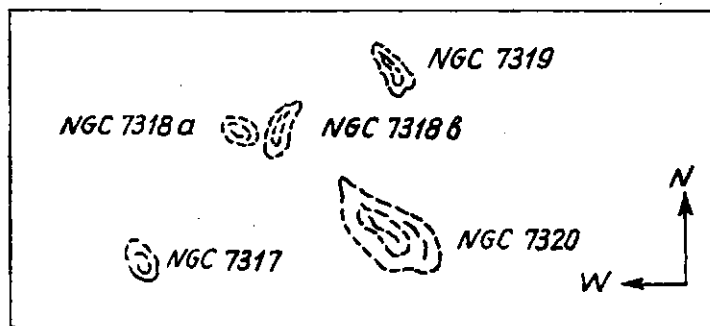
Pirmajam padomju Zemes mākslīgajam pavadonim veltītās padomju markas.

Jauni dati par Stefana kvintetu

Viena no interesantākajām galaktiku grupām ir t. s. Stefana kvintets, ko veido piecas galaktikas — NGC 7317, NGC 7318a, NGC 7318b, NGC 7319 un NGC 7320. Tās atrodas Pegaza zvaigznājā un aizņem pie debess sfēras tikai 40 leņķa kvadrātminūtes.

Pētnieku uzmanību jau labi sen saistīja fakts, ka vienai no kvinteta galaktikām — NGC 7320 — radiālais ātrums stipri atšķi-

Taču izrādījās, ka Stefana kvintets ir sagādājis pētniekiem vēl vienu pārsteigumu. Izmantojot moderno radiointerferometrijas tehniku, pēdējā laikā iegūtas precīzas kosmiskā ūdenražra radiostarojuma kartes visam minēto galaktiku apgabalam. Šī informācija ir ļāvusi spriest par šo galaktiku savstarpējo mijiedarbību. Tiesa, starpzvaigžņu vielas «tiltiņš» starp NGC 7319 un NGC 7318b bija atklāts jau 1972. gadā, bet tikai pēdējo gadu novērojumi ir ļāvuši veidot precīzāku priekšstatu par šo interesanto objektu kopumu.



1. att. Stefana kvinteta struktūra.

ras no pārējām. Šī galaktika attālinās no mums ar ātrumu 763 km/s, kamēr pārējiem grupas locekļiem attālināšanās ātrums ir ap 6000 km/s. No vienas puses, ja pieņem, ka attālināšanās ir kosmoloģiskas dabas, tad iznāk, ka NGC 7320 atrodas mums daudz tuvāk un fizikāli nekādi nevar būt saistīta ar pārējām kvinteta galaktikām. No otras puses, varbūtība, ka divas savstarpēji nesaistītas galaktikas projicējas skata līnijā tik tuvu viena otrai, ir mazāka par procenta desmitdaļu. Tāpēc arī tikai pēc ilgākām diskusijām astronomi pieņēma ziņāšanai, ka Stefana kvintets īstenībā ir kvartets.¹

Saskaņā ar šiem novērojumiem galaktikas NGC 7319 un NGC 7318 b varētu būt sadūrusās mazāk nekā pirms 600 miljoniem gadu. Bet NGC 7318a šai laikā ir bijusi attālāk, sadursmē nav piedalījies un tikai pavisam nesen (protams, kosmosos mērogos), «iespraukusies» šajā galaktiku grupā.

Kā redzams, Stefana kvinteta apgabalā galaktiku ir tik daudz, ka to sadursmes burtiski seko cita citai. Tas šķiet pārsteidzoši pat galaktiku pasaulē, kur to relatīvi mazo savstarpējo attālumu dēļ (tie ir samērojami ar galaktiku izmēriem) sadursmes nav pārāk unikāla parādība.

¹ Sk. Земля и Вселенная, 1971, № 2, с. 46.



JAUNI KOSMOSA TRANSPORTLIDZEKĻI

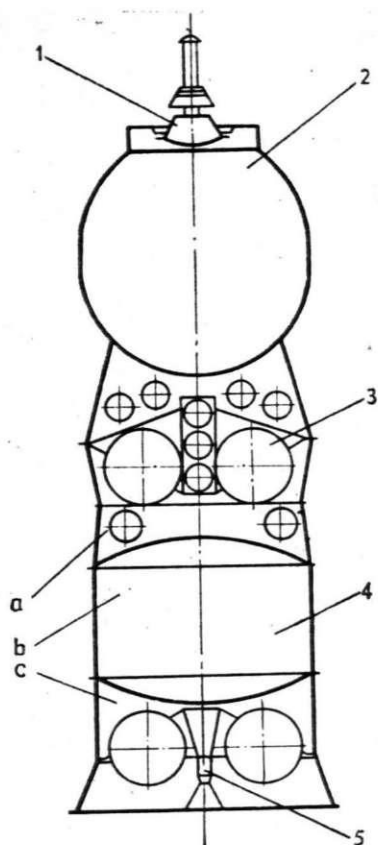
Kosmosa apgušanas ēras sākuma posmā par transportlīdzekļiem uzskatīja vienīgi pašas nesējraķetes, kurām bija jāpaceļ izplatījumā ar patstāvīgiem pētnieciskiem vai citiem uzdevumiem apveltīta derīgā krava — Zemes pavadoņi, pilotējami kosmosa kuģi, automātiski starpplanētu lidaparāti. Par pirmo šādu transportlīdzekli tieši pirms divdesmit pieciem gadiem kļuva mūsu valstī radīta raķete, kas ievadīja orbitā pirmo ZMP. Kosmisko nesējraķešu celtspēja uz zemu ģeocentrisku orbītu parasti bija no nepilna simta kilogramu līdz pārdesmit tonnām, taču atsevišķos gadījumos sasniedza pat vairāk nekā simt tonnas («Saturn-V»).

Parādoties pilotējamām orbitālām stacijām, kosmosa transportlīdzekļa jēdziens ir paplašinājies — tagad tajā ietver arī kosmosa kuģus, kas nogādā uz stacijām un atpakaļ apkalpes un dažādas kravas. Pilnā apjomā šāda transportsistēma tika pirmoreiz izvēsta «Salūta-6» ekspluatācijas gaitā, kad pilotējamiem kuģiem «Sojuz», kas bija veduši kosmonautus uz orbitālajām stacijām jau kopš paša pirmā «Salūta» lidojuma, pievienojās automātiskie kravas kuģi «Progress». Tos izveidoja uz «Sojuz» konstrukcijas bāzes, nolaižamo aparātu aizvietojo ar pārvadājamās degvielas nodalījumu un pārkārtojot orbitālo nodalījumu sauskraavu izvietošanai (1. att.). Pretstatā «Sojuzam» neviena «Progressa» sastāvdaļa gan nav paredzēta atpakaļceļam uz Zemi, jo uz šim nolūkam nepieciešamās siltum aizsardzības rēķina ievērojami samazinātos orbitā pacelšanās derīgā krava. Kuģa īstenotajā variantā tā sasniedz 2,3 t (1,0 t raķešdzinēju degvielas un 1,3 t sauskraavas), lidaparāta kopējai masai paliekot praktiski tādai pašai, kāda tā ir «Sojuzam», — 7 t. Divpadsmit šādi transportkuģi 1978.—1981. gadā aizveda uz «Salūtu-6» pavisam 22 t dažādu kravu, t. i., vairāk, nekā visa orbitālā stacija svēra starta brīdī.

«Salūta-6» lidojuma virsplāna posmā 1979.—1981. gadā tika izmēģināts un ieviests ekspluatācijā arī jauns pilotējams transportkuģis, kas domāts speciāli apkalpjū nogādāšanai orbitālajās stacijās, — «Sojuz T». Arī šis lidaparāts izveidots uz jau ilgāku laiku lietotā «Sojuza» bāzes, saglabājot tā masu (nepilnas 7 t), gabarītus un apveidus, bet nomainot ar jauniem vairumu agregātu un sistēmu. Kompaktāka dzīvības nodrošināšanas

sistēma ļauj nolaižamajā aparātā izvietoties trijiem skafandros tērptiem kosmonautiem līdzšinējo divu vietā, Saules baterijas krasi palielina autonoma lidojuma ilgumu (ar akumulatoriem vien tas bija trīs diennaktis), pilnvērtīga ESM spēj patstāvīgi aprēķināt un vadīt tuvošanos orbitālajai stacijai, noiešanu no orbītas un citus manevrus. Orientācijas un stabilizācijas, precīzās manevrēšanas un orbītas korekcijas dzinēji apvienoti vienā iekārtā ar kopīgām degvielas tvertnēm, tādējādi padarot neiespējamu situāciju, kad lidojums jāpārtrauc sakarā ar degvielas izbeigšanos kādai no dzinēju grupām, kamēr citām tā palikusi pāri. Savukārt degvielas daudzumu, kas nepieciešams noiešanai no orbītas, samazinājusi orbitālā nodalījuma atdalīšana vēl pirms bremzēšanas manevra sākuma, kamēr agrāk tā notika pēc tam.

1979. gada decembrī — 1980. gada martā kosmosa kuģis «Sojuz T» veica 100 diennaktis ilgu bezpilota izmēģinājumu lidojumu kopīgi ar orbitālo staciju «Salūts-6». Vēl tajā pašā gadā sekoja 4 un 13 diennaktis ilgi lidojumi ar divu un triju cilvēku apkalpi — jūnijā «Sojuz T-2» (2. att.) un novembrī—decembrī «Sojuz T-3». 1981. gada martā ar «Sojuz T-4» startu 75 diennaktis ilgam pilotējamam reisam uz «Salūtu-6» jaunais transportkuģis tika ieviests ikdienišķā ekspluatācijā, bet maijā līdz ar «Sojuz-40» atgriešanos uz Zemes noslēdzās vecā parauga «Sojuza» izmantošana.



1. att. Automātiskā kravas transportkuģa «Progress» galvenās sastāvdaļas: 1 — sakabināšanās mezgls, 2 — sauskravas nodalījums, 3 — pārvadājamās degvielas nodalījums, 4 — agregātu un instrumentu nodalījums (a — pārejas sekcija, b — instrumentu sekcija, c — agregātu sekcija), 5 — orbītas korekcijas dzinējs.

Vienreiz lietojamās nesējaķetes

Ne viena, ne otra no abām galvenajām kosmosa lielvalstīm pēdējos gados nav paziņojusi par kādas būtiski jaunas nesējaķetes izstrādāšanu. Gan PSRS, gan ASV plaši izmanto raķetes, kas radītas jau kosmonautikas agrīnajā periodā, taču attaisnojušās kā labi apgūti, visai droši un,



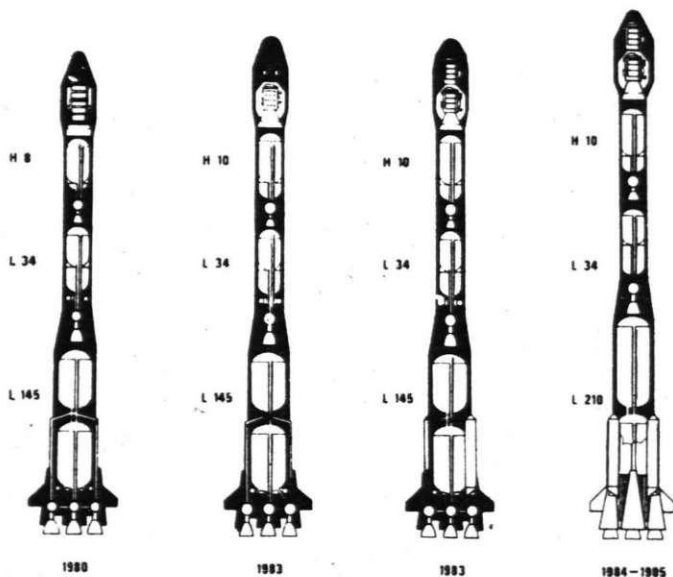
2. att. Jaunā pilotējamā transportkuģa «Sojuz T» pirmie izmēģinātāji — padomju kosmonauti J. Mališevs un V. Aksjonovs. (TASS fotohronika.)

pateicoties ražošanai prāvās sērijās, arī ne pārāk dārgi transportlīdzekļi. Tā, padomju nesējraķete, kas pacēla orbītā pasaulē pirmo ZMP, kopā ar papildu augšējām pakāpēm joprojām teicami kalpo gan kosmosa kuģu «Sojuz» un «Progress» (sk. krāsu ielikumu), gan daudzu bezpilota pavadņu palaišanai.

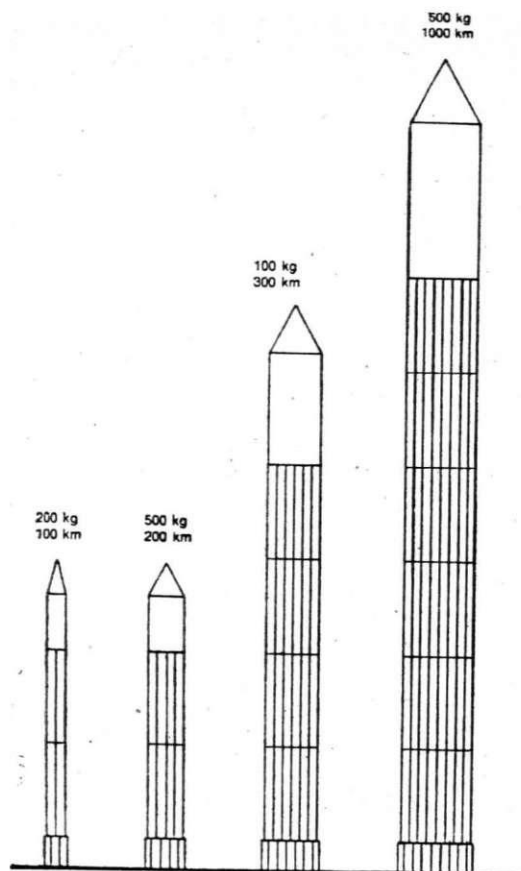
Tiesa, jaunu nesējraķešu būvi šajā laikposmā apguvušas dažas «otrās kategorijas» kosmosa lielvalstis, taču neviens no šiem transportlīdzekļiem ne ar ko īpaši oriģinālu vai nozīmīgu neizceļas. Piemēram, japāņu N-1, kas spēj pacelt nelielu derīgo kravu pat ģeostacionārajā orbītā, ir pēc licences ražots amerikāņu raķetes «Delta» variants (ar nebūtiskām modifikācijām). Indiešu SLV-3, kas konstruēta visumā patstāvīgi, savukārt ir diezgan primitīva un ļoti mazjaudīga — tikai 40 kg zemā orbītā (lai arī tieši šī raķete 1980. gada jūlijā padarīja Indiju par septīto kosmosa lielvalsti).

Tādējādi vienīgā ievēribas cienīgā jaunā nesējraķete, kas parādījusies pēdējos gados, ir Rietumeiropas kosmonautikas pārvaldes (ESA) ietvaros izstrādātā «Ariane». Šis kosmosa transportlīdzeklis, kura izveidē iniciatīva un vadošā loma (gan finansiāli, gan tehniski) piederējusi Francijai, domāts pirmām kārtām lietišķu derīgo kravu — sakaru, meteoroloģisko un tamlīdzīgu ZMP ievadišanai 36 tūkst. km augstajā ģeostacionārajā orbitā. Atšķirībā no Rietumeiropas pirmās nesējraķetes «Europa» (kas tā arī ne reizi orbītu nesusniedza) un daudzām citām, «Ariane» konstrukcijā nav mēģināts par katru cenu panākt maksimālo derīgās kravas un starta masas attiecību, ko agrāk bieži uzskatīja par kosmosa transportlīdzekļa tehniskās pilnības un efektivitātes galveno mērķu. Daudzās vietās atsakoties no pašu efektīvāko, taču reizē arī dārgāko materiālu un komponentu pielietošanas, raķetes starta svars, protams, pieaudzis (pie fiksētas derīgās kravas), taču izmaksa samazinājusies, padarot «Ariane» manāmi lētāku par līdzvērtīgiem amerikāņu ražojumiem. Tādēļ ESA administrācija un speciālisti cer, ka šī vienreiz lietojamā nesējraķete ne vien nodrošinās Rietumeiropas neatkarību no ASV kosmosa komerciālās izmantošanas jomā, bet arī spēs konkurēt ar daudzkārt lietojamo kosmoplānu «Space Shuttle» (sk. tālāk) citu valstu pavadoņu palaišanā.

«Ariane» pirmais izmēģinājums 1979. gada decembrī bija sekmīgs, taču otrais lidojums 1980. gada maijā beidzās ar raķetes un derīgās kravas zaudēšanu dzinēju konstruktīvas vainas dēļ. Pēc trešā un ceturta izmēģinājuma, kas notika 1981. gada jūnijā un 1981. gada decembrī un vainagojās ar panākumiem, šī nesējraķete tagad ir regulārā ekspluatācijā. Tā spēj



3. att. Nesējraķetes «Ariane» paredzamā attīstība tuvākajā nākotnē (pēc «Spaceflight»).



4. att. Firmas OTRAG modulārās nesēja raķetes varianti (shematiski pēc «Spaceflight»). Skaitļi norāda sasniežamās balistiskās trajektorijas (pirmajām divām) vai orbītas augstumu un tajā paceļamās derīgās kravas masu.

ievadīt eliptiskā trajektorijā, kas ved uz ģeostacionāro orbītu, līdz 1,7 t derīgās kravas (galīgajā orbītā tai jānonāk, kā mūsdienās pieņemts, pašai ar sava dzinēja palīdzību).

Palielinot atsevišķu pakāpju degvielas krājumus un pievienojot raķetei ar cietu vai šķidru degvielu darbināmus starta paātrinātājus, tuvākajos gados «Ariane» celtspēju šādā trajektorijā paredzēts paaugstināt līdz 2,4 vai pat 3,3 t (3. att.). Tiek nopietni apspriests arī jautājums par vēl krietni spēcīgākas modifikācijas radīšanu, lai varētu ievadīt minētajā pārejas elipsē līdz 5,5 t derīgās kravas vai pacelt zemā orbītā apmēram 10 t smagu pilotējamu lidaparātu.

Vispārējos vilcienos līdzīgu, taču mazāku nesēja raķeti pavadoņu nogādāšanai ģeostacionārā orbītā izstrādā arī Ķīna; pēc sākotnējā plāna pirmajam lidojumam vajadzēja notikt jau 1981. gadā.

Vēl konsekventāk nekā kosmosa lielvalstis principu «primitīva un smaga, toties lēta nesēja raķete» cenšas realizēt VFR akciju sabiedrība OTRAG, kas bazējas ārvalstīs (patlaban Lībijā), un dažas nelielas ASV firmas. Vairumā šādu projektu raķetes iecerēts salikt no identiskiem, sērij-

veidā ražotiem dzinēju un degvielas tvertņu blokiem, variējot to skaitu un izkārtojumu atkarībā no derīgās kravas masas un izraudzītās orbītas (4. att.). Taču, kā atzīmē daudzi speciālisti, līdzekus modulārai uzbūvei un viegli pieejamu materiālu izmantošanai šo lidaparātu izcilā lētuma pamatā ir pārmērīgi vienkāršots izgatavošanas, pārbaudes un izmēģināšanas process, kā rezultāts var būt tikai viens — zems darbības drošums. Tādēļ «superlētās» nesējraķetes visdrīzāk vai nu orbītu tā arī nesasniegs, vai arī izrādīsies par principā darbspējīgiem, taču stipri nedrošiem kosmosa transportlīdzekļiem.

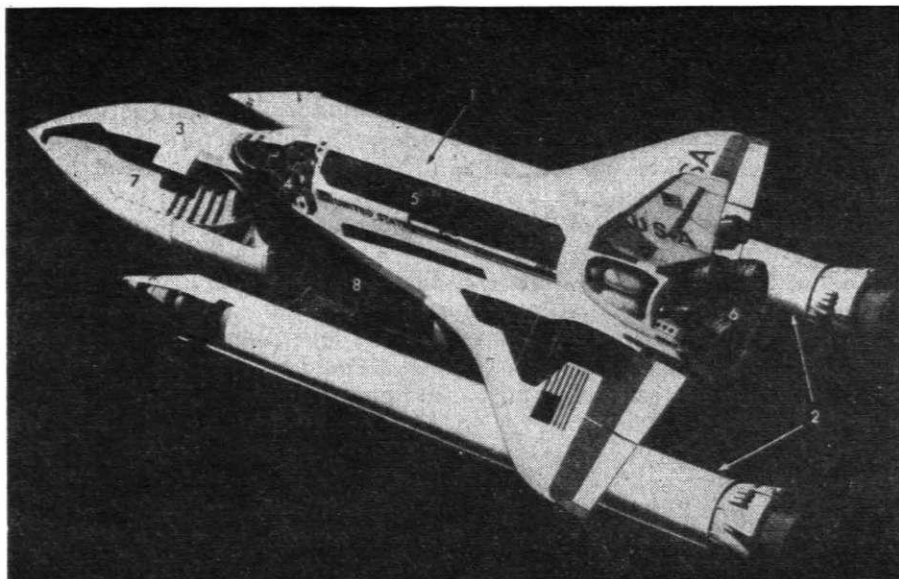
Vislielākās cerības uz panākumiem, šķiet, ir firmai OTRAG, kas, darbojoties pieredzējušu speciālistu vadībā, atkāpjas no kosmosa lielvalstis pieņemtās ražošanas un izmēģinājumu prakses ievērojami mazāk nekā citas firmas. No nedaudziem blokiem veidota divpakāpju raķete jau sekmīgi izmēģināta suborbitālā lidojumā, un palaist pirmo ZMP firmas vadītāji cer vēl līdz šī gadu desmita vidum.

Daudzreiz lietojamie kosmoplāni

Viena no iespējām, kā samazināt kosmisko lidojumu izmaksu, ir apvienot nesējraķeti un kosmosa kuģi vienā lidaparātā un padarīt to daudzkārt izmantojamu — pretstatā parastajiem kuģiem un nesējraķetēm, kam katrs konkrētais eksemplārs dodas izplatījumā vienu vienīgu reizi. Lai šāds lidaparāts turklāt būtu iespējami vienkāršs un ērts ekspluatācijā, pēc konstrukcijas tam, kā uzskata daudzi (lai arī nebūt ne visi) speciālisti, maksimāli jālīdzinās lidmašīnai.

Diemžēl izveidot šādu vienpakāpju kosmisko lidmašīnu jeb kosmoplānu mūsdienu tehnikas līmenis vēl neatļauj — ne jau par velti arī visas parastās nesējraķetes ir vismaz divpakāpju vai pusotrpakāpju (t. i., galvenā pakāpe un starta paātrinātāji). Tādēļ jau 60. gadu vidū tika izstrādāti vairāki projekti divpakāpju kosmoplāniem, kuru pirmā pakāpe pēc atdalīšanās atgrieztos starta vietā, izmantojot spārnus un parastos aviācijas dzinējus, kamēr otrā turpinātu ceļu uz orbītu. Pēc vieniem projektiem startam vajadzēja notikt horizontāli (kas, protams, būtu ērtāk un pierastāk), pēc citiem — vertikāli kā raķetei (kas samazinātu ceļu atmosfēras blīvākajos slāņos un tāvad arī degvielas patēriņu), bet nolaišanās visos projektos bija paredzēta kā visparastākajai lidmašīnai.

Lai atvieglotu un palētinātu kosmoplāna izstrādi, tā pirmo pakāpi tomēr varētu izveidot nevis kā atsevišķu pilotējamu lidaparātu, bet kā parastus starta paātrinātājus. Vienīgi vēlams, lai arī tie atgrieztos uz Zemes visumā nebojātā veidā (piemēram, ar izpletņu palīdzību) un tādējādi būtu atkārtoti izmantojami tāpat kā orbitālā lidmašīna. Visbeidzot, lai samazinātu kosmoplāna gabarītus un tāvad arī siltumaizsardzības slāņa platību un masu, degvielas krājumus lidaparāta galvenajiem dzinējiem varētu galu galā novietot arī ārējā, atdalāmā un termiski neaizsargātā tvertnē. Tā kā šī kosmoplāna sastāvdaļa nav jāapriko nedz ar sarežģītu elektroniku, nedz ar citiem īpaši dārgiem komponentiem, tās bojāeja atmosfēras blīvajos slāņos palielinātu lidojuma izmaksu relatīvi nedaudz.

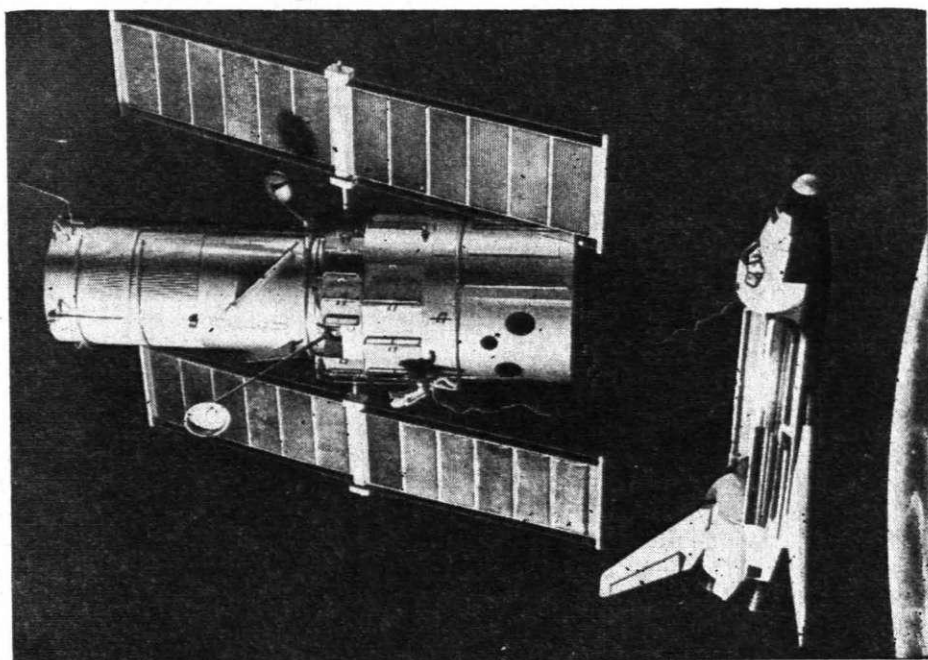


5. att. Kosmoplāna «Space Shuttle» uzbūve: 1 — orbitālā lidmašīna, 2 — starta paātrinātāji, 3 — atdalāmā degvielas tvertne, 4 — apkalpes kabīne, 5 — kravas telpa, 6 — galvenie dzinēji, 7 — šķidrā skābekļa nodalījums, 8 — šķidrā ūdeņraža nodalījums. (Firmas «Rockwell International» attēls.)

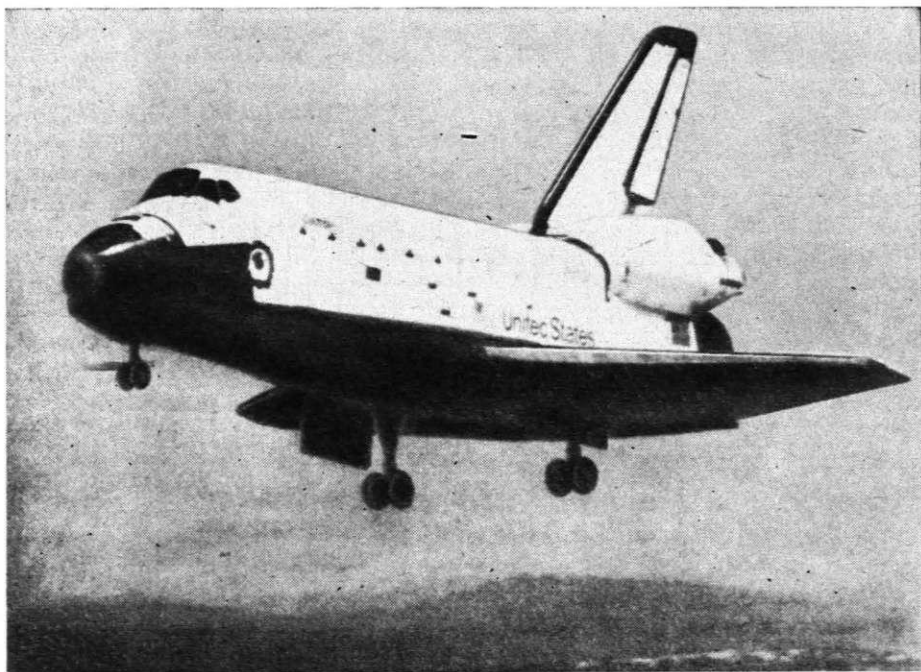
Pamatojoties uz tieši šādiem apsvērumiem, konstruēts amerikāņu kosmoplāns «Space Shuttle», kam 80. gadu vidū jāklūst par ASV galveno (un gandrīz vai vienīgo) kosmosa transportlīdzekli. Pēc konstrukcijas tas, tāpat, būtībā ir lidmašīna ar lielu ārējo degvielas tvertni un diviem cietas degvielas darbinātiem paātrinātājiem (5. att.), kas tiek ieslēgti reizē ar galvenajiem dzinējiem vertikālā starta brīdī. Orbitālā lidmašīna nolaižas uz Zemes līdzīgi planierim — bez dzinēju piepalīdzības — un būs izmantojama, domājams, vismaz 100 reizes, kamēr starta paātrinātājiem jākalpo 20 reizes, to izpletņiem — 10, galvenajiem dzinējiem — 55, ķīmiskajiem elektroģeneratoriem — 30 reizes utt.

Zemā ģeocentriskā orbitā ar nelielu slīpumu pret ekvatoru «Space Shuttle» tipa kosmoplāns spēj ievadīt līdz 30 t kravas, t. i., vairāk nekā jebkura pašreiz ekspluatējamā nesējraķete. Lai varētu sasniegt arī augstākas orbītas, piemēram, ģeostacionāro, tiek izstrādātas gan ar cietu, gan ar šķidru degvielu darbināmas papildu pakāpes, kas būs jāpaceļ sākotnējā zemā orbitā kopā ar attiecīgo derīgo kravu. Tālākā nākotnē arī šos vienreiz izmantojamus transportlīdzekļus iecerēts aizstāt ar ilgstoši lietojamiem kosmosa «velkoņiem», kas kursēs starp dažādām orbītām un turpat izplatījumā regulāri uzpildīsies ar degvielu, ko piedevs tankkuģu lomai pielāgoti kosmoplāni.

Tā kā «Space Shuttle» tipa kosmoplāns var nogādāt līdz 15 t kravas arī atpakaļ no orbītas uz Zemi, ASV un Rietumeiropā tiek būvēti (vai ir jau gatavi) vairāki kosmiskie aparāti, kas šo iespēju būtiski izmanto. Pirmais ir daudzreiz lietojamā pilotējamā orbitālā laboratorija «Spacelab», kas funkcionēs kosmoplāna kravas telpā, izmantojot tā energoapgādes, siltumregulēšanas un citu sistēmu pakalpojumus (pirmais lidojums paredzēts 1983. gada rudenī). Otrs ir kosmiskais teleskops ar galvenā spoguļa diametru 2,4 m, kas ik pēc dažiem gadiem tiks atvests uz Zemi remontam un modernizācijai, kamēr starplaikos to periodiski apkalpos ar kosmoplānu atlidojuši speciālisti (darbības sākums paredzēts 1985. gadā). Trešais daudzreiz lietojamo lidaparātu veids ir universālas platformas visdažādāko zinātnisko vai citu mērinstrumentu izvietošanai, kuras nodrošinās tiem sakarus, energoapgādi, vajadzīgo orientāciju un spēs patstāvīgi riņķot ap Zemi dažas dienas līdz dažus gadus.



6. att. «Space Shuttle» specifisko iespēju izmantošana astronomijas interesēs (projekts īstenošanas stadijā). Ar kosmoplānu iecerēts pacelt orbītā, tur periodiski apkalpot (*zīmējumā*) un laiku pa laikam atgādāt atpakaļ uz Zemi remontam un modernizācijai lielu kosmisko teleskopu debess spīdekļu novērošanai redzamajā gaismā, ultravioletajos un infrasarkanajos staros. Teleskopa galvenais spogulis ar diametru 2,4 m jau izgatavots, turklāt atstarojošā virsma izslīpēta un nopolēta ar precizitāti līdz 0,000004 mm jeb $\frac{1}{100}$ no gaismas viļņa garuma, kamēr parasti par izcili augstu sasniegumu uzskata jau $\frac{1}{20}$ no viļņa garuma. Paredz, ka šis instruments pārspēs vislielākos teleskopus uz Zemes pēc leņķiskās izšķirtspējas 10 reizes, bet pēc jutības — 50 reizi, tādējādi padarot novērojamu 350 reizes lielāku kosmiskās telpas apjomu nekā patlaban. Saules baterijas un vienu no galvenajiem starojuma uztvērējiem šim teleskopam izstrādā Rietumeiropas valstis, par ko tām būs garantēti vismaz 20% novērošanas laika. (NASA attēls.)



7. att. No orbītas ap Zemi — uz aerodromu: nobremzējis ātrumu no 28 000 uz 350 km/st, kosmoplāns «Columbia» lido pēdējos metrus pirms pieskaršanās skrejceļam. (NASA fotoattēls.)

Tomēr visbiežāk «Space Shuttle» plašajā kravas telpā paredz izvietot visumā parastus kosmiskos aparātus — pirmām kārtām Zemes pavadoņus, kuru vidū, spriežot pēc jau pieteiktajiem dažādu organizāciju un valstu pasūtījumiem, būs aptuveni vienāds skaits pētniecisku, lietišķu un militāru ZMP. Pirmajā pusotrā ekspluatācijas gadā transportoperācijās piedalīsies kosmoplāni «Columbia» un «Challenger», bet gadu desmita otrajā pusē, kad būs uzbūvēti pavisam četri vai pat pieci šādi lidaparāti, ar tiem paredzēts aizstāt gandrīz visas vienreiz lietojamās amerikāņu nesējraķetes (zināmu atturību pret pilnīgu nomaiņu izrāda vienīgi ASV Gaisa kara spēki). Automātisku kosmisko aparātu palaišanas, apkalpošanas vai atpakaļatgādāšanas misijās līdztekus diviem pilotiem kosmoplānā parasti lidos arī divi tehniskie speciālisti, bet reisos ar pētniecisko orbitālo laboratoriju «Space Lab» — vēl divi atbilstošo nozaru zinātnieki. Atkarībā no misijas rakstura lidojuma ilgums būs no nepilnām divām stundām līdz vienai nedēļai, bet tālākā nākotnē to paredzēts palielināt līdz veseram mēnesim.

«Space Shuttle» izmēģinājumi sākās 1977. gadā, kad ar kosmoplāna vienkāršoto prototipu «Enterprise», paceļot to gaisā ar speciālu lidmašīnu, tika noslīpēta nosēšanās bez dzinēju piepalīdzības. 1981. gada aprīlī pirmais pilnvērtīgais kosmoplāns «Columbia» sekmīgi veica divas dien-

naktis ilgu orbitālu lidojumu, kam tā paša gada novembrī un nākamā gada martā sekoja vēl divi. Otrajā lidojumā apkalpe pirmoreiz izmēģināja manipulatoru, ar ko nākotnē paredzēts izkraut orbītā paceltās kravas un satvert atpakaļ uz Zemi atgādājamus pavadoņus. Trešajā tika pārbaudīta kosmoplāna sistēmu darbība nelabvēlīgos siltumrežīmos — kad viena puse ilgstoši pievērsta Saulei, bet otra pastāvīgi atrodas ēnā —, kā arī sasniegts (un pat drusku pārsniegts) nominālais lidojuma ilgums — 7 diennaktis. «Space Shuttle» izmēģinājumi, domājams, noslēgsies ar ceturto lidojumu izplatījumā 1982. gada jūnijā—jūlijā, bet jau novembrī paredzēts pirmais ekspluatācijas reiss ar uzdevumu ievadīt orbītā divus sakaru pavadoņus (ASV un Kanādas).

Edgars Mūkins

PIRMREIZIGI EKSPERIMENTI UZ VENĒRAS

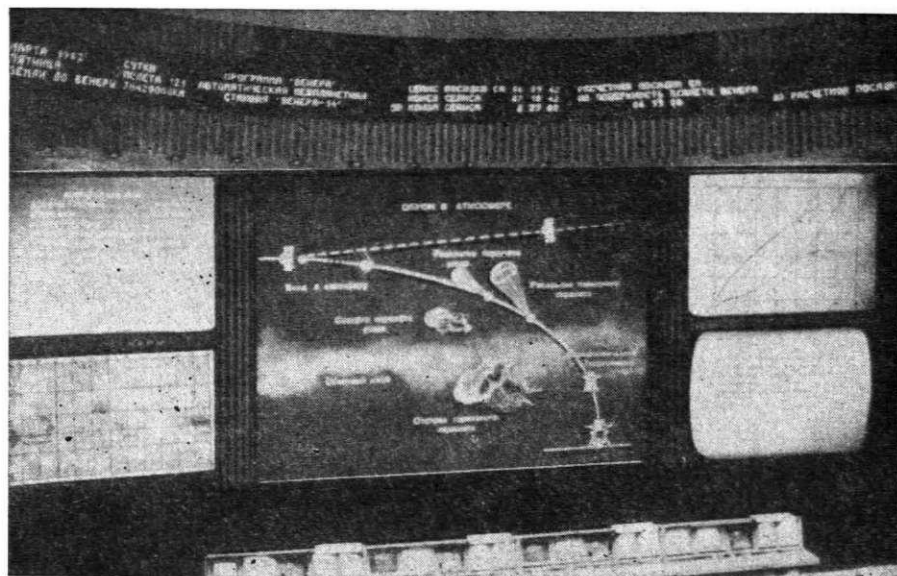
Padomju automātiskās stacijas «Venēra-13» un «Venēra-14», kas sekīgi sasniedza savu ceļamērķi šā gada martā,¹ pēc konstrukcijas bija līdzīgas četrām iepriekšējām, un analogiski noritēja arī to ierašanās uz mūsu kaimiņplanētas (I. att., vidū). Taču salīdzinājumā ar pirmo komplekso ekspedīciju uz Venēru 1975. gadā pētnieciskajā ekipējumā bija ietverti vairāki jauni instrumenti, vecie bija būtiski pilnveidoti, daudz efektīvāka bija kļuvusi sakaru sistēma. Tādēļ kļuva iespējams iegūt vairākus principiāli jaunus zinātniskus rezultātus par šo ļoti neviesmīlīgo un mākoņu mūžam skauto planētu.

Tāpat kā agrāk vieni no galvenajiem nolaižamo aparātu pētnieciskajiem instrumentiem bija telekamas ar optiski mehānisku attēla izvērsi jeb telefotometri, kas kalpoja Venēras virsmas apskatei visciešākajā tuvplānā (sk. vāku 4. lpp.). Analogiski «Venēras-9» un «Venēras-10» lidojumam katra to uzņemtā panorāma aptvēra apmēram $180^{\circ} \times 40^{\circ}$ redzeslauku, taču rastra elementu skaits gan horizontālā, gan vertikālā virzienā bija divkārtšojies, ļaujot saskatīt aparāta tuvumā pat nepilnu centimetru lielas detaļas. Otrkārt, raksturojot katra elementa gaišuma pakāpi ar lielāku bināro ciparu (nullu un vieninieku) skaitu, attēlā kļuva iespējams izšķirt vairāk pustoņu. Treškārt, pateicoties divu pretējās pusēs novietotu telekameru izmantošanai agrākās vienas vietā, to iegūtās panorāmas par abām aptvēra pilnu aploci.

Visu šo uzlabojumu rezultātā pilnīgs skats uz nolaižamā aparāta apkārtni ietvēra divpadsmit reizes vairāk videoinformācijas nekā 1975. gadā, taču tieši tikpat daudz — no 250 uz 3000 bitiem (binārajiem cipariem) sekundē — bija pieaudzis pārraides temps no Venēras virsmas.² Tādējādi melnbalto panorāmu iegūšana, kas šajā lidojumā tika uzskatīta par minimālo programmu, joprojām aizņēma tikpat ilgu laiku kā pirms sešarpus

¹ Sk. rakstu «Jauna ekspedīcija uz Venēru» «Zvaigžņotās debess» 1982. gada vasaras numurā, 20.—21. lpp.

² Sāds pārraides temps no Venēras bija īstenots jau 1978. gadā «Venēras-11» un «Venēras-12» lidojuma gaitā.



1. att. Lidojuma vadības centra galvenā zāle «Venēras-14» nolaišanās laikā (TASS fotohronika). Augšējais tablo, kas stiepjas gar visu sienu, ataino vispārēju skaitlisku informāciju par lidojumu, lielais centrālais ekrāns — nolaišanās posma shēmu, kreisais augšējais — aprēķinātos nosēšanās parametrus, labais apakšējais — vārdisku informāciju par lidojuma pašreizējo norisi. Kreiso apakšējo ekrānu aizņem Venēras reljefa kartes fragments (pilnu karti sk. «Zvaigžņotās debess» 1981. gada vasaras numura krāsu ielikumā) ar paredzēto nosēšanās vietu, labo augšējo — Venēras atmosfēras raksturlielumu izmaiņas grafiks atkarībā no augstuma virs planētas.

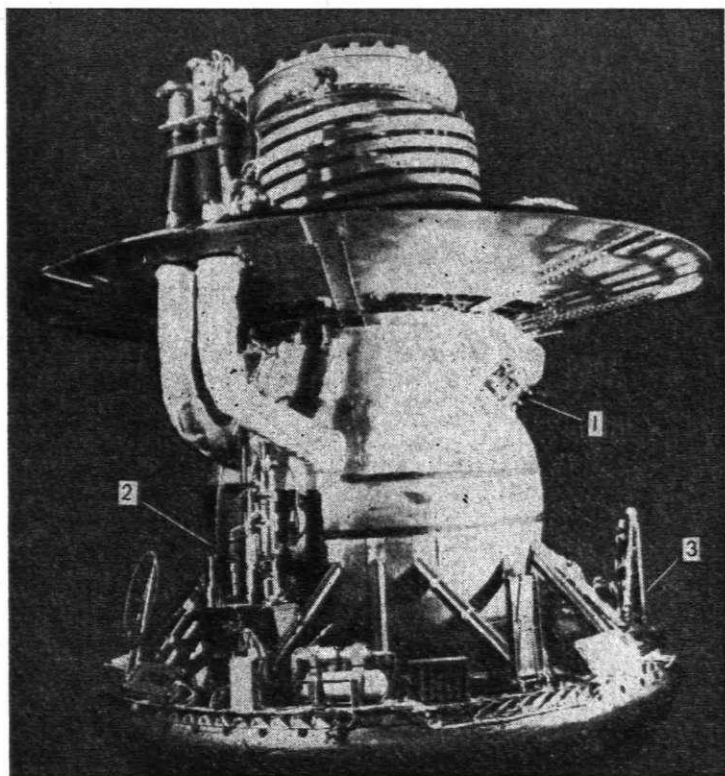
gadiem — apmēram 30 minūtes. Bet pilnā programma šoreiz ietvēra arī apkārtnes atkārtotu uzņemšanu caur sarkanu, zaļu un zilu gaismasfiltru ar nolūku vēlāk sintezēt pirmos Venēras virsmas attēlus krāsās.

Lai sekmīgi izpildītu šo uzdevumu arī tad, ja nolaižamais aparāts darbotos Venēras bargajos apstākļos tikai nedaudz ilgāk par tehniski garantēto pusstundu, abas telekameras šajā posmā funkcionēja atšķirīgos režīmos. Vispirms viena apmēram 15 minūtēs uzņēma caur visiem trijiem filtriem pēc kārtas trešdaļu panorāmas, bet pēc tam otra trīsreiz ilgākā laikā mēģināja iegūt analogiskā veidā pilnu panorāmu. Pateicoties šādam risinājumam, vienu krāsainu attēlu spējēja pārraidīt arī «Venēra-14», kas darbojās uz planētas nepilnu stundu, bet «Venēra-13», kas funkcionēja tur ilgāk par divām stundām, ievērojami pārsniedza pat pilno teleuzņemšanas programmu.

Otrs pirmreizīgs pasākums «Venēras-13» un «Venēras-14» lidojumā bija grunts elementsastāva analīze ar rentgenfluorescences metodi, t. i., apstarojot paraugu ar ātriem protoniem un mērot to izraisītā vielas rentgenstarojuma spektru. Tā kā šī metode ir efektīvi pielietojama tikai vidē,

kur gāzes spiediens ir vismaz tūkstošreiz zemāks nekā Venēras atmosfērā, eksperimentu varēja īstenot vienīgi speciālā hermētiskā kamerā, nevis tieši uz planētas virsmas. Tādēļ nolaižamais aparāts bija aprīkots, pirmkārt, ar miniatūru elektrourbi, kas divu minūšu laikā iegrauzās virsmā apmēram 30 mm dziļi, iegūstot ap diviem kubikcentimetriem grunts, otrkārt, ar ierīci tās nogādāšanai analīzes kamerā un spiediena pazemināšanai. Divas pēdējās operācijas notika tikai ar iepriekš izsūknētu tilpņu un pirotehniski darbinātu vārstuļu un virzuļu palīdzību, neizmantojot nekādus sarežģītus mehānismus, kas Venēras specifiskajos apstākļos varētu izrādīties nepietiekami droši.

Vispirms tika atvērts vārstulis starp urbja caurules iekšieni un tilpni, kurā gāzes spiediens bija apmēram tāds kā uz Zemes, un turp plūstošais Venēras gaiss ierāva iekšup arī paņemto paraugu. Sastapiesies ar ceļā



2. att. Nolaižamais aparāts, ar kādu bija apgādātas automātiskās stacijas «Venēra-13» un «Venēra-14» (TASS fotohronika). Cipari norāda instrumentus, ar kuriem uz Venēras virsmas izdarīti pirmreizīgi eksperimenti: 1 — optiski mehāniskā krāsu televīzijas kamera jeb telefotometrs, 2 — iekārta grunts parauga paņemšanai un tās elementsastāva analīzei, 3 — atvirzāms kronšteins ar iekārtām grunts mehānisko īpašību un elektrovadītspējas noteikšanai.

novietotu sietu, pēc gaisa kustības izbeigšanās grunts sabira nelielā ampulā, kuru no planētas atmosfēras pēc tam izolēja otrs vārstulis. Tikko tas bija noticis, trešais vārstulis pavēra gaisam ceļu uz samērā lielu vakuumtīpni, kā rezultātā spiediens pazeminājās no gandrīz 100 uz 0,05 atmosfērām, t. i., apmēram divtūkstoš reizi. Visbeidzot ampula ar grunti tika iestumta analīzes kamerā, kur to apstaroja ar radioaktīvo izotopu Fe-55 un Pl-238 palīdzību un reģistrēja inducētā rentgenstarojuma spektru.

Ar šīm iekārtām izdevās noteikt, cik daudz vidēji smago ķīmisko elementu — no nātrija līdz dzelzij — satur paņemtie paraugi, bet mērījumu tālākajai apstrādei vajadzētu sniegt ziņas arī par dažiem mazliet vieglākiem un smagākiem elementiem. Pirmreizīgu informāciju par Venēras grunti savāca arī divi citi mēraparāti, kas kopīgi izmantoja atvirzāmu un uz virsmas nolaižamu kronšteinu: instruments grunts mehānisko īpašību noteikšanai un tās elektrovadītspējas mērītājs. Savukārt pirmajam mēģinājumam kaut aptuveni novērtēt planētas dzīļu aktivitāti kalpoja seismometrs, kas konstruktīvi bija apvienots ar iekārtu Venēras zibeņu reģistrēšanai pēc to izraisītiem elektromagnētiskiem un akustiskiem trokšņiem.

Krietni pilnveidots bija arī «Venēras-13» un «Venēras-14» nolaižamajos aparātos uzstādītais iekārtu komplekss atmosfēras un mākoņu segas izpētei. Piemēram, masspektrometru jutība pret šīs planētas gaisa mazākajām sastāvdaļām bija 10—30 reizes augstāka nekā analogiskiem instrumentiem, kas 1978. gadā darbojās «Venēras-11» un «Venēras-12» nolaižamajos aparātos. Bet par ūdens tvaika daudzumu, kura vērtējumi iepriekšējās ekspedīcijas gaitā bija iznākuši diezgan pretrunīgi (starp «Venērām» un «Pioneer-Venus-2»), no gāzchromatogrāfiem un optiskajiem spektrometriem neatkarīgu informāciju sniedza jauna iekārta, kas sekoja higroskopiska materiāla elektrovadītspējas izmaiņai uzsūktā mitruma iespaidā. Vēl viens instruments, kas arī bija izveidots kā jau pieminētā elektromagnētisko, akustisko un seismisko svārstību uztvērējbloka sastāvdaļa, pēc šī paša fizikālā raksturlieluma mēģināja gūt papildu ziņas par nolaišanās gaitā sastapto mākoņu daļiņu sastāvu.

No svarīgākajiem zinātniskajiem rezultātiem, kas gūti šī izcilā kosmiskā eksperimenta gaitā, īsumā atzīmējami šādi. Pirmkārt, «Venēras-13» un «Venēras-14» nosēšanās vietas klāj dažāda tipa un, domājams, arī atšķirīga vecuma bazalti — atklājums, kas pilnībā saskan ar jaunākajiem secinājumiem par aktīva vulkānisma pastāvēšanu uz Venēras samērā nesenā pagātnē un acīmredzot arī mūsdienās.³ Otrkārt, kā apliecinājuši pētījumi ar rentgenfluorescences metodi «Venēras-14» nolaišanās gaitā, planētas mākoņu segas galvenā sastāvdaļa patiešām ir sēra (nevis hlora) savienojumi.

Edgars Mūkins

³ Par pašreizēju vulkānisku darbību vismaz divos Venēras rajonos — Beta apgabalā un Airodītes Zemes austrumdaļā — liecina jaunākie novērojumi no pavadoņa «Pioneer-Venus-1». Pirmkārt, pēc Venēras zibeņu radītā elektriskā lauka mērījumiem no orbītas konstatēts, ka tie notiek tieši virs minētajiem rajoniem — acīmredzot tāpat kā virs darbīgiem Zemes vulkāniem. Otrkārt, pēc pavadoņa kustības abos rajonos atzīmētas tādas gravitācijas anomālijas, kādas pastāv virs jauniem vulkāniskiem veidojumiem uz mūsu planētas.



konferences, sanāksmes

Saprātīgas dzīvības meklējumi Visumā (Vissavienības simpozijs)

Var teikt, ka jau kļuvis par tradīciju, ka laiku pa laikam tiekas dažādu zinātņu nozaru pārstāvji, kurus interesē ārpuszemes saprātīgu būtņu meklējumi un eksistence. Šoreiz kārtējā tikšanās notika Tallinā 1981. gada 8.—13. decembrī. Vissavienības simpozijs «Saprātīgas dzīvības meklējumi Visumā» piedalījās apmēram 150 mūsu zemes un ārzemju zinātnieku.

Par godu simpozija tiešajiem saimniekiem — igauņu astronomiem jāteic, ka, neraugoties uz lielo dalībnieku skaitu, tas izcēlās ar ārkārtīgi labu organizētību. Konferences dalībniekiem bija sagādāti visi nepieciešamie apstākļi sekmīgam darbam. Bija pat gādāts par visu ziņojumu sinhronu tulkošanu no krievu valodas angļu valodā un otrādi. Sēdes notika vienā no vismodernākajām celtnēm Tallinā — Piritas burāšanas sporta centrā.

Kad simpozija dalībnieki un vēl apmēram 100 žurnālistu bija ieņēmuši savas vietas sporta centra interkluba zālē, vārdu ievadlekcijai deva PSRS ZA korespondētājam loceklim V. Troickim. Referents iezīmēja galvenos virzienus, kādos būtu jāturpina ārpuszemes civilizāciju meklējumi, apskatīja arī iespējamus argumentus par un pret šādu civilizāciju eksistenci. Jāteic gan, ka pagaidām, kamēr trūkst faktiskā materiāla, šādus argumentus atrast ir grūti. Un tomēr vairums cilvēku, kuriem ir saskare ar šo problēmu, uzskata, ka vairāk argumentu ir par nekā pret. V. Troickis pat uzskata, ka argumentu pret ārpuszemes civilizāciju eksistenci vispār nav.

Runājot par iespējamām šādu civilizāciju meklēšanas metodēm, pirmajā vietā nepārspējamā izvirzās iespējamo radiosignālu meklējumi. Tiek pieņemts, ka, sasniedzot augstāku attīstības pakāpi, ārpuszemes civilizācija, cenšoties atrast sev līdzīgu, raida kosmiskajā telpā signālus, lai cita saprātīga sabiedrība varētu tos uztvert un varbūt pat atbildēt. Bet varbūt eksistē jau kaut kas līdzīgs I. Jefremova romānā «Andromēdas miglājs» aprakstītajam «Lielajam lo-

kam» — saprātīgu būtņu apvienība, starp kuras locekļiem notiek informācijas apmaiņa, izmantojot radiosignālus. Pēc V. Troicka domām, ārpuszemes civilizāciju meklējumi radi diapazonā izvirzās priekšplānā arī tādēļ, ka tas pagaidām ir gandrīz vienīgais virziens, kurā šādi meklējumi ir kaut cik reāli. Diemžēl pašreiz cilvēces rīcībā vēl nav tehnisko līdzekļu, lai varētu nosūtīt kaut vai automātisku zondi uz kādu no mums tuvākajām zvaigznēm, nerunājot nemaz par pilotējamu starpzvaigzņu lidojumu.

Tika aplūkota arī problēma, kādēļ mēs nenovērojam tā dēvēto kosmisko brīnumu, t. i., ļoti augstu attīstītas civilizācijas darbības pēdas kosmiskajā telpā vai arī tik spēcīgus radiosignālus, ka tos varētu atklāt ar mūsdienu radioastronomijas metodēm. Izrādās, ka jebkuras saprātīgu būtņu kopas ekspansija telpā un enerģijas patēriņa palielināšana nevar turpināties bezgalīgi. Pateicoties signālu izplatīšanās galīgajam ātrumam, informācijas apmaiņa starp atsevišķām supercivilizācijas daļām, pieaugot tās izmēriem, būtu stipri apgrūtināta. Bet enerģijas patēriņa palielināšana, izrādās, piesārņotu kosmisko telpu tāpat kā cilvēces pašreizējā darbība — Zemes atmosfēru.

Tika aplūkota arī iespējamās ārpuszemes civilizācijas meklējumu stratēģija, optimālā radioviļņu garuma izvēle šādiem meklējumiem un citas problēmas.

Simpozija dalībnieku ziņojumos galvenokārt tika skarti jautājumi, kas saistīti ar matērijas evolūcijas problēmām un iespējamo ārpuszemes civilizāciju skaitu un attīstības līmeni. Kaut arī pats būtiskākais jautājums, kā no nedzīvās matērijas radās pirmā dzīvā šūna, nav vēl noskaidrots, tomēr vairums simpozija dalībnieku uzskatīja, ka šādam procesam vajadzētu būt likumsakarīgam matērijas evolūcijas posmam.

Runājot par ārpuszemes civilizāciju dzīves laika un attīstības līmeņa novērtējumu, jāmin D. Švarcmana (ASV) uzstāšanās, kurā viņš būtībā pievienojās savā laikā J. Šklovskā izvirzītajai idejai par mūsu Zemes cilvēces iespējamo unikālumu vismaz Galaktikas mērogā. Pats J. Šklovskis, uzstājoties diskusijā, šoreiz izteicās

nedaudz mērenāk un novērtēja iespējamo ārpuszemes civilizāciju skaitu Galaktikā ap 300. Attālums starp tām tad būtu 1,5 kps — pietiekams, lai mūsu cilvēce varētu justies gandrīz vientuļa.

Interesantu domu izteica A. Neifahs (PSRS). Tā kā cilvēka kā bioloģiskas būtnes evolūcijas ātrums stipri atpaliek no sociālo un sabiedrisko procesu ātruma, tad būtībā mūsdienu cilvēka stāvokli var salīdzināt ar kromaņonieša stāvokli mūsu civilizētajā pasaulē. No tā izriet zināmi civilizācijas pašiznīcināšanās draudi — lašitājs pats var iedomāties, kas notiktu, ja atombumba nonāktu alu cilvēka rokās un viņš to sadomātu izmantot, lai kaimiņu ciltij atkarotu labāku medību apgabalu.

N. Kardašovs savukārt aizstāvēja jau agrāk izvirzīto tēzi par vairuma civilizāciju darbības mēroga neierobežotu palielināšanos. Tomēr grūti ticēt, ka gandrīz vai tīras nejausības dēļ kādas ārpuszemes civilizācijas starpzvaigžņu radiopārraides laiks sakritis ar laiku, kad uz Zemes pret attiecīgo debess apgabalu ir paversts radio-teleskops. Secinājums — jāmeklē pekulāri objekti kosmiskajā telpā un jāpārbauda, vai tie nav saistīti ar augsti attīstītu, saprātīgu būtnu darbību.

Simpozijā apspriesti arī jautājumi, kas saistīti ar ārpuszemes civilizāciju meklējumu un kontaktu nodibināšanas konkrētam metodēm.

Vispārējo atzinību izpelnījās ASV zinātnieku ziņojums par kosmiskajā aparātā «Voyager-2» ievietoto informāciju par cilvēci. Atšķirībā no kuģi «Pioneer-10» ievietotās plāksnītes, šoreiz tā ir videogramofona plate, kurā ierakstīta attēlu sērija. Ir arī fonogramma, kurā ierakstītas Zemes cilvēku balsis. Tiek uzskatīts, ka šī fonogramma var saglabāties līdz 10^9 gadiem.

ASV zinātnieks B. Oliveris uzsvēra, ka pašreizējais tehnoloģijas līmenis ir pārāk zems, lai varētu cerēt uz ārpuszemes civilizāciju signālu ātru atklāšanu. Vislielākās cerības jāliek uz frekvenču apgabalu 1—10 GHz — tā devēto mikroviļņu logu. Meklējot monohromātisku signālu, piemēram, 21 cm līnijā, attiecīgās frekvenču līnijas apkārtne jāpēta ar frekvenču analizatoru, kam ir līdz $8 \cdot 10^6$ kanālu ar platumu 1 Hz. Jālieto digitālās metodes un mikroprocesori. Pašreiz šādas iekārtas atrodas projekta vai celtniecības stadijā. I. Kreina uzskata, ka atsevišķu saprātīgu sistēmu modeļi jāveido ar matemātisku metožu palīdzību. Pārraidot šāda modeļa raksturlielumus, būtu iespējams pārraidīt ziņas par kādu konkrētu civilizāciju, piemēram, par mūsu cil-

vēci. Uz šāda pamata varētu arī izstrādāt translatorus, kas kādas no mums atšķirīgas civilizācijas signālus transformētu mūsu civilizācijas jēdzienu sistēmā.

Francu zinātnieks P. Koni savukārt ieteica ārpuszemes civilizāciju meklējumiem izmantot optisko diapazonu — meklēt mākslīgi izraisītas zvaigžņu īsperioda pulsācijas ar Smita teleskopa palīdzību.

Zināmu interesi izraisīja M. Marova un U. Zakurova projekts sūtīt automātisku zondi uz kādu no tuvākajām zvaigznēm. Šādam projektam, protams, varētu būt daudz plašāka nozīme nekā ārpuszemes civilizāciju meklējumi.

Vairāki ziņojumi skāra planētu sistēmu meklējumu problēmu. Līdzšinējais zinātnieku «brūņojums» diemžēl pagaidām nedod iespēju droši spriest par šādu sistēmu eksistenci, taču stāvoklis tuvākajā laikā var radikāli mainīties, sevišķi, attīstoties ārpus-atmosfēras astronomijai.

Simpozija pēdējā dienā darbs ritēja divās sekcijās — vienā apsprieda jautājumus, kas saistīti ar dzīvības izcelsmi uz Zemes, otrā — pašreizējo stāvokli ārpuszemes civilizāciju radiotehniskajos meklējumos. Interesants likās Dž. Tarteras (ASV) paziņojums, ka mēs labākajā gadījumā līdz šim esam izpētījuši 10^{-17} no iespējama telpas-frekvenču diapazona. Tādēļ īpaša uzmanība jāpievērš meklējumu metodikas un tehniskā brūņojuma palielināšanai. Dž. Tartera aplūkoja arī jau veiktos eksperimentus ārpuszemes civilizāciju radiosignālu meklējumos. Apsekotas pavisam vismaz 600 līdz 700 zvaigznes, veikti arī visas debess radioapskatīti dažādās frekvencēs. Pagaidām gan bez rezultātiem — t. i., vēl nav uztverts neviens radiosignāls no dziļā kosmosa, par kuru varētu droši apgalvot, ka tas būtu mākslīgas izcelsmes.

Simpozija dalībnieki pieņēma lēmumu, kurā sevišķi tika uzsvērtas starptautiskas sadarbības nozīme šādos pētījumos. Tādējādi, ja arī tuvākajā laikā neizdotos atklāt ārpus Zemes saprātīgas būtnes, šie meklējumi sekmētu daudz zinātnes nozaru attīstību un veicinātu sadarbību starp atsevišķām valstīm.

I. S m e l d s

Vissavienības jauno zinātnieku skola Latvijas PSR

No 28. janvāra līdz 5. februārim Jūrmalā, Zinātnes namā strādāja Vissavienības jauno zinātnieku skola «Skaitliskās matemātikas un matemātiskās fizikas teorētiskās

un praktiskās problēmas». Tā bija jau septītā šāda tipa skola, kuras rīko PSRS ZA M. Keldiša Lietišķās matemātikas institūts Sociālistiskā Darba Varoņa akadēmiķa Aleksandra Samarska vadībā kopā ar attiecīgo republiku ieinteresētajām organizācijām. Līdz šim tādas skolas bija notikušas Kazanā (2 reizes), Minskā, Drusķininkos, Dragobičos, Kišiņevā. Mūsu republikā šīs skolas organizēšanas darbu uzņemas P. Stučkas Latvijas Valsts universitāte (ar tiešu republikas Augstākās un vidējās speciālās izglītības ministrijas atbalstu) kopā ar LatvPSR ZA Polimēru mehānikas un Fizikas institūtiem.

Vissavienības jauno zinātnieku skolas darbā piedalījās ap 180 dalībnieku no citām republikām un apmēram pusotra simta

mūsu republikas pārstāvju. Starp ārpusrepublikas dalībniekiem bija viens PSRS ZA akadēmiķis, 3 korespondētājlocekļi, 14 zinātņu doktori un 75 zinātņu kandidāti. Tika nolasītas 33 vadošo speciālistu (5 no tiem bija mūsu republikas pārstāvji) lekcijas, kā arī 80 referāti (23 no Rīgas).

Vissavienības jauno zinātnieku skolas darbu plaši atspoguļoja prese, radio un televīzija. Var droši teikt, ka šī skola bija viens no lielākajiem zinātniskajiem pasākumiem mūsu republikā skaitliskās matemātikas un matemātiskās fizikas jomā. Skolas nozīmi nākotnei palielina arī tas, ka vadošo zinātnieku lekcijas noklausījās daudz attiecīgo specialitāšu studenti.

A. Buiķis

JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ ★★ JAUNUMI ISUMĀ

★★ Likts priekšā jauns izskaidrojums straujai Zemes klimata maiņai pirms 34 miljoniem gadu, kad ziemās bija ļoti zema temperatūra. So klimata izmaiņu varēja izraisīt ap Zemi radušais sīku daļiņu gredzens, kas pēc kārtas ziemas periodos aptumšoja abas puslodes. Pēc dažiem miljoniem gadu Saules starojuma spiediena rezultātā šis gredzens saārdījies. Gredzens varēja rasties no tektiliem, kas izmesti no Mēness vulkāna, vai arī no ļoti liela meteorīta trieciena.

★★ Vācu zinātnieks G. Frics filozofiskā aspektā aplūkojis dabas fundamentālo likumu izmaiņas evolucionējošā Visumā. Viņš secināja, ka likumi, kas apraksta jebkuras novērojamas sistēmas izturēšanos, var principiāli mainīties, jo šī sistēma ir kompleksas atvērta sistēmas mainīga daļa.

★★ Divdesmit gados kopš pirmajiem startiem Venēras virzienā (1962. g. augustā) Amerikas Savienotās Valstīs sūtījušas kosmosā pavisam astoņpadsmit planētu izpētei domātus lidaparātus — 10 «Mariner», 2 «Viking», 4 «Pioneer» un 2 «Voyager». Trīs no tiem gājuši bojā nesējraķešu kļūmju dēļ (pa vienam «Mariner» 1962., 1964. un 1971. g.), toties visi 15 sekmīgi palaistie savus uzdevumus izpildījuši vai pat pārsnieguši. Tā, «Pioneer-11» pēc Jupitera sasniedzis vēl otru, starta brīdī neparedzētu ceļamērķi — Saturnu, bet «Mariner-10» pētījis Merkuru no pārlidojuma trajektorijas nevis vienu, bet trīs reizes. Seši lidaparāti vēl funkcionē, turklāt trīs turpina savas planētu izpētes misijas: «Viking-1» joprojām darbojas uz Marsa, «Pioneer-Venus-1» novēro Venēru no pavadoņa orbitas, bet «Voyager-2» dodas uz trešo, lidojuma nominālajā programmā neietvertu planētu — Urānu.

★★ Amerikāņu kosmiskais aparāts «Pioneer-10» — pirmais, kas šķērsoja asteroīdu joslu un nonāca Jupitera apkārtnē — turpināja sekmīgi funkcionēt arī sava starta 10. gada-dienā — šā gada 3. martā. Šajā brīdī tas atradās 4 miljardu kilometru attālumā no Zemes — starp Urāna un Neptūna orbitām, un no turienes raidītie radiosignāli ceļoja līdz mūsu planētai 3 stundas 42 minūtes. NASA speciālisti cer, ka uzturēt radiosakarus ar «Pioneer-10» izdosies arī divas reizes lielākā attālumā, t. i., jau viņpus Plutona orbitas.

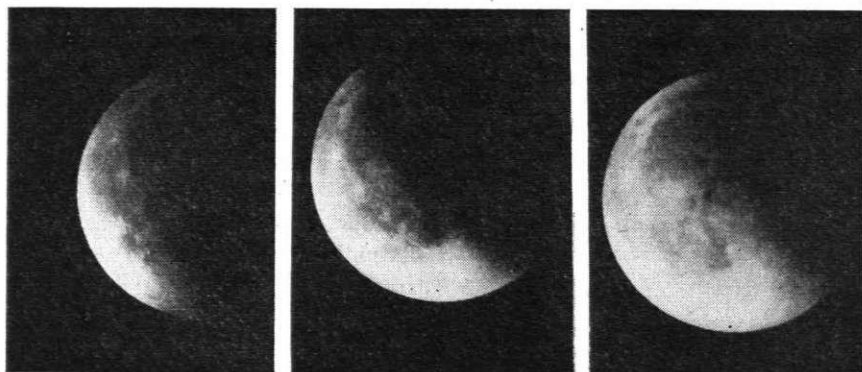


amatieru lappuse

PILNĀ MĒNESS APTUMSUMA NOVĒROJUMI

Šodien Mēness aptumsumu novērojumiem vairs tikpat kā nav zinātniskas nozīmes. Tomēr tā ir iespaidīga, krāšņa dabas parādība un jau tādēļ vien tā aicina astronomus un astronomijas amatierus to nepalaist garām. Pilnā Mēness aptumsuma novērojumus 1982. g. 9. janvārī sekmēja anticiklons un brīvais sestdienas vakars, bet traucēja zemā temperatūrā (Siguldā bija -22°C).

Uz Siguldu — pie Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas F. Blumbaha teleskopa — devās Jānis Kauliņš, Leonīds Driķis, Valdis Gedrovics un citi interesenti. Teleskopam tika piestiprinātas dažāda kalibra foto- un kinoierīces. Zemās temperatūras dēļ labi nestrādāja teleskopa sekošanas sistēma, kā arī dažu fotokameru slēdži. Tomēr vairums pilnās un daļējās fāzes uzņēmumu ir labas kvalitātes.



1. att. Mēness iziet no Zemes ēnas. No kreisās — pl. 23h54m, 0h10m un 0h25m. Uzņēmējis A. Rudzinskis Rīgā ar 90 mm reflektoru (fokusattālums 1150 mm) uz 130° GOST filmas. Pirmās divas ekspozīcijas — $\frac{1}{30}$, pēdējā — $\frac{1}{125}$ sekundes.

Arī Rīgā veikti Mēness aptumsuma novērojumi. Iegūtas fotogrāfijas — gan krāsu diapozitīvi, gan melnbaltie negatīvi ar pašizgatavotiem instrumentiem, lielākais no kuriem bija Ņūtona sistēmas reflektors ar fokusattālumu 1150 mm (spoguļa diametrs 90 mm). Novērojumus traucēja ne tikai lielais aukstums, kas apgrūtināja fotoslēdžu mehānismu darbību, bet arī mākoņi, kuri sevišķi traucēja aptumsuma sākumā un lielākās fāzes laikā. Siguldas novērotājiem šajā ziņā bija laimējies — gandrīz visā aptumsuma laikā bija dzidras, skaidras debesis. Nelabvēlīgi laika apstākļi bija Daugavpilī, kur aptumsumu gatavojās novērot A. Salītis un D. Grunskis.

A. Rudzinskis, M. Driķis



Ž. Ž. F. LALANDS — ASTRONOMS UN APGAISMOTĀJS

ILGA
DAUBE

Parīzes, Berlīnes, Boloņas, Pēterburgas un Stokholmas zinātņu akadēmiju un Londonas karaliskās biedrības loceklis ar milzīgu zinātnisku autoritāti un ļoti plašiem zinātniskiem sakariem Ž. Ž. F. Lalands atrada iespēju savā redzeslokā ietvert arī topošo Jelgavas observatoriju, sniegt palīdzību un zinātnisku informāciju tās astronomam V. Beitleram (W. G. F. Beitler, 1745—1811). Šī iemesla dēļ Lalands pelna mūsu īpašu uzmanību.

Pirms 250 gadiem — 1732. gada 11. jūlijā Francijā Burganbresas (Bourg-en-Bresse) pilsētiņā vietējā pasta priekšnieka ģimenē piedzima Žozefs Žeroms Fransuā de Lalands, vēlāk ievērojamais 18. gadsimta franču astronoms un apgaismotājs, lieliskais pedagogs un zinātņu popularizētājs, dedzīgais ateists un cīnītājs pret reliģijas aizspriedumiem.

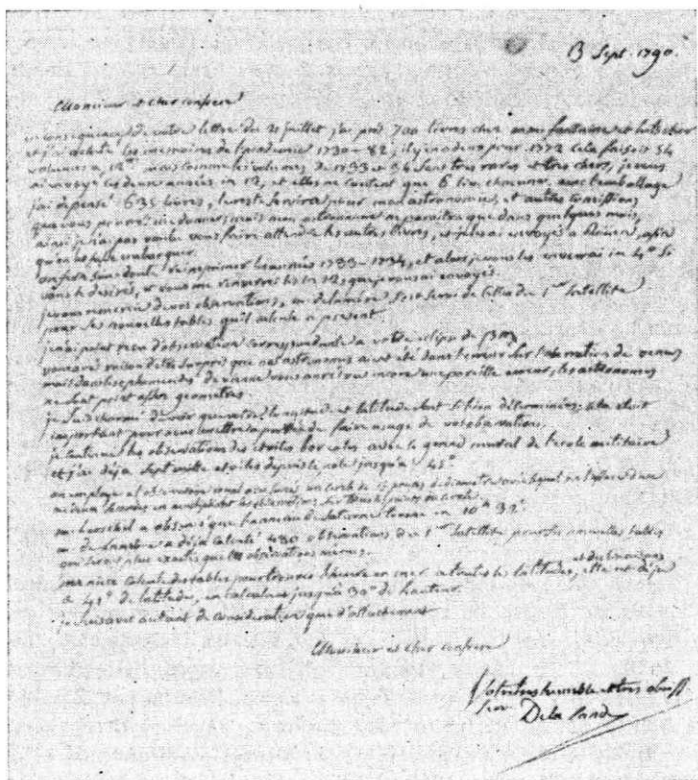
Žozefa Žeroma Fransuā Lalanda interese par debess spīdekļiem izpaudusies jau sešu gadu vecumā, kad viņš tēvam jautājis, kā zvaigznes piestiprinātas pie debesīm un kāpēc tās nekrīt zemē. Viņš allaž kāpis augstos kokos, lai novērotu Saules lēktu un rietu, kā arī citu spīdekļu parādīšanos virs horizonta. Desmit gadu vecumā zēnu nodeva mācīties vietējā jezuītu koledžā, bet divus gadus vēlāk Lionas labākajā koledžā. Te nākamais zinātnieks sekmīgi apguva grieķu un latīņu valodas, antīko literatūru, runas mākslu, ģeometriju un astronomiju. Lionas koledžā toreiz bija ļoti labi iekārtota observatorija, kuru vadīja matemātikas profesors L. Bero (L. Béraud, 1703—1777). Viņš arī sekmēja un padziļināja apdāvinātā skolnieka interesi par debess spīdekļiem. Jau 1744. gadā Lalands uzrakstīja savu pirmo astronomijas traktātu latīņu valodā par 1744. gada spožās komētas novērojumiem. Izšķirošais lēmums nodoties astronomijai nāca vēlāk, pēc 1748. gada 25. jūlija Saules aptumsuma. Šī parādība, kā Lalands vēlāk rakstīja, atstājusi uz viņu tik dziļu iespaidu, ka noteikusi visas dzīves turpmāko virzību.

Lai varētu nedalīti nodoties zinātnei, jauneklis nolēma kļūt par jezuītu. Taču vecāki tam pretojās. Viņi vēlējās, lai dēls būtu jurists, jo uzskatīja, ka tiesneša vai advokāta postenis ne visai bagātam jaunam cilvēkam būtu visperspektīvākais. Tā, 1748. gada rudenī 16 gadus vecais Lalands dodas uz Parīzi, lai mācītos tieslietas pie Parīzes prokurora. Laimīgā kārtā prokurora dzīvoklis atrodas tajā pašā mājā, kur tā laika ievērojamā astronoma un ģeogrāfa Žozefa Delila (J. N. Delisle, 1688—1768) observatorija. Pēterburgas observatorijas dibinātājs (1726) Delils pēc 22 gadu ilgas darbības Pēterburgas Zinātņu akadēmijā 1747. gada vidū bija atgriezies Parīzē un sācis profesūru «Collège de France». Ļoti drīz Lalands kļuva par Delila skolnieku. Paralēli jurisprudences studijām viņš sāka apmeklēt arī P. Lemonjē (P. Ch. Le Monnier, 1715—1799)¹ matemātikas un fizikas lek-

¹ P. Lemonjē 1736.—1737. gadā P. Mopertuī (P. L. M. Maupertuis, 1698—1759) vadībā piedalījās Lapzemes ekspedīcijā, lai noteiktu Zemes meridiāna grāda garumu.

cijas un drīz iemantoja šī profesora ievēribu un labvēlību. Taču, kad advokāta licenciāts bija iegūts, Lalands ar skumju sirdi pārtrauca astronomijas studijas Parīzē (to turpināšanai trūka līdzekļu) un, ievērojot vecāku gribu, atgriezās dzimtajā pilsētā, lai sāktu jurista karjeru. Tomēr Fortūna bija jauneklim labvēlīga.

1751. gadā Parīzes, Grīničas, Boloņas un Stokholmas astronomi gatavojās noteikt Mēness paralaksi, lai varētu aprēķināt attālumu Zeme—Mēness. Viena ekspedīcija N. Lakaijā (N. L. La Caille, 1713—1762) vadībā devās uz Labās Ceribas ragu Dienvidāfrikā. Par otru lielā trijstūra (tā virsotne atrodas Mēness centrā) pamatnes galapunktu bija izraudzīta Berlīne, kas atrodas uz tā paša meridiāna, kur Labās Ceribas rags. Parīzes Zinātņu akadēmija par novērotāju Berlīnē bija nozīmējusi Lemonjē. Taču, kad viss jau bija sagatavots aizbraukšanai, Lemonjē atteicās un rekomendēja sūtīt uz Berlīni savu skolnieku Lalandu. Būdams pats pilnīgi pārliecināts par Lalanda spējām veikt atbildīgo uzdevumu, Lemonjē prata pārliecināt par to arī Parīzes Zinātņu akadēmiju. Viņš Lalandam līdzī uz Berlīni deva savu 5 pēdu kvadrantu, kas toreiz bija labākais visā Francijā, sīku instrukciju par instrumenta uzstādīšanu un pārbaudi, kā arī ieteikuma vēstuli Mopertuī, kas toreiz (1746—1753) bija Berlīnes Zinātņu akadēmijas prezidents. Mopertuī arī gādīgi rūpējās, lai 19 gadus vecais Lalands varētu sekmīgi sagatavoties savai misijai.



1. att. Z. Z. F. Lalanda vēstule V. Beitleram 1790. gada 13. septembrī.

Berlīnes Zinātņu akadēmija (dib. 1700. g.) 18. gs. vidū bija ievērojams zinātnes centrs, ar kuru Iepojās Prūsijas karalis Fridrihs II. Tur tolaik strādāja ģenialais matemātiķis Leonards Eilers (L. Euler, 1707—1783), Voltērs (F. M. A. Voltaire, 1694—1778), jau minētais Pjērs Mopertuī u. c. ievērojami apgaismības laika zinātnieki. Liels ieguvums Lalandam bija personiska iepazīšanās ar L. Eileru un mācības pie tā. Berlīnē Lalands pavadīja vairāk par gadu. Tas viņam bija ļoti piesātināts un auglīgs laiks. Naktī novērojumi, dienu Eilera vadībā studijas integrālreķinos un debesmehānikā, vakaros piedalīšanās filozofu diskusijās, iepazīšanās ar apgaismības idejām. Tieši Berlīnē sāka veidoties Lalanda zinātniskais pasaules uzskats un rasties šaubas par reliģiju.

Mēness novērošana sākās 1751. gada novembrī. Jau decembrī Zinātņu akadēmijas sēdē Lalands ziņoja par pirmajiem rezultātiem. Tā paša gada 23. decembra sēdē Lalandu vienbalsīgi ievēlēja par Berlīnes Zinātņu akadēmijas goda locekli. Iesācējam zinātnē bija parādīts ļoti liels gods.

1752. gada beigās Lalands atgriezās Parīzē jau kā atzīts zinātnieks. 1753. gada 4. februārī viņu ievēlēja par Parīzes Zinātņu akadēmijas astronomijas adjunktū. Sākās Lalanda raženās un veiksmīgās darba gaitas, kas turpinājās vairāk nekā 50 gadus. Deviņpadsmit gadu laikā Lalands uzkāpa pa Zinātņu akadēmijas hierarhijas kāpnēm pašā augšā. 1772. gadā viņš jau bija akademiķis. Tomēr ne jau viss risinājās tik gludi. Jau sākumā, nosakot attālumu Zeme—Mēness, Lalands konstatēja, ka, ņemot vērā zemeslodes saspiedumu, Eilera dotā formula nav precīza. Lemonjē tam nepiekrita un Zinātņu akadēmijas sēdē asi pārmeta savam skolniekam nepareizu reķināšanu. Starp abiem uzliesmoja strīds, kura izšķiršanai Zinātņu akadēmija nozīmēja speciālu komisiju. Tā atzina, ka taisnība Lalandam. Lemonjē no tā laika pārtrauca ar viņu jebkuras attiecības. Lalands dziļi pārdzīvoja šo konfliktu, jo ļoti cienīja savu skolotāju, kuram bija pateicību parādā par savu karjeru. Lalands atkārtoja Lemonjē Diogena vārdus — «jūs nekad neatradīsiet tik garu nūju, lai mani pilnīgi attālinātu no sevis». Pēc Lemonjē nāves Lalands bija tas, kurš rakstīja viņam nekroloģu.

Astronomijas attīstība Francijā 17. gs. un 18. gs. sākumā risinājās daudz lēnāk nekā Anglijā un dažās citās Eiropas zemēs. Tam par iemeslu bija katoļticīgās baznīcas ietekme un arī daudzu franču zinātnieku konservatīvā attieksme pret Ņūtona lielajiem atklājumiem. Ar Lalanda vārdu saistās straujš astronomijas uzplaukums Francijā. Viņš ķērās pie aktuālām problēmām. Lai noskaidrotu, cik universāls ir Ņūtona gravitācijas likums, viņš sāka pētīt Saules sistēmas ķermeņu kustību. Planētu un to pavadoņu kustības zināšana bija ļoti vajadzīga arī jūras astronomijai, lai noteiktu kuģa atrašanās vietu atklātā jūrā.

Kopīgi ar A. Klero (A. C. Clairaut, 1713—1765) Lalands aprēķināja Halleja komētas atgriešanos Saules tuvumā 1759. gadā. Ņemot vērā Jupitera un Saturna perturbācijas, tas bija milzīgs darbs (aritmometru toreiz vēl nebija!). 1759. gada aprīlī komēta parādījās. Tas bija lielisks pierādījums gravitācijas likuma precīzībai. Lalanda darbu atzinīgi novērtēja Zinātņu akadēmija.

1761. un 1769. gadā bija paredzama Venēras pāreja Saules diskam. Novērojot šo parādību dažādās zemeslodes vietās, var labi aprēķināt Zemes—Saules attālumu. 1761. gada novērojumi nedeva saskanīgu rezultātu. Tāpēc Lalands uzņēmas lielu starptautisku organizatorisku darbu, lai 1769. gada Venēras pāreju Saules diskam ļoti rūpīgi novērotu daudzus Zemes punktus, kur saskaņā ar iepriekšējiem aprēķiniem novērošanas apstākļi būtu vislabākie. Pēc tam Lalands uzņēmas visu novērojumu apstrādi. Iegūtā vidējā Saules paralakses vērtība bija 8", 55 (tagad pieņemtā vērtība 8", 794). Vadošā loma šajā lielajā pasākumā nostiprināja Lalanda autoritāti Eiropas zinātnieku aprindās.

Lielu darbu Lalands ieguldījis, uzlabojot astronomiskās tabulas franču astronomijas gadagrāmatā «*Connaissance des temps*», kuras redaktors viņš bija ilgus gadus (1759—1774 un 1794—1807). Lalanda vadībā šis izdevums kļuva ne vien par vajadzīgu uzziņu krājumu, bet arī par interesantu astronomijas žurnālu.

No 1788. līdz 1803. gadam Lalands, izmantojot t. s. mūra kvadrantu, noteica aptuveni 50 000 zvaigžņu stāvokļus, sākot no debess ziemeļpola līdz -31° deklinācijai. Daļa no šī darba 1801. gadā apkopota zvaigžņu katalogā «*Histoire céleste française*», kurā ietilpa 47 390 zvaigžņu pozīcijas.² Šāds katalogs bija ļoti nepieciešams praktiskai astronomijai un ģeodēzijai, un to uzskata par vienu no lielākajiem 18. gs. astronomijas sasniegumiem.

1803. gadā nāca klajā Lalanda astronomijas bibliogrāfija no 14. līdz 18. gs. līdz ar astronomijas vēsturi no 1781. līdz 1802. gadam. Materiālus šim apjomīgajam izdevumam Lalands bija rūpīgi vācis kopš savas darbības sākuma, t. i., vairāk nekā 50 gadus. Tajā bija labi atspoguļoti krievu astronomu darbi, kas agrāk Rietumeiropā bija maz pazīstami. Lalanda bibliogrāfija, protams, nav gluži pilnīga, jo grāmatu apmaiņa starp valstīm toreiz nebija regulāra, tomēr šis darbs nav zaudējis nozīmi arī mūsu dienās. Ar to Lalands licis astronomijas bibliogrāfijas pamatus.

Laī uzturētu zinātniskos sakarus ar citām zinātņu akadēmijām un ārzemju astronomiem, Lalands daudz ceļoja. Viņš divas reizes bija Anglijā un tikās ar Viljamu Heršelu (W. Herschel, 1738—1822), apmeklēja Itāliju, Vāciju, Holandi un Sveici. Lalandam bija arī ļoti plaša sarakste. 18. gs. otrajā pusē zinātnieku korespondence vēl bija galvenais informācijas avots, kas ļāva tiem uzzināt par savu ārzemju kolēģu darbiem.

Ļoti aktīvi Lalands sadarbojās ar Pēterburgas Zinātņu akadēmiju, kuras goda akadēmiķis viņš bija kopš 1764. gada. Šīs akadēmijas ārzemju goda locekļu pienākums bija veicināt zinātnes attīstību Krievijā un sniegt regulāru informāciju par jaunākajiem zinātnes sasniegumiem savā zemē. Lalands šo uzdevumu uzcītīgi veica līdz mūža beigām. Arī Francijas izdevumos viņš vienmēr atferēja astronomijas sasniegumus Krievijā, tā popularizējot tos Rietumeiropā. Pateicoties savam skolotājam Delilam un draudzīgām attiecībām ar Eilera ģimeni, Lalands par darblēm Pēterburgas Zinātņu akadēmijā bija ļoti labi informēts jau pirms savas ievēlēšanas par goda locekli. Sevišķi ciešs kontakts ar Pēterburgu Lalandam izveidojās un nostiprinājās laikā (1767—1769), kad notika gatavošanās Venēras novērošanai, tai šķērsojot Saules disku. Lalands ne tikai aprēķināja labākās novērošanas vietas Krievijas teritorijā, bet sagādāja un nosūtīja arī vajadzīgos instrumentus. Vēlāk Lalands ierosināja precizēt Kaspijas jūras stāvokli, kas Krievijas kartēs toreiz bija norādīts kļūdaini. To Lalands konstatēja pēc Venēras novērojumiem, kas bija iegūti Kaspijas jūras apkārtnē.

Kā «Zvaigžņotās debess» lasītājiem zināms, 1783. gadā astronomiska observatorija sāka darboties arī Jelgavas Pētera akadēmijā. To pārzināja matemātikas profesors V. Beitlers, kurš pēc Kurzemes pievienošanas Krievijai 1795. gadā kļuva arī par Pēterburgas Zinātņu akadēmijas goda locekli. Kā lasāms 1790. gada 13. septembra Lalanda vēstulē Beitleram (tā glabājas Latvijas PSR Centrālajā valsts vēstures arhīvā), Lalands iepircis un nosūtījis Jelgavas observatorijai Parīzes Zinātņu akadēmijas memuāru 54 sējumus (1730—1782). Turpat arī ziņots, ka Beitlera veiktos Jupitera pirmā pavadoņa novērojumus Ž. Delambrs (J. B. J. Delambre, 1749—1822) izmantos savās jaunajās pavadoņu tabulās.

Lalands pateicas Beitleram par labi noteiktām Jelgavas koordinātām un sniedz arī informāciju par savu darbu zvaigžņu pozīciju noteikšanā ar lielo kvadrantu. Lalanda sadar-

² Katalogs publicēts tikai 1847. gadā. Interesanli atzīmēt, ka tajā kā zvaigzne figurē arī planēta Neptūns, kas novērota 1795. gada 8. un 10. maijā. Lalanda instrumentā to vēl nevarēja atšķirt no zvaigznes.

bība ar Beitleru bija sākusies jau agrāk. Ar Lalanda gādību, piemēram, Parizes Zinātņu akadēmijas izdevumā iespiesta Beitlera publikācija par Merkura novērojumiem Jelgavas observatorijā 1786. gada 4. maijā, kad šī planēta šķērsoja Saules disku.

Spožu lappusi Lalanda biogrāfijā ierakstījis viņa pedagoģiskais darbs. Tas sākās 1761. gadā, kad Delils sava cienījamā vecuma dēļ atteicās no profesūras «Collège de France» un nodeva astronomijas katedru savam skolniekam. Tā 29 gadus vecais Lalands kļuva par Francijas ievērojamākās augstskolas astronomijas profesoru. Šajā postenī viņš palika 46 gadus. Atšķirībā no citiem profesoriem Lalands neaprobežojās vienīgi ar lekciju lasīšanu, bet apvienoja tās ar praktiskām nodarbībām, tā rūpēdamies, lai viņa skolnieki apgūtu novērotāja un aprēķinātāja iemaņas. Lalands bijis lielisks lektors. Savu kursu viņš lasījis dzīvi un saturīgi, aizraudamies pats un aizraudams klausītājus. Viņa skolnieks Delambrs savulaik rakstīja: «... viņš bija visizcilākais no visiem 18. gadsimta pedagogiem. Viņš labāk par visiem prata sniegt pamācības, paskaidrojumus un izraisīt interesi par zinātni.»

Lalandam bija daudz klausītāju no dažādām pasaules valstīm. Savu māju viņš bija pārvērtis par internātu, kur par nelielu maksu (dažreiz vienīgi par pateicību) varēja apmesties nākamie astronomi. Pie Lalanda praktisko astronomiju mācījies arī Maskavas universitātes profesors P. Strahovs, Viļņas observatorijas direktors J. Snadeckis (J. Snia-dziecki, 1756—1830), Palermo astronoms Dž. Pjaci (G. Piazzi, 1746—1826) un daudzi citi.

Sākot savas pedagoga gaitas, Lalands drīz vien saprata, ka sekmīgai astronomijas mācīšanai nepieciešama mācību grāmata. Lalanda astronomijas kurss «L'astronomie» divos sējumos iznāca 1764. gadā. Tajā vispirms bija paskaidroti astronomijas pamati, bet tālāk lasītājs pakāpeniski tika ievadīts arvien sarežģītākās problēmās, sākot ar jautājuma vēsturi un beidzot ar jaunākajiem sasniegumiem. Grāmatas izklāsts bija vienkāršs, skaidrs un viegli uztverams. Autora galvenais mērķis, kā teikts priekšvārdā, bijis novērst tās izpratnes grūtības, ar kādām viņš pats sastapies savās astronomijas studijās. Mērķis bija sasniegts. Grāmata guva lielu atzinību. Tās nākamie, papildinātie izdevumi iznāca trijos sējumos 1781. un 1792. gadā. 18. gs. grāmatas trīs izdevumi samērā īsā laikā bija ārkārtīgi notikums, kas liecināja par grāmatas lielo popularitāti un arī nepieciešamību. To lietoja visi, gan iesācēji, gan profesori. No tās zināšanas astronomijā smēlušās vairākas paaudzes. 1964. gadā Lalanda «Astronomija» no jauna izdota ASV.

Lalands apsveica Franču revolūciju, izstrādāja republikāņu kalendāru. 18. gs. 90. gados viņš bija Francijas vadošais astronoms un Parizes galvenās observatorijas direktors (1795—1801). Lai veicinātu astronomijas attīstību, Lalands 1802. gadā novēlēja savus ietaupījumus (10 000 franku) Zinātņu akadēmijai ar noteikumu, ka par šī kapitāla procentiem ik gadus jāizkaļ zelta medaļa, kas piešķirama par ievērojamāko astronomijas atklājumu attiecīgajā gadā. Pirmo Lalanda prēmiju 1803. gadā saņēma vācu astronoms H. Olberss (H. W. M. Olbers, 1758—1840), kas 1802. gadā atklāja otru mazo planētu Pallādu.

Zinātniskais darbs, tā organizācija, pedagoģiskais un literārais darbs — tie ir tikai paši galvenie pieturas punkti Lalanda biogrāfijā. Šajās rindās nav iespējams atspoguļot viņa lielo devumu zinātnes un apgaismības ideju popularizācijā, viņa drosmi atklāti cīnīties pret reliģijas dogmām un spēku panest bezgala daudzus uzbrukumus un apvainojumus sakarā ar viņa kļājo ateismu mūža nogalē. Lalands nemainīja savu nostāju arī tad, kad Napoleons kļuva par imperatoru un katoļticīgās baznīcas sabiedroto. Mūža beigās, saskaņā ar Napoleona pavēli, Lalands bija atstādināts no visiem amatiem. Vēl nesekmīgi populārā un visu cienītā zinātnieka nāvi 1807. gada 4. aprīlī klusu pieminēja tikai viņa tuvākie kolēģi un skolnieki.



filatēlistiem

J. FRANCMANIS

PIRMAIS ZEMES MĀKSLĪGAIS PAVADONIS FILATĒLIJĀ

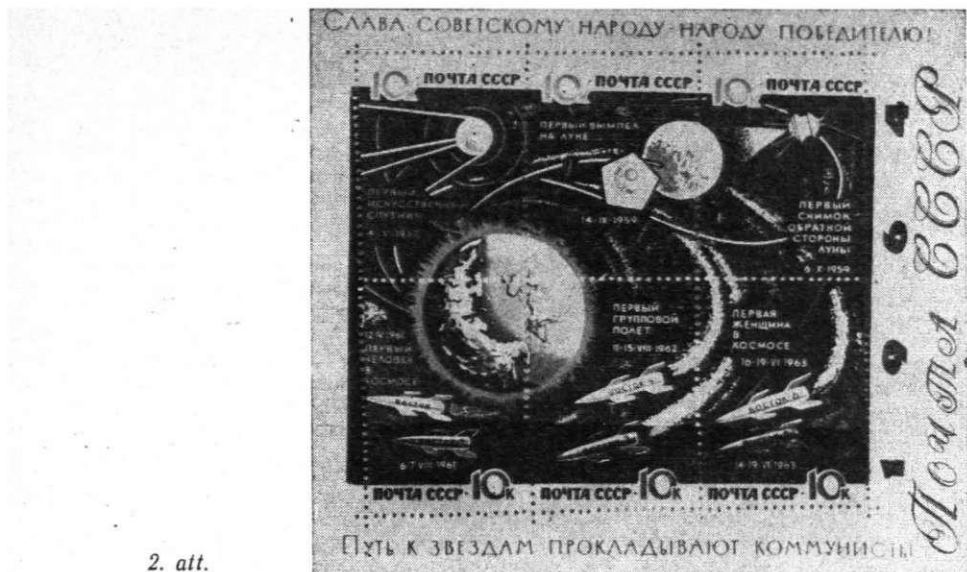
1982. gada oktobrī paiet 25 gadi, kopš palaists pirmais Zemes mākslīgais pavadonis. Šim notikumam, ar kuru saistīts kosmosa tiešo pētījumu un arī apgūšanas sākums, bija vēltas markas un citi filatēlijas materiāli gan mūsu valstī, gan ārzemēs. Arī turpmāk, atceroties kosmisko pētījumu dažādas jubilejas, mākslinieki, gatavojot pastmarku skices, bieži pievērsās pirmajam pavadonim.



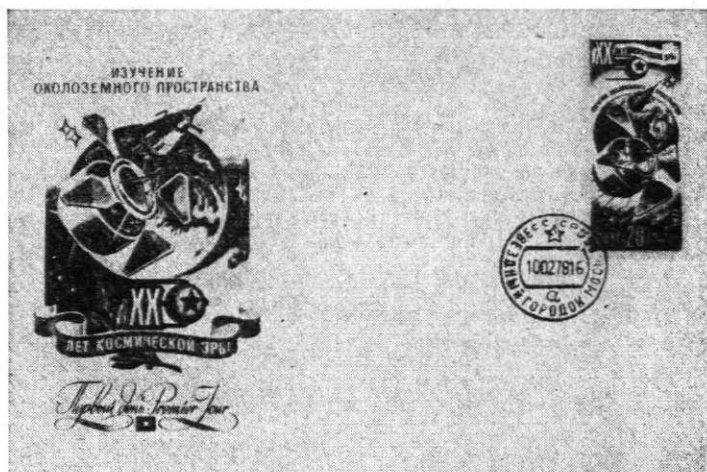
1. att.

Pirmais ZMP svēra 83,6 kg, tam bija apaļa forma un 4 garas radioantenas. Pavadonis bija nostiprināts nesējraķetes priekšējā daļā un tika ievadīts orbitā ar perigeja augstumu 228 km un apogeja augstumu 947 km. Pavadonī bija ievietoti radiatoraidītāji. Pēc 92 diennaktīm, veicot 1400 apgriezienus ap Zemi, pirmais ZMP 1958. gada 4. janvārī iegāja atmosfēras blīvajos slāņos un sadega. Divas dienas pēc ziņojuma par pavadoņa palaišanu Maskavas grafiķis J. Gundobins sāka gatavot markas skici. Viņš nolēma izmantot 1957. gada 9. oktobra avīzē «Pravda» publicēto shematisko pavadoņa attēlu orbitā ap Zemi. Drīz vien radās galīgais attēls—pavadonis savā sākotnējā orbitā: perigejs virs Zemes ziemeļpola, apogejs — virs dienvidpola. Marka ienāca apgrozībā 5. novembrī — mēnesi pēc pavadoņa palaišanas (sk. krāsu ielikumu, 1). Tā bija pirmā no divu marku sērijas. Šī marka uzsāka kosmosa apgūšanas hroniku filatēlijā. Otrā marka nedaudz citā krāsā, atkarotot šo pašu zīmējumu, nāca klajā 28. decembrī (2). Ar laiku šī tēma aizrāva simtiem tūkstošu kolekcionāru daudzās valstīs. Bet tad, 1957. gada rudenī īpašas intereses par šīm markām vēl nebija.

1961. gada 1. janvārī pasts izlaida PSRS marku 10. standarta sēriju, kas sastāvēja no 10 markām. Visu marku zīmējumos parādīta pirmā ZMP orbita (3).



2. att.



3. att.

1962. g. 4. oktobrī par godu pirmā pavadoņa palaišanas 5. gadadienai izlaida 10 k. marku, uz kuras attēlots pats pavadoņš lidojumā uz zvaigžņotās debess fona. 1. attēla redzama šī marka un speciāla aploksne ar gadadienai veltīto zīmogu.

Ar PSRS Augstākās Padomes Prezidija 1962. g. 9. aprīļa dekrētu 12. aprīlis Padomju Savienībā pasludināts par tradicionāliem svētkiem — Kosmonautikas dienu. Marku sērijas «Kosmonautikas diena» tiek veltītas kosmosa apgūšanas sasniegumiem un perspektīvām, bieži atceroties arī pirmo ZMP. 1963. gada 12. aprīļa sērijas markā (5) attēloti dažādi kosmiskie aparāti, arī pirmais pavadoņš.

1963. gadā izlaista marku sērija «Pirmie kosmosā». Uz PSRS valsts gerboņa fona shematiski attēloti dažādi kosmosa pētījumu sasniegumi, tai skaitā arī pirmais ZMP (4).

1964. gadā Kosmonautikas dienai veltītajā sērijā uz 4 k. markas attēloti pirmais, otrais un trešais ZMP un zemeslode (6).



4. att.

mums; marka apzīmogota ar «pirmās dienas» zīmogu Maskavas starptautiskajā pastā 1977. gada 4. oktobrī. Arī Maskavas centrālajā pastā ir bijis speciāls zīmogs (5. att.).

Pirmajam pavadonim vairākas markas veltītas arī daudzās citās valstīs. Uz šī izdevumā 2. vāka redzamas dažas no tām (Polija, Čehoslovākija, Kuba, VDR, Vjetnama, Ekvatoriālā Gvineja). Nav šaubu, ka arī 25 gadu jubilejai kopš kosmosa apgūšanas sākuma būs veltīti daudzi filatēlijas materiāli gan mūsu valstī, gan arī citās zemēs.

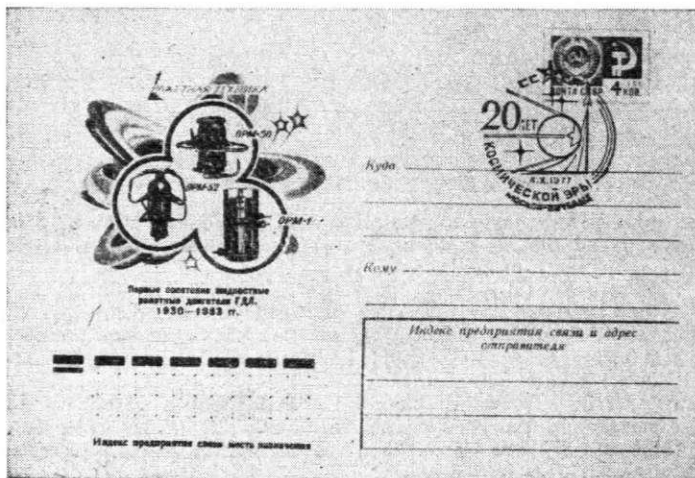
2. attēlā redzams bloks, kurā parādīti dažādi PSRS sasniegumi kosmosa pētījumos, arī pirmais ZMP.

Skaists bloks izlaists 1967. gada 24. jūnijā par godu pirmā ZMP palaišanas 10. gadadienai (7). Attēlā skatām Sauli, galaktiku, pavadoni orbītā ap Zemi. Maskava uz zemeslodes atzīmēta ar zvaigznīti.

1969. gada Kosmonautikas dienas sērijas viena marka veltīta akadēmiķim S. Koroļovam (8). Attēlots pirmo raķešu un kosmisko sistēmu galvenā konstruktora skulptūrportrets, kas ir uzstādīts Maskavā Varoņu alejā pie Tautas sasniegumu izstādes, pirmais Zemes mākslīgais pavadonis un kosmosa iekarošanai veltītais monuments obelisks.

1972. gadā iznāca jubilejas marku sērija, kas bija veltīta kosmosa ēras 15. gadadienai. Uz vienas no markām (9) attēlots pirmais ZMP lidojumā virs Zemes un nākotnes kosmiskā stacija.

1977. gadā bija izlaistas vairākas markas, uz kurām attēlots 1. ZMP: sakarā ar Kosmonautikas dienu (10), akadēmiķa S. Koroļova 70. dzimšanas dienu (11), kā arī filatēlijas materiāli par godu kosmosa apgūšanas 20. gadadienai. 3. attēlā — speciāla aploksne un viena marka no sērijas, kas ir veltīta šai jubilejai (ar Zvaigžņu pilsetiņas zīmogu). 4. attēlā — kartmaks-

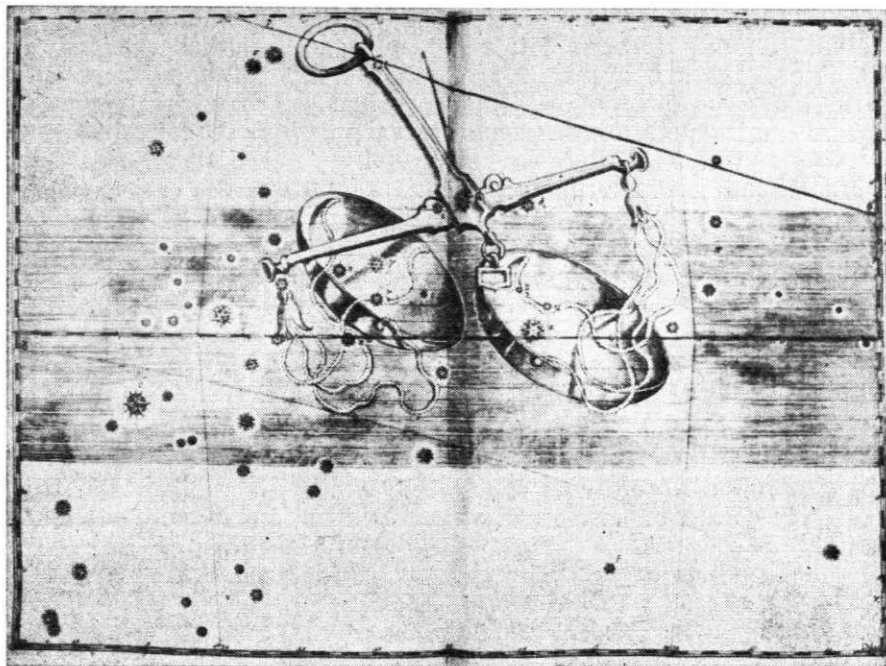


5. att.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 1982. GADA RUDENĪ

Rudens sākas 23. septembrī 12^h46^m, kad Saule ieiet Svaru zīmē ($\♎$), un beidzas 22. decembrī 7^h 38^m, Saulei izejot Mežāza zīmē.

Sniedzam ziņas par dažādām dabas parādībām, kas novērojamas pie rudens debesīm. Visi laika momenti līdz 1. oktobrim tiek doti pēc vasaras laika, bet no 1. oktobra — pēc Maskavas dekrēta laika.



1. att. Svaru zvaigznājs no 1723. gadā izdotā J. Baijera atlanta «Uranometria».

Planētas

Merkurs atrodas sākumā Jaunavas, pēc tam Svaru, Skorpiona, Čūskneša un Strēlnieka zvaigznājos. Perioda sākumā nav redzams. Vislielākā riētumu elongācijā atrodas 17. oktobrī, tādēļ šīs dienas tuvumā to var mēģināt saskatīt lecošās Saules staros. Pēc tam līdz pat rudens beigām tas nav saskatāms.

Venēra, rudenim sākoties, atrodas Lauvas zvaigznājā, drīz pēc tam ieiet Jaunavas, tad Svaru zvaigznājā, iziet cauri Skorpionam, ieiet Čūsknesī un rudens beigās atrodas Strēlnieka zvaigznājā. Novērošanas apstākļi nav labvēlīgi, jo atrodas tuvu Saulei — 2. novembrī notiek augšējā konjunktija —, kā arī zemu pie horizonta, tādēļ praktiski nav novērojama.

Marss rudens sākumā atrodas Skorpiona zvaigznājā, oktobra pirmajās dienās ieiet Cūsknesī, bet līdz ar oktobra beigām atrodas Strēlnieka zvaigznājā. Marss visu rudeni ir vakara spīdekļis, riet sākumā 4^h, rudens beigās nepilnas 3^h pēc Saules rieta, taču atrodas zemu virs horizonta un tāpēc grūti saskatāms.

Jupiters visu rudeni atrodas Svaru zvaigznājā. Rudens sākumā tas ir vakara spīdekļis, taču atrodas zemu pie horizonta un tāpēc ir grūti saskatāms. 3. novembrī tas nonāk konjunkcijā ar Sauli, pēc tam kļūst par rīta spīdekli. Rudens beigās uzlec jau 2^h pirms Saules, taču atrodas zemu pie horizonta un tāpēc grūti saskatāms.

Saturns atrodas Jaunavas zvaigznājā, rudens sākumā pēc Saules rieta rietumos, tomēr atrodas ļoti zemu un tādēļ praktiski nav novērojams. 18. oktobrī tas ir konjunkcijā ar Sauli, pēc tam Saule paiet garām un Saturns kļūst par rīta spīdekli. Rudens beigās tas uzlec jau 4^h pirms Saules un, lai gan planēta atrodas zemu, to var mēģināt saskatīt austrumu pusē.

Urāns atrodas Jupitera tuvumā, vispirms Svaru zvaigznājā, bet ap oktobra sākumu ieiet Skorpiona zvaigznājā un tur paliek visu rudeni. Rudens sākumā tas ir vakara spīdekļis (noriet 4^h pēc Saules), 27. novembrī tas nonāk konjunkcijā ar Sauli un pēc tam kļūst par rīta spīdekli. Tā kā atrodas gandrīz uz ekliptikas un tāvad ļoti zemu virs horizonta, tas grūti saskatāms.

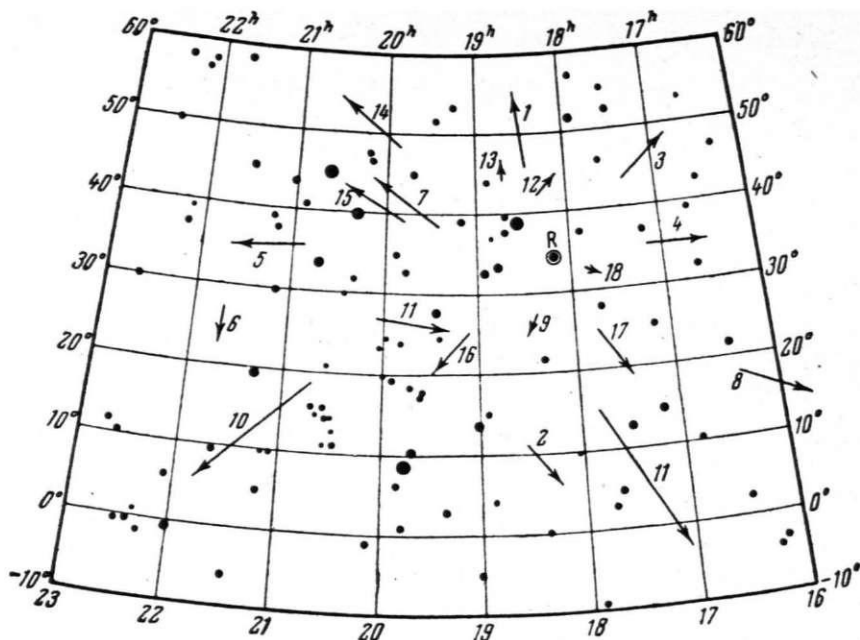
Planētu konjunkcijas ar Mēnesi

Planētas konjunkcijas brīdī ar Mēnesi abu spīdekļu rektascensijas ir vienādas. Ziņas par planētas konjunkciju ar Mēnesi var dot iespēju labāk saskatīt planētu. Norādījums «uz N» vai «uz S» un atbilstošais skaitlis norāda, cik grādu uz ziemeļiem vai dienvidiem no Mēness planēta meklējama.

24. sept.	17 ^h ,1	Neptūns	0,2 uz N
15. okt.	13,8	Merkurs	4 uz S
18. okt.	17,9	Jupiters	3 uz S
20. okt.	4,1	Urāns	3 uz S
21. okt.	20,0	Marss	3 uz S
22. okt.	1,2	Neptūns	0,2 uz N
13. nov.	17,7	Saturns	3 uz S
18. nov.	10,6	Neptūns	0,3 uz N
20. nov.	0,5	Marss	0,6 uz S
11. dec.	5,1	Saturns	3 uz S
13. dec.	8,1	Jupiters	3 uz S
14. dec.	1,2	Urāns	3 uz S
16. dec.	20,9	Merkurs	2 uz S
19. dec.	4,4	Marss	2 uz N

Spožāko planētu redzamie lielumi

Planētas redzamais lielums ir atkarīgs kā no planētas fāzes, tā arī no tās attāluma, tādēļ planētas redzamais lielums mainās. Planētas redzamais lielums dod iespēju to salīdzināt ar apkārtējām zvaigznēm un tādējādi vieglāk orientēties pie debesīm.



2. att. Meteoru atzīmēšana zvaigžņu kartē radianta noteikšanai.

Novērojot debesi apvidū, kurā sagaidāmi plūsmas meteori, varēs uz kartes atzīmēt šo meteoru ceļus, bet to krustpunkts dos iespēju no pašu novērojumiem noteikt radianta atrašanās vietu. Nosakot meteoru plūsmas radiantu, jāizslēdz tie meteori, kuru ceļi novērojumu kļūdu robežās nekrustojas radiantā. Tie nepieder pie novērojamās plūsmas. Jāatceras, ka vienas plūsmas meteoru raksturīga arī vienāda nokrāsa. Plūsmas meteoru ilgstošāki novērojumi var sniegt ziņas par radianta pārvietošanos.

Sistemātiski pārlūkojot noteiktu debess apgabalu, var mēģināt atrast kādu jaunu meteoru plūsmu, kas piešķirs šim darbam zinātnisku vērtību.

Tālāk sniedzam ziņas par pazīstamākajām rudenī novērojamām meteoru plūsmām.

8.—10. okt. *Drakonidas*. Maksimums 10. oktobrī. Radiants atrodas uz ziemeļiem no Pūka β .

7.—20. okt. *Piscidas*. Maksimums ap 10. oktobri. Plūsma neliela, līdz 4 meteoru stundā. Radiants atrodas virs Zivju η . Radiants izplūdis.

14.—26. okt. *Orionidas*. Maksimums 22. oktobrī. Plūsma spēcīga, 45 meteoru stundā. Radiants atrodas virs Oriona α .

11.—27. okt. *Dienvidu Arietīdas*. Maksimums ap 20. oktobri. Plūsma nav sevišķi spēcīga, līdz 11 meteoru stundā. Radiants mazliet zem Auna α .

13.—24. okt. *Cetīdas*. Maksimums 20. oktobrī. Plūsmā līdz 10 meteoru stundā. Radiants atrodas virs Valzivs α .

18. okt.—30. nov. *Ziemeļu Taurīdas*. Maksimums ap 14. novembri. Plūsma neliela, līdz 5 meteoru stundā. Radiants atrodas zem Sietiņa, pa labi no Vērša α .

29. okt.—25. nov. *Dienvidu Taurīdas*. Maksimums novembra sākumā. Plūsmā 5—10 meteoru stundā. Radiants atrodas nedaudz zem Ziemeļu Taurīdu radianta.

10. nov.—27. nov. *Andromēdas*. Maksimuma datums ar laiku mainās, pašlaik tas ir ap 12. novembri. Radiants atrodas starp Andromēdas α un β .

8. nov.—18. nov. *Leonīdas*. Maksimums 17. novembrī. Plūsma vidēji spēcīga, 5—15 meteoru stundā. Radiants atrodas virs Lauvas α .

25. nov.—18. dec. *Geminīdas*. Maksimums 13. decembrī. Visbagātīgākā plūsma pie ziemeļu debesīm — līdz 100 meteoru stundā. Radiants atrodas blakus Dvīņu α .

9. dec.—13. dec. *Drakonīdas I*. Plūsma vāja, līdz 4 meteoru stundā. Radiants atrodas virs Pūķa α .

2. dec.—12. dec. *Kankrīdas*. Maksimums 12. decembrī. Plūsma neliela, līdz 6 meteoru stundā. Radiants atrodas virs Vēža μ (pa labi no α , virs β).

Leonora Roze

PIRMO REIZI «ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ»

Heino ELSALU — astronoms, Igaunijas PSR ZA Astrofizikas un atmosfēras fizikas institūta vecākais zinātniskais līdzstrādnieks, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts. Interesu lokā zvaigžņu statistikas un zinātnes vēstures problēmas, interesējas arī par paleastronomijas un zinātnes metodoloģijas jautājumiem.



Andris RUDZINSKIS — P. Stučkas Latvijas Valsts universitātes Fizikas un matemātikas fakultātes students.



СОДЕРЖАНИЕ

Леонид Розе. 350 лет Тартускому государственному университету. Хейно Ээлсалу. Из истории астрономии в Дерптском университете. Леонид Розе. Наши земляки, изучавшие астрономию в Дерптском университете. Янис Клетниекс. Астрофизическое исследование о звездах в Дерптской академии в середине 17 века. Томас Романовскис. Томас Клаузен и вычисление числа Пи. НОВОСТИ. А. Салитис. Столкновение кометы с Солнцем. А. Балклавс. Нейтрино задают новые загадки. И. Шмелдс. Новые данные о квинтете Стефана. ОСВОЕНИЕ КОСМОСА. Э. Мукин. Новые космические транспортные средства. Э. Мукин. Уникальные эксперименты на Венере. КОНФЕРЕНЦИИ, СОВЕЩАНИЯ. И. Шмелдс. Поиски разумной жизни во Вселенной (Всесоюзный симпозиум). А. Буйкис. Всесоюзная школа молодых ученых в Латвийской ССР. СТРАНИЦА АСТРОНОМОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ. А. Рудзинскис, М. Дирикис. Наблюдения полного лунного затмения. ИСТОРИЯ. И. Даубе. Ж. Ж. Ф. Лаланд — астроном и просветитель. ФИЛАТЕЛИСТАМ. Ю. Францман. Первый искусственный спутник Земли в филателии. Леонора Розе. Звездное небо осенью 1982 года.

CONTENTS

Leonids Roze. 350 years of the Tartu State University. H. Elsalu. From the history of astronomy at the Tartu University. Leonids Roze. Our countrymen astronomy students at the Tartu University. J. Klētnieks. A physically astronomical study on stars at the Tartu Academy in the middle of the 17th century. T. Romanovskis. Tomass Klauzens and the calculation of the number Pi. NEWS. A. Salītis. The collision of a comet with the Sun. A. Balklavs. New riddles presented by neutrino. I. Smelds. New data on Stephan's quintet., SPACE EXPLORATION. E. Mūkins. New space vehicles. E. Mūkins. The latest experiments on Venus. CONFERENCES, MEETINGS. I. Smelds. Search for intelligent beings in Universe. A. Buiķis. All-Union new scientist school in Latvia. AMATEURS' PAGE. A. Rudzinskis, M. Dīriķis. Observations of the total lunar eclipse. HISTORY. I. Daube. J. J. F. Laland — astronomer and enlightener. PHILATELY. J. Francmanis. The first Earth artificial satellite in philately. Leo-Redaktore I. Jansone. Mākslinieciskais redaktors V. Kovaļovs. Tehniskā redaktore I. Zaļaiskalne.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО, ОСЕНЬ 1982 ГОДА

Издательство «Зинатне». Рига 1982

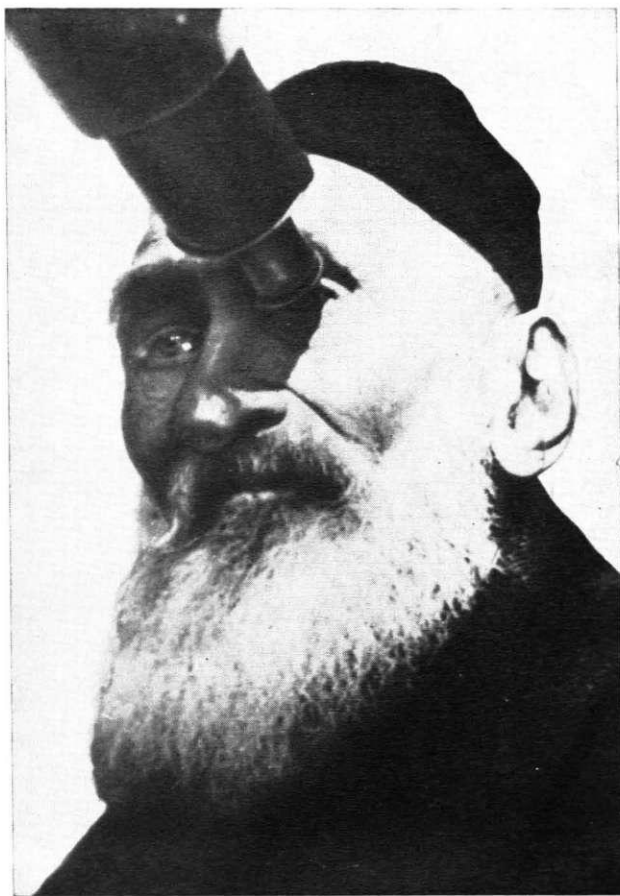
На латышском языке

ZVAIGZŅOTĀ DEBESS, 1982. GADA RUDENS

Redaktore I. Jansone. Mākslinieciskais redaktors V. Kovaļovs. Tehniskā redaktore I. Zaļaiskalne. Korektore L. Vancāne.

ИБ № 980

Nodota salikšanai 03.05.82. Parakstīta iespiešanai 03.08.82. 19503. Formāts 70×90/16. Tipogr. papīrs Nr. 1. Literatūras garnitūra. Augstspiedums. 4,25 fiz. iespiedl.; 4,97 uzsk. iespiedl.; 5,35 izdevn. l. Metiens 2500 eks. Pasūt. Nr. 100800. Maksā 25 kap. Izdevniecība «Zinātne», 226018 Rīgā, Turģeneva ielā 19. Iespiesta Latvijas PSR Valsts izdevniecību, poligrāfijas un grāmatu tirdzniecības lietu komitejas Rīgas Paraugtipogrāfijā, 226004, Vienības gatvē 11.



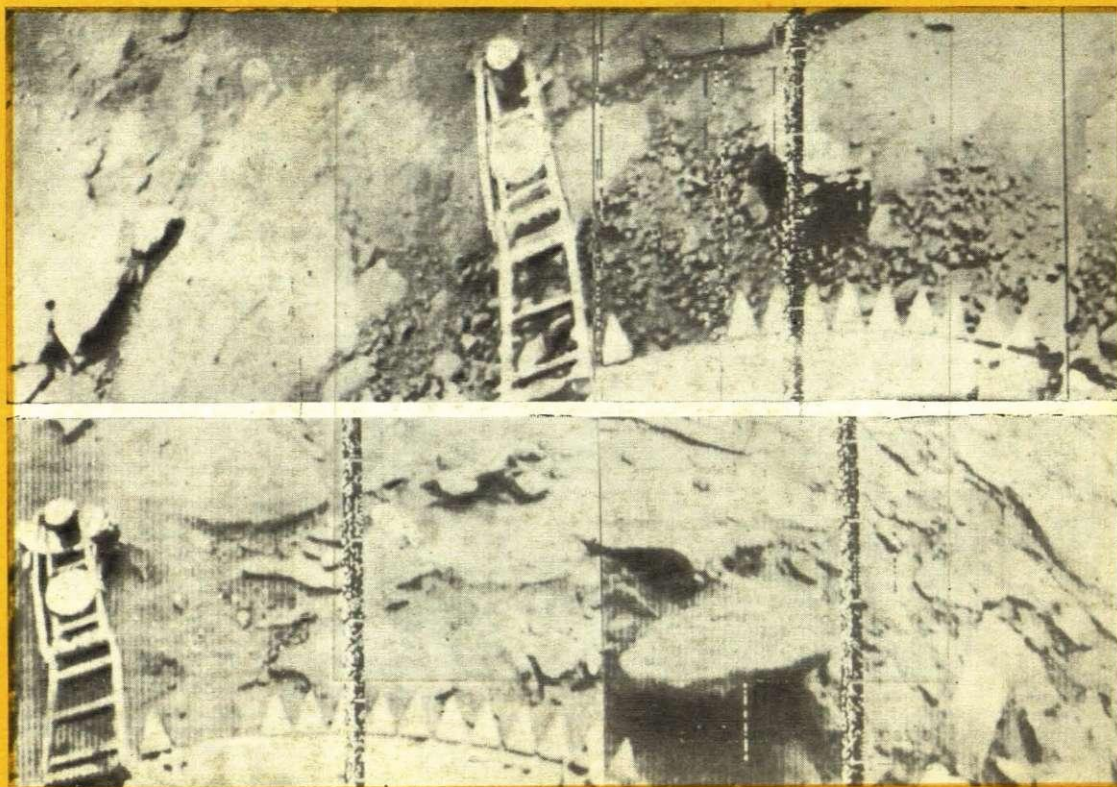
Profesors Fricis Blumbahs
(1864—1949)

LU bibliotēka



220062573

● Venēras virsma ciešā tuvplānā: fragmenti no panorāmām, ko 1982. gada 1. un 5. martā pārraidīja padomju automātisko staciju «Venēra-13» un «Venēra-14» nolaižamie aparāti. «Venēras-13» nosēšanās vietā (*augšā*) virsmu veido palieli samērā gluda ieža gabali, daži šķautņaini akmeņi (kreisajā malā), neskaitāmas sīkas šķembas (priekšplānā) un, iespējams, arī smalkgraudaina tumša grunts. «Venēras-14» apkārtni (*apakšā*) pilnībā klāj stipri saplaisājis un izteikti slāņains iezis, sīki sasmalcināta materiāla praktiski nav. (Sk. rakstu 43. lpp.)



● Lidztekus Venēras virsmaj panorāmās redzamas arī nolaižamo aparātu daļas: fragments no nosēšanās balsta (gaišais loks ar zāģveida malu attēlu apakšdaļā), atvīrzamais kronšteins ar ierīcēm grunts mehānisko īpašību un elektrovadītspējas noteikšanai (apakšējā attēla kreisajā malā un tuvāk vidum augšējā attēlā) un plāksnīte ar krāsu etaloniem (apakšējā attēla labajā malā). Saurās vertikālās joslas radušās, nolaižamo aparātu radiatoraīdītājiem periodiski pārslēdzoties uz citu datu pārraidi. (Panorāmu neapstrādātie varianti, TASS fotohronika.)