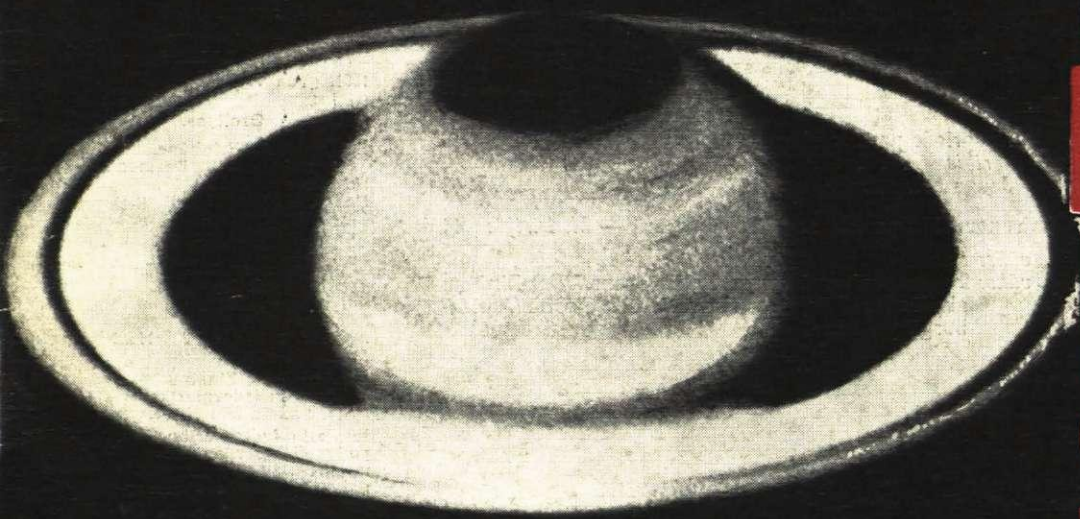


Zvaigžņotā



DEBESS

1961. GADA VASARA

S A T U R S

Venēras mīkla tiek risināta — <i>G. Ozoliņš</i>	Lpp. 1
Saules aptumsums <i>Kamišinā</i> — <i>G. Rozenfelds</i>	10
Kas jauns astronomijā	
Padomju cilvēks — cilvēces pirmais kosmonauts — <i>A. Balklavs</i>	20
Sensacionāls atklājums eksperimentālajā fizikā <i>U. Dzērvītis</i>	22
Visspožākā un visvājākā zvaigzne — <i>Daube</i>	25
Novas 1960. gadā — <i>A. Alksnis</i>	26
Saturna gredzens — <i>Dz. Strautmane</i>	26

Observatorijas un astronomi

M. V. Lomonosova 250 gadu jubilejas atceri <i>U. Dzērvītis</i>	29
Jans Hevelijs — <i>I. Rabinovičs</i>	34
Jauna observatorija Vācijas Demokrātiskajā Re- publika — <i>A. Alksnis</i>	38
Vēl par veciem torņu pulksteņiem — <i>Rabinovičs</i>	39

Jaunas grāmatas

P Bola darbu izlase — <i>D. Kondratjeva</i>	40
Sudrabainie mākoņi — <i>E. Grasbergs</i>	40
Izlasiet, ko raida Kosmoss — <i>A. Balklavs</i>	41

Hronika

Apsprīde par neotektoniskām paradībām <i>riķis</i>	42
Jauns astronomijas speciālists — <i>I. Daube</i>	43

Astronomiskās parādības 1961. g. vasarā — *M. Dirīķis*

1 vāks: *Saturns*.

4. vāks: 2 metru universālais spoguļteleskops VDR Zinātņu akadēmijas Kārļa Svarešilda observatorijā Tautenburgā pie Jēnas

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО

Лето 1961 года

ZVAIGZNOTĀ DEBESS

1961. gada vasara

Vāks — A. Ozoliņš.

Redaktore A. Feldhūne.
Tehn. redaktors R. Bokmanis.
Korektore A. Justoviča.

Nodota sarakšanai 1961. g.
4. jūlijā. Parakstīta

iespiešana¹ 1961. g.
19. septembrī

Papīra formāts 70×

3,00 liz. iespiedl.

3,51 uzsk. iespiedl.

3,38 izdevn. l.

Metiens 2000

Maks. 10 kap.

Latvijas PSR Zinātņu

akadēmijas izdevniecība

Rīgā, Smilšu ielā Nr. 1.

Iespiesta Izdevniecības

poligrāfiskās rūpniecības

un grāmatu tirdzniecības

galvenās pārvaldes Paraug-

tipogrāfijā Rīgā,

Puškina ielā Nr.

Pasūt. Nr. 994

Redakcijas kolēģija:

A. Alksnis (atb. redaktora
redaktors), *L. Reiziņš*.

I. Daube,

Dzērvītis, J. Ikaunieks (atb.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADĒMIJAS

ASTROFIZIKAS LABORATORIJAS

POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDEVUMS

1961. GADA VASARA

G. OZOLIŅŠ

VENĒRAS MĪKLA TIEK RISINĀTA

1961. g. 12. februārī no Padomju Savienības teritorijas startēja cilvēces vēsturē pirmā raķete uz citu Saules sistēmas planētu — Venēru. Daudzpakāpju raķete vispirms pacēla orbitā ap Zemi smagu mākslīgo Zemes pavadoni, uz kura atradās kosmiskā raķete, kurai bija jādodas tālajā ceļā uz Zemes tuvāko kaimiņieni. Pavadonis kustējās ap Zemi pa riņķveida orbitu, kas atradās plaknē, kura veidoja ar Zemes ekvatora plakni 65° lielu leņķi.

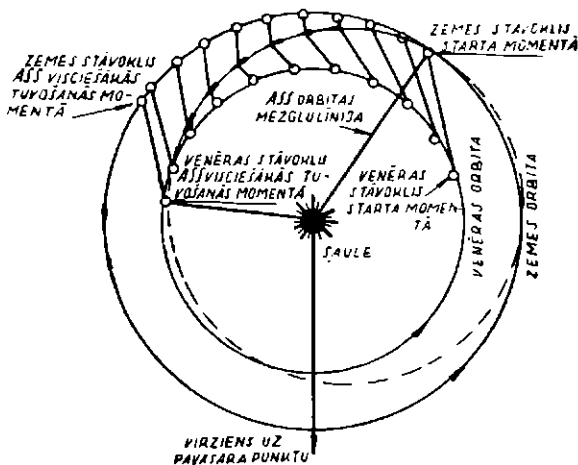
No šī pavadoņa tā orbitas iepriekš aprēķinātā punktā startēja raķete. Kad raķete sasniedza vajadzīgo ātrumu, tās dzinējs automātiski izslēdzās un no tās atdalījās automātiska starpplanētu stacija (ASS), kas turpināja ceļu uz Venēru Saules, Zemes un citu planētu pievilkšanas spēku darbības rezultātā.

Zemes tiešā tuvumā, apmēram līdz miljonam km tālu, Zemes pievilkšanas spēks lielā mērā iespaidoja ASS kustību, taču tālāk starpplanētu stacijas kustību galvenokārt noteica Saules un planētu pievilkšanas spēki.

ASS, izejot no Zemes pievilkšanas spēka darbības joslas, kustējās attiecībā pret Sauli ar ātrumu 27,7 km/sek. Tālāk ASS sāka kustēties pa eliptisku orbitu ap Sauli. Kustoties pa šo orbitu (skat. 1. attēlu), starpplanētu stacijas minimālais attālums no Saules ir 106 milj. km, bet maksimālais 151 milj. km. Kā tas labi redzams zīmējumā, ASS vispirms atpalika no Zemes. Savā tālākajā kustībā ap Sauli ASS panāca Zemi un aizsteidzās tai priekšā. Venēra, kas sākumā atpalika no ASS, pamazām to panāca.

1961. g. 19. un 20. maijā ASS atradās Venēras tuvumā. Līdz tam brīdim ASS bija jāveic ap 270 miljonu km garš ceļš starpplanētu telpā.

Ļoti svarīga ir raķetes trajektorijas un starta momentu pareiza izvēle. Ja starta moments un brīdis, kad ASS būtu jāsasniedz Venēra, ir iepriekš izvēlēts, tad iespējama tikai viena noteikta kustības orbita. Lai ASS kus-



1. Starpplanētu trajektorija.

tētos pa šo orbītu, nepieciešams, lai starpplanētu stacijai būtu stingri noteikts ātrums un kustības virziens, tai atstājot Zemes pievilkšanas spēka darbības sfēru. Mūsdienu raķešu ierobežoto iespēju dēļ izrādās, ka raķete var startēt tikai zināmos 1—2 mēneši ilgos laika intervālos, kas atkārtojas periodiski ik pēc 1 gada un 7 mēnešiem. Arī 12. februārī startējušās raķetes starta datums tika izvēlēts tā, lai raķetei, atstājot Zemes pievilkšanas spēka darbības sfēru, vajadzētu attīstīt pēc iespējas mazāku ātrumu.

Lai ASS paietu garām Venērai paredzētajā attālumā, to vajadzēja ievadīt orbītā ar ļoti lielu precizitāti. Ātruma kļūdas par apmēram metru sekundē, virziena kļūdas par desmitdaļu grada un starta laika kļūda par vienu minūti jau var izmainīt minimālo ASS attālumu no Venēras par 100 000 kilometru. Bez tam jāņem vērā, ka attālums līdz Venērai un tās stāvoklis ir zināmi ne jau ar absolūtu precizitāti. Tas var radīt kļūdas ASS orbītas aprēķinā. Šo kļūdu pamatā ir nepietiekami precīzas astronomiskās vienības — Zemes vidējā attāluma no Saules — zināšana. Pēdējā laikā gan izdarīti mēģinājumi (Venēras un Saules radiolokācija), kas palīdzētu precizēt astronomisko vienību, taču, diemžēl, tie nav pietiekami droši.

Lai varētu nelielās robežās korigēt ASS kustību, tā apgādāta ar nelieliem dzinējiem.

Raķetes ievadīšanu orbītā, kā arī ASS trajektoriju kontrolēja ar speciālas radiotehniskas aparatūras palīdzību. Pa radio no Zemes varēja ieslēgt un izslēgt vajadzīgos ASS aparātus. Lai varētu uztvert starpplanētu stacijas radiosignālus lielos attālos, lietoja lielas uztverošās antenas un ļoti jutīgus uztvērējus ar maziem paštrokšņiem.

ASS izveidota cilindriski hermētiski noslēgta korpusa veidā, kura augstums 2,035 m, bet diametrs 1,050 m. ASS korpusā novietota aparatūra un tās barošanas avoti. Ārpus korpusa atrodas dažādi zinātniskās mērapa-

ratūras jutīgie elementi, iekārta temperatūras regulēšanai, ASS orientācijas sistēma un Saules baterijas, kā arī vairākas antenas.

ASS radiotehniskās aparatūras komplekss nosaka orbitas parametrus, noraida uz Zemi zinātnisko mērījumu rezultātus un ziņas par ASS aparatūras darbību, temperatūru un spiedienu stacijas iekšienē un ārpus tās. kā arī uztver no Zemes pa radio komandas aparatūras vadīšanai. ASS aparatūru bez tam vēl vada tās korpusā iemontētas automātiskas ierīces pēc noteiktas programmas.

Speciāla orientācijas sistēma novērš ASS kūleņošanu, kas rodas, tai atdaloties no nesējraķetes, orientē Saules baterijas uz Sauli, nepieciešamības gadījumā pēc vajadzības pagriež ASS jebkurā virzienā un, nonākot Venēras tuvumā, orientē uz Zemi speciālu asas virziendarbības antenu — parabolisku spoguļi, lai varētu noraidīt uz Zemi informāciju ar lielāku ātrumu. Uz ASS atrodas zinātniskā aparatūra vispusīgiem kosmiskās telpas fizikāliem pētījumiem.

KO MĒS ZINĀM PAR ZEMES KAIMIŅIENI?

Venēra ir Zemei tuvākā un spožākā Saules sistēmas lielā planēta. Kad tā atrodas Zemei vistuvāk, tās spožums trīspadsmit reizi pārsniedz visspožākās zvaigznes — Liela Suņa zvaigznāja zvaigznes — zilganbaltā Sīrija spožumu.

Venēra atrodas tuvāk Saulei nekā Zeme: no Saules to šķir 108 milj. km. Venēras orbita ir līdzīga riņķa līnijai, kuras centrā atrodas Saule. Planēta veic vienu pilnu apli ap Sauli 225 Zemes diennaktīs. Tā kā Venēras gads nav vienāds ar Zemes gadu, Venēra savā kustībā ap Sauli vienmēr aizsleidzas Zemei priekšā. Rezultātā visai strauji mainās Saules un Venēras savstarpējais attālums. Mazākais iespējamais Venēras attālums no Zemes ir 39 milj. km, turpretī lielākais sasniedz 260 milj. km. Planētai nav konstatēti pavadoņi.

Venēra pēc saviem izmēriem, masas un blīvuma ir ļoti līdzīga Zemei: tās diametrs ir ap 12 400 km (Zemes — 12 757 km), tās masa ir $4,89 \cdot 10^{27}$ g (Zemes — $5,98 \cdot 10^{27}$ g), bet vidējais blīvums $5,1$ g/cm³ (Zemes — $5,5$ g/cm³). Tā kā Venēra ir iekšējā planēta, t. i. tās orbita atrodas iekšpus Zemes orbītas, tās redzamais izskats mainās no šaura gaiša sirpīša līdz pilnam diskam atkarībā no tā, cik lielu Venēras diska daļu apspīd Saule.

Venēru klāj ļoti blīva atmosfēra, kura nekad nepašķiras, tā neļaujot saskatīt planētas virsmu. Teleskopā mēs varam saskatīt tikai tās atmosfēras augšējos slāņus, kuriem ir ļoti augsta atstarošanas spēja. Venēras attēls ir ļoti nekontrastains, tikai reizēm var atšķirt mazliet tumšākus apgabalus.

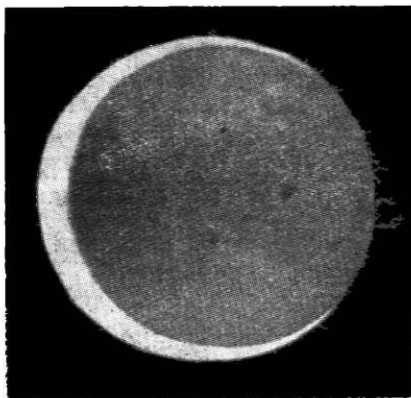
Līdzīgi tam, kā aizkars pie loga mums neļauj saskatīt no ārpuses, kas

notiek telpā, Venēras blīva atmosfēra slēpj no mums jo daudzas ziņas par fizikāliem apstākļiem tās atmosfēras zemākajos slāņos un uz tās irsmas.

Pievērsīsimies tam, kā astronomi mēģinājuši atklāt Venēras noslēpumus, un paraudzīsimies, cik tāl tas viņiem izdevies.

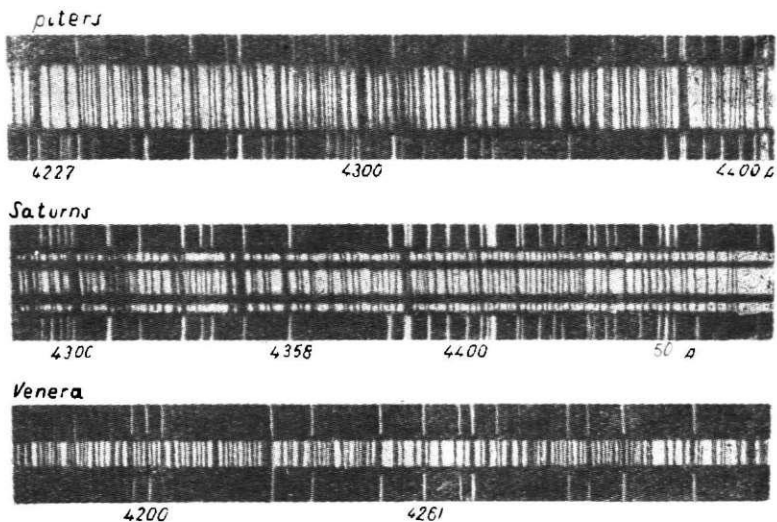
Lūk, viena no Venēras mīklām: lai gan diezgan precīzi ir zināms Venēras gada ilgums, t. i. 225 Zemes diennaktis, vēl nezinām, cik Venēras diennakšu ietilpst šajā gadā, citiem vārdiem, nezinām, cik liels ir planētas apgriešanās periods ap savu asi. Šī gadsimta sākumā ievērojamais krievu astronoms spektroskopists akadēmiķis A. Belopoļskis mēģināja noteikt Venēras diennakts ilgumu, izmantojot Doplera-Fizo principu, kas bija devis labus rezultātus Saturna un tā gredzena, kā arī Jupitera un Marsa rotācijas periodu noteikšanā. Saskaņā ar Doplera-Fizo principu, gaismas avotam tuvojoties novērotājam, spektru līnijas novirzās uz spektra ultravioleto, bet attālinoties — uz sarkano galu. Novirzes lielums ir tieši proporcionāls gaismas avota kustības ātrumam attiecībā pret novērotāju. Novērojot Venēru spektroskopiski, Belopoļskim neizdevās iegūt kaut cik manāmas spektrallīniju novirzes. Šis fakts runā par labu tam, ka Venēra griežas ap savu asi ļoti lēnām.

Jau pirms Belopoļska tādi ievērojami novērotāji kā Kasini un Skiaparelli bija mēģinājuši noteikt Venēras apgriešanās periodu, izsekojot tumšāku veidojumu kustībai planētas atmosfērā. Izpētot savus sistemātiskos planētas izskata zīmējumus, Kasini likās, ka Venēras diennakts ilgst gandrīz 24 stundas, turpretī Skiaparelli secināja, ka tā apgriežas vienu reizi ap savu asi 225 Zemes diennaktis, t. i. tieši viena Venēras gada laikā. Tātad Venēra, tāpat kā Merkurs, pievērsta Saulei visu laiku ar vienu un to pašu pusi.



2. att. Venēras attēls teleskopa. Labi redzams Saules apgaismotās planētas daļas sirpītis un neapgaismotās daļas vājais pelnu krāsas starojums.

3. att. Jupitera, Saturna un Venēras spektrogramas. Pirmām divām planētām labi saskatāma līniju nolīce, turpretī to nevar ievērot Venēras spektrā (apakšā).



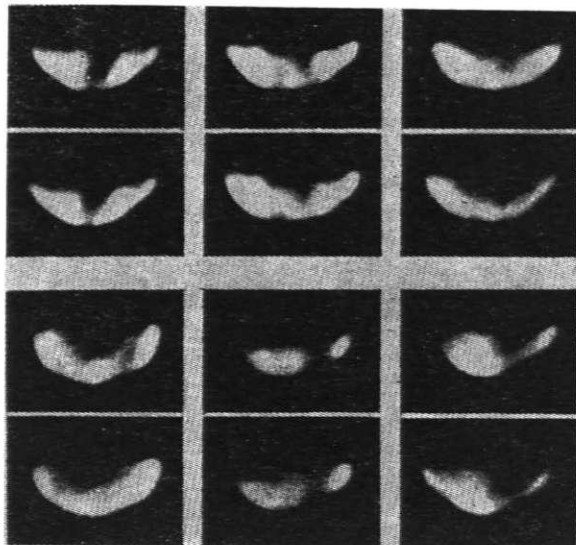
Venēras apgriešanās periodu ir mēģinājuši noteikt ļoti daudzi pētnieki, taču rezultāti iznākuši stipri atšķirīgi. Tā amerikāņu zinātnieks V Pike-rings ieguva 68 diennaktis ilgu, turpretī viņa tautietis V Stīvensens 8 diennaktis ilgu Venēras apgriešanās periodu. 1955. gadā A. Dolfiuss un vairāki citi pieredzes bagāti planētu pētnieki ar tiešiem atmosfēras veidojumu kustības pētījumiem ieguva tādu pašu rezultātu kā savā laikā Skia-parelli.

D. Krauss Ohaijo universitātē (ASV) pētīja Venēras radioizstarojumu ar 11 m garu viļni. Venēras radioizstarojums ar šādu viļņa garumu ir samērā spēcīgs, pie kam iegūtie dati liecina, ka uz planētas, tāpat kā uz Zemes, notiek negaisi, tikai atmosfēras elektrības izlādēšanās tur notiek ap tūkstoš reižu intensīvāk. Krauss konstatēja, ka uztvertais radioizstarojums maina savu intensitāti ar periodu, kas līdzinās 13 Zemes diennaktīm. Pieņemot, ka izstarojuma maksimums ir saistīts ar noteiktu vietu uz planētas, un ņemot vērā Zemes griešanos ap asi, Krauss ieguva 22 stundas un 17 minūtes ilgu Venēras apgriešanās periodu.

Diemžēl, kad angļu radioastronomi Džodrelbenkā (netalu no Man-čēstras) vērsa uz Venēru pasaules lielāko parabolisko radioteleskopu, kura diametrs ir 76 m, viņiem šādu radioizstarojuma periodisku maiņu konstatēt neizdevās, tā ka Krausa rezultāts ir visai apšaubāms.

R. Ričardsens Vilsona kalna observatorijā (ASV) novēroja Venēras diska malas spektroskopiski, līdzīgi tam, kā savā laikā akadēmiķis A. Belopoļskis, izmantojot Doplera-Fizo principu. Ričardsenam, lietojot daudz pilnīgāku aparatūru, izdevās iegūt šādu rezultātu: Venēras rotācijas

alt Venēras fotogrāfijas ultravioletos staros
Labi redzamas tumšās
oslās.



periods ir lielāks par 7 diennaktīm, ja planēta griežas no rietumiem uz austrumiem, un lielāks par $3\frac{1}{2}$ diennaktīm, ja griešanās virziens ir pretējs.

Visjaunākos pētījumus ir veikuši padomju zinātnieki. Tiem 1961. g. maijā izdevās izdarīt Venēras radiolokāciju. Šā eksperimenta rezultātā tika precizēts Saules sistēmas mērogs un aptuveni noteikts Venēras rotācijas periods. No Zemes raidītais radioviļņi atstarojās no Venēras virsmas un nonāca atpakaļ uz Zemi. Venēras griešanās dēļ saņemtais signāla frekvence atšķīrās no noraidītā signāla frekvences. No frekvenču novirzes padomju zinātnieki secināja, ka Venēras diennakts ir 9 reizes garāka par Zemes diennakti.

Otrs jautājums, kas jāatrisina planētas pētniekiem — kā notiek gadalaiku maiņa uz Venēras? Zemes ekvatora plakne veido ar Zemes orbītas plakni $23,5^\circ$ lielu leņķi. Tā kā Zemes rotācijas ass kustas telpā sev paralēli, Zeme pusi no gada pievērš Saulei ziemeļu puslodi, bet otru pusi gada dienvidu puslodi. Līdz ar to mainās attiecīgās puslodes saņemtais enerģijas daudzums un tātad notiek gadalaiku maiņa. Ja Zemes ekvatora plakne sakristu ar tās orbītas plakni, gadalaiku maiņas nebūtu un pastāvētu tikai klimatiskās joslas ar nemainīgiem gadalaikiem, turpretī, ja tās ekvatora plakne ar orbītas plakni veidotu taisnu leņķi, gadalaiku maiņa būtu krasi izteikta.

1924. gadā amerikāņu zinātnieki V Koblencs (Coblentz) un K. Lemp-lends (Lampland) konstatēja, ka Venēras redzamā sirpja dienvidu gala

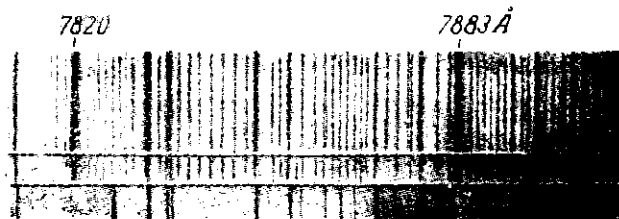
temperatūra ir augstāka par ziemeļu gala temperatūru. Padomju astronoms V. Cesēvičs vēlāk izskaidroja šo parādību kā gadalaiku mainas rezultātu, proti, dienvidu puslodē tad ir bijusi vasara, bet ziemeļu puslodē — ziema.

Ir izdarīti daudzi mēģinājumi noteikt Venēras ekvatora plaknes slīpumu pret tās orbītas plakni. Venēru līdzīgi Zemei apjož ekvatoram paralēlas atmosfēras cirkulācijas joslas, kuras tad arī izmanto ekvatora plaknes slīpuma noteikšanai. Šīs joslas redzamās gaismas staros tomēr grūti novērojamas. Fotografējot Venēru ultravioletajos staros, starp mākoņu grupām var novērot vairāk vai mazāk paralēlas tumšas joslas. Pētot šīs joslas, G. Koipers (ASV) konstatēja, ka planētas ekvatora un orbītas plaknes veido 32° lielu leņķi. Tādu pašu rezultātu vēlāk ieguva arī Harkovas observatorijas līdzstrādnieks V. Zezerskis. Turpretī amerikānis Ričardsens konstatēja, ka minētais leņķis ir tikai 14° liels. Acīm redzot tāda rezultātu atšķirība rodas tāpēc, ka tumšās joslas var arī nebūt stingri paralēlas planētas ekvatoram.

KAS MUMS IR ZINĀMS PAR VENĒRAS ATMOSFĒRU?

Planētas atmosfēru konstatēja jau 1761. gadā izcilais krievu zinātnieks M. Lomonosovs, kad notika reta parādība — Venēras disks gāja pāri Saules diskam. Lomonosovs novēroja, ka, Venēras diskam «pieskaroties» Saules diska malai, pēdējā tajā vietā kļuva neskaidra. Kad planētas disks bija pārgājis pāri Saules diskam, atkal bija novērojama neskaidra Saules diska mala un gaišs aplis apkārt planētai, kad tā bija novirzījies nost no Saules. Lomonosovs šo parādību izskaidroja ar samērā blīvas atmosfēras pastāvēšanu uz planētas.

Venēras atmosfēras sastāvu nosaka ar spektroskopiskām metodēm, analizējot tās atstaroto Saules gaismu. Saules gaisma, nonākusi Venēras atmosfērā, daļēji tiek absorbēta, kā arī izkliedējas. Daļa gaismas nonāk arī līdz planētas virsmai, atstarojas un, nonākusi atmosfērā, izkliedējas. Līdz ar to Venēras spektrs atšķiras no Saules spektra ar papildus absorbcijas līnijām, kuras Saules spektrā novērot nevar. Jau 1932. gadā



5. att. Ogļskābās gāzes absorbcijas joslas Venēras spektra infrasarkanajā daļā.

V Adamss un T Danhems Vilsona kalna observatorija (ASV) atklāja Venēras spektra infrasarkanajā daļā trīs spēcīgas absorbcijas joslas, kas piederēja ogļskabai gāzei. Lai iegūtu tik spēcīgas absorbcijas joslas uz Zemes, vajadzētu gaismu laist cauri 400 līdz 3200 m biežam ogļskabās gāzes slānim, kam būtu normāla temperatūra un normāls spiediens. Šādos apstākļos Zemes atmosfērā esošā ogļskabā gāze veidotu tikai 10 m biezu slāni.

Turpretī ūdens tvaikus un skābekli Venēras atmosfērā konstatēt tik viegli neizdevās. Lieta tā, ka abi tie lielā daudzumā sastopami Zemes atmosfērā, un no Venēras nakošajai gaismai jāiziet cauri lielām skābekļa un ūdens tvaiku masām, kā rezultātā rodas spēcīgas Zemes atmosfērai raksturīgas absorbcijas joslas.

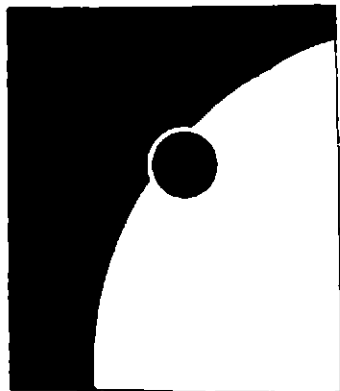
Tikai 1960. gadā Dž. Strongam (ASV), paceļot teleskopu 24 km augstuma, kur «virs galvas» vēl paliek tikai 2% Zemes atmosfēras, izdevās atklāt ūdens tvaiku absorbcijas joslas spektra tālā infrasarkanā daļā.

No šo joslu intensitātes pētījumiem amerikāņu zinātnieks secināja, ka Venēras atmosfēras augšējos slāņos ir tik daudz ūdens tvaiku, kas kondensējoties dotu 0,02 mm biezu nokrišņu kārtu uz visas planētas virsmas. Zemes stratosfērā esošais ūdens tvaiku daudzums ir ap 5 reizes mazāks.

Pētījumi rāda, ka Venēras atmosfēras ārējā daļā, virs biežās mākoņu kārtas, atrodas apmēram tūkstoš reizu mazāk skābekļa nekā visa Zemes atmosfērā.

Arī jautājums par Venēras temperatūru nav vienkārši atrisināms. To atrisināt tāpat traucē planētas atmosfēra.

Ļoti iespējams, ka Venēras atmosfēra, tāpat kā Zemes atmosfēra, brīvi laiž cauri plašu spektra daļu, aizturot infrasarkanos starus. Tādā kārtā atmosfēra kā sega aiztur Zemes virsmas siltuma izstarojumu un neļauj tam aiziet projām.



Skērsos Saab

Ja Venēras atmosfēra visstiprāk absorbētu tos gaismas viļņus, kurus tās virsma izstaro visspēcīgāk, tad planētas virsma varētu ļoti stipri sakarst. Teorētiskajos aprēķinos iegūta temperatūra no 0 līdz $+100^{\circ}\text{C}$.

Mērijot ar teleskopu un jutīgu termoelementu, I. Sintons (ASV) atrada, ka Venēras atmosfēras ārējās daļas temperatūra ir -39°C .

Pēc teorētiskiem vērtējumiem bija pamats domāt, ka Venēras virsmas temperatūra sasniedz $60-80^{\circ}\text{C}$.

Kā lai izmēra planētas virsmas temperatūru? Izrādās, ka šie teicams palīgs ir radioastronomija, jo radioviļņiem biežā planētas atmosfēra nav visai ievērojams šķērslis. Planētas virsmas siltuma radītais radioizstarojums var iziet atmosfērai cauri un sniegt vērtīgas ziņas par virsmas temperatūru.

PSRS ZA Fizikas institūta līdzstrādnieki A. Kuzmins un A. Salamonovičs 1959. gadā noteica Venēras temperatūru ar lielā 22 m paraboliskā reflektora palīdzību, kurš bija «noskaņots» uz 0,8 cm garu viļni. Jāatzīmē, ka šāda viļņa garuma radioizstarojums nav tik intensīvs kā 11 m garam viļnim un to rada nevis negaisi planētas atmosfērā, bet gan planētas virsmas siltuma radioizstarojums. Savus mērījumus zinātnieki sāka, kad Venēras un Saules apakšējās konjunktijas laikā bija redzams tikai ļoti šaurs planētas sirpis. 17 diennaktis pēc apakšējās konjunktijas planētas virsmas temperatūra sasniedza $+42^{\circ}\text{C}$, bet pēc 73 diennaktīm — 170°C . Tātad, jo lielāka redzamās virsmas daļa ir apgaismota, jo augstāka ir arī temperatūra. Domājams, ka Venēras dienas laikā vietās, kur Saule stāv zenītā, temperatūra var sasniegt pat 300°C . Tātad, Venēra ir ļoti karsta planēta. Bez tam temperatūras paaugstināšanās, augot Saules apspīdētajai planētas diska daļai, runā par labu pieņēmumam, ka Venēra griežas ap savu asi ļoti lēni, jo, ja tā grieztos ātri, tad temperatūrai biežā atmosfēras slāņa dēļ vajadzētu mainīties ļoti maz.

Tas, ka planētas atmosfērā ir ūdens tvaiki, ļauj secināt, ka uz planētas varētu pastāvēt ūdens krātuves. Fotometrējot Venēras atstaroto gaismu un mērot tās polarizāciju, ievērojamais padomju planētu pētnieks N. Barabašovs (Harkova) konstatējis, ka Venēras atstarotajai gaismai piemīt dažas tādas īpašības kā gaismai, ko atstaro spogulis. Iespējams, ka tam par iemeslu ir ledus kristāli planētas atmosfērā vai arī okeāns, ko mūsu acīm sedz biezie mākoņi.

Un tā — par Venēru vēl zinām maz, taču šo zināšanu loks aizvien paplašināsies, it sevišķi pateicoties lielajiem sasniegumiem astronautikā. Un droši vien Venēra drīz pavērs savu biezo šķidrāru cilvēka izzinošajam prātam.



G. ROZENFELDS

SAULES APTUMSUMS KAMIŠINĀ

Klaudz vienmuļā ritma vagonu riteņi, un atpakaļ slid sniegiem klatais lauks. Simtiem kilometru pār Pievolgas stepi gar dzelzceļa malu stiepjas aizsargstadijumu josla, kas kopa ar retajām pilsētīņām vai sādžām atdala viņa apkārtnes ainavu.

Mēs braucam uz Kamišinu, maz dzirdēto Vidusvolgas pilsētu. Lai 15. februārī novērotu Saules aptumsumu. Turpat divdesmit cilvēku liela ir Latvijas astronomiskā ekspedīcija, ko noorganizējusi Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Rīgas nodaļa. Ekspedīciju vada fizikas un matemātikas zinātnu kandidāts M. Dirīķis. Taja piedalās gan pazīstami Rīgas astronomi, fiziķi un matemātiķi, gan arī studenti, skolnieki un astronomijas amatieri.

KĀDEĻ NOTIEK SAULES APTUMSUMI

Saules sistēmā ietilpst deviņas lielās planētas, kas riņķo ap Sauli. Ap visām planētām, izņemot Merkuru, Veneru un Plutonu, riņķo pavadoņi. Tā, Zemi apriņķo Mēness. Zeme un Mēness, Saules apspidēti, met pasaules telpa garas ēnas. Šīs ēnas kļūst redzamas tikai tad, kad tās krīt uz otru ķermeni, citiem vārdiem, tad, kad Saules apspidētais ķermenis nokļūst ēnā.

7 attēlā parādīts, kādu stāvokli telpā ieņem Saule, Mēness un Zeme, kad notiek Saules aptumsums. Attēlā Saule parādīta daudz mazāka, un tās attālums no Zemes arī mazāks, nekā būtu jāparāda, ja gribētu tos attēlot pareizās proporcijās. Pareizās proporcijas ir šādas: Saules rādiuss ir 109 reizes lielāks par Zemes rādiusu, bet Saules attālums — 400 reizes lielāks par Mēness attālumu no Zemes. Ja vēl ievēro, ka Mēness faktiski atrodas 60 Zemes rādiusu attālumā no Zemes, tad saprotams, ka pareizi attēlot uz papīra šo ainu praktiski nav iespējams. Ja Zemi parādītu zīmējumā ar diametru 2 mm, Mēness atrastos no tās 6 cm attālumā un būtu pusmilimetru liels, bet Saule šādā mērogā būtu jāzīmē 24 metru attāluma, un tā būtu gandrīz 22 cm liela. Tāds modelis dod zināmu priekšstatu par astronomisko aprēķināšanas metožu precizitāti — tik sīki šķiet debess ķermeņi, salīdzinot ar to savstarpējiem attālumiem, un tomēr var precīzi zināt, kad tie viens otru aizēnos.

Ja izskaitļo Mēness ēnas garumu (7 attēlā ME), ta izradās vidēji 374 000 km. Bet Mēness attālums līdz Zemes virsmai vidēji ir 378 000 km (jo vidējais attālums no Mēness līdz Zemei, skaitot starp centriem, ir 384 400 km, bet Zemes rādiuss aptuveni ir 6400 km) Tātad, kad Mēness ir vidējā attālumā no Zemes, tā ēnas konuss nesasniedz Zemes virsmu un pilns Saules aptumsums nevar notikt. Tomēr, tā ka Mēness ap Zemi kustas pa elipsi, faktiskais Mēness attālums no Zemes mainās robežās no 363 300 km (t. s. perigejā) līdz 405 500 km (t. s. apogejā)

Sakarā ar tikko teikto izšķir trīs Saules aptumsumu veidus — pilno, gredzenveida un daļējo. Ja Mēness ēna ir garāka par Mēness attālumu no Zemes virsmas, tad tur, kur ēnas konuss sasniedz virsmu — 7 attēlā pie punkta P — notiek pilns Saules aptumsums. Skatoties no P, melnais Mēness disks pilnīgi aizsedz Sauli, un vienīgo apgaismojumu tur dod atmosfērā daudzkārt izkliedētā gaisma. Saka, ka punktā P ir pilnēna.

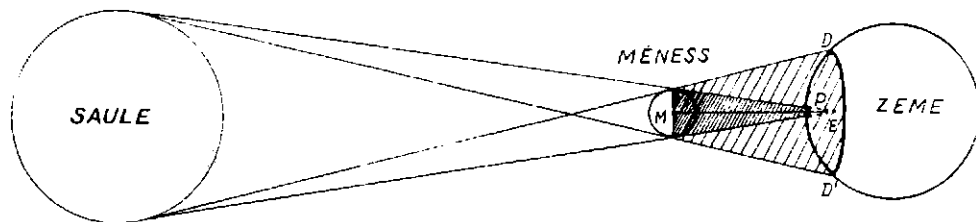
Ja attālums Zeme—Mēness ir lielāks par Mēness ēnas garumu ME, tad aptumsuma laikā ap Mēness tumšo disku redzam Saules gredzenveida apmali. Tas ir tā saucamais gredzenveida aptumsums.

Pilnā un gredzenveida aptumsuma laika plašos Zemeslodes rajonos novērojams daļējs aptumsums (7 attēla apgabals DD') Tur krit pusēna, tātad Mēness aizsedz daļu no Saules redzamā diska. Ir iespējami arī tādi gadījumi, kad Mēness ēnas konuss iet Zemei garām un dažus Zemes rajonus skar tikai pusēna. Tad notiek tikai daļējais aptumsums.

Aprēķini rāda, ka pilnā aptumsuma laika Mēness ēnas konusa diametrs pie Zemes virsmas nekad nepārsniedz 270 km, bet pusēnas apgabala DD' izmēri var būt līdz 6—7 tūkstošiem km.

Pilnēnas plankums P pārvietojas pa Zemes virsmu ar ātrumu ap 1 km sekundē. Tā rezultātā plankums virzās no rietumiem uz austrumiem, radot «pilnā aptumsuma joslu», kas parasti sasniedz 10 000—12 000 km garumu. 1961. gada 15. februāra pilnā Saules aptumsuma josla šķērsoja Franciju, Itāliju, Balkānu pussalu, Krimu, Rostovu pie Donas, Staļingradu, Kanišinu, Kuibiševu, Urālus un beidzās Sibīrijā netālu no Ziemeļu Ledus okeāna. Zinot pilnēnas izmērus un pārvietošanās ātrumu, var izrēķināt pilnās fāzes ilgumu. 15. februāra aptumsums Kanišina ilgā 155 sekundes.

Saules aptumsums



Viegli saprotams, ka Saules aptumsums var būt tikai tad, kad ir jauns Mēness. Tas atkārtojas ik gadus 12 reizes. Tomēr ne katrreiz, kad Mēness ir jauns, aptumsums notiek, jo Mēness orbītas plakne nesakrīt ar Zemes orbītas plakni — ekliptiku, bet veido 5° lielu leņķi. Tāpēc visbiežāk jaunmēness fazes laikā Mēness noiet Saulei «garām». Līniju, pa kuru krustojas Zemes un Mēness orbītu plaknes, sauc par mezglu līniju. Lai notiktu aptumsums, Mēnesim (un tāpat arī Saulei) jāatrodas šīs mezglu līnijas tuvumā. Tāpat aptumsumi var būt divreiz gadā. Tiešām, katru gadu noteikti jānotiek vismaz diviem Saules aptumsumiem. Vislielākais aptumsumu skaits vienā gadā ir 5 — tad pirmais notiek tūlīt pēc 1. janvāra, otrs nākamajā jaunajā Mēnesī, divi turpmākie — gada vidū, bet piektais gada beigās. Visi šie aptumsumi tad ir daļēji.

Jau senās kultūras tautas vēroja Saules lēktu un rietu, Mēness fazu maiņu utt., lai varētu radīt precīzu kalendāru, bez kura nav iespējama saimnieciskā un politiskā dzīve. Līdz ar to uzkrājās novērojumi par aptumsumiem, to veidiem un atkārošanās biežumu.

Senie pētnieki pamanīja, ka aptumsumi atkārtojas ik pēc 18 gadiem un 10 dienām. Šis laika sprādis ir tā saucamais saross. Kā tas rodas? Saules gravitācijas ietekmē Mēness plakne nepaliek nekustīga telpā, bet pārvietojas tā, ka minētā mezglu līnija 18,6 gados apraksta pilnu riņķi. Bet Saules aptumsumi var atkārtoties iepriekšējā kārtībā tad, kad atkal būs iestājusies tāda pati Mēness faze un tāds pats Mēness stāvoklis attiecībā pret mezglu līniju, kāds bija kādreiz iepriekš. Mēness fazes atkārtojas vidēji ik pēc 29,5306 dienām. Tas ir t. s. sinodiskais mēnesis. Periods, kurā Mēness atgriežas tai pašā mezgla punktā, ir īsāks, — tas ir vienlīdzīgs 27,2122 dienām. Tas ir tā saucamais drakoniskais mēnesis.

Svarīgi arī, lai Mēnesis atrastos tuvu perigejam.

Visi šeit minētie sākuma nosacījumi atkārtojas apmēram ik pēc 242 drakoniskajiem vai 223 sinodiskajiem mēnešiem. Tā kā tomēr 223 sinodiskie mēneši ir par 0,035 diennaktīm īsāki par 242 drakoniskajiem mēnešiem, tad nākošajā sarosā nebūs gluži tādi paši apstākļi kā iepriekšējā. Bez tam, tā kā sarosā faktiski ir 6585 dienas un 8 stundas, tad jāievēro, ka Saules aptumsumu apgabali katrā nākošajā sarosā pavirzās gandrīz par 120° uz rietumiem.

Kaut gan ik gadus uz visas Zemes notiek vismaz 2 Saules aptumsumi, tomēr pilns Saules aptumsums kādā noteiktā vietā ir ļoti reta parādība. Bet šī parādība astronomijā ir ļoti nozīmīga, jo tikai aptumsuma laikā iespējams novērot pašu ārējo Saules atmosfēras daļu — ta saucamo ārējo vainagu. Saules aptumsumi ļauj arī precizēt debess mehānikas likumus, pārbaudīt Einšteina gravitācijas teoriju un veikt vairākus citus svarīgus pētījumus. Tāpēc uz pilnu Saules aptumsumu rajoniem dodas speciālistu un astronomu amatieru ekspedīcijas, lai veiktu novērojumus.

Kā jau teikts, mūsu ekspedīcija izvēlējās novērošanas vietu Kamišinā. Izbraucām no Rīgas 7 februārī.

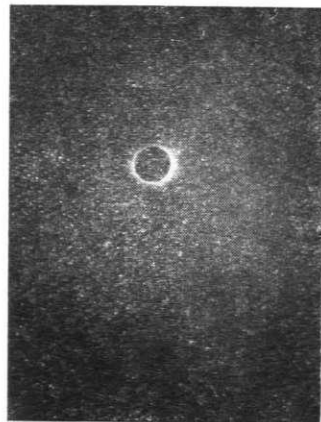
Kādi tad īsti bija mūsu ekspedīcijas mērķi un nolūki? Kā izdevās tos realizēt?

Pirmais un galvenais, kā arī visinteresantākais uzdevums bija Saules vainaga fotografēšana ar koronografu, t. i., ar īpašu fotokameru, kuras fokusa attālums 50 cm. Saules vainaga pētīšanai ir liela nozīme, jo tas, arvien retinādamies un kļūdamas neredzams, dažreiz sniedzas līdz pat Zemei. Tātad tas bieži ietekmē Zemes dzīvi. Tāpēc arī LVU pārstāvju grupa paredzēja veikt tieši ārējā vainaga pētījumus. Šie pētījumi izraisīja interesi jau tāpēc, ka bija domāti kā eksperiments. Zinātniski lielāka nozīme ir tālā ārējā vainaga uzņēmumiem, bet tos ir grūtāk iegūt, jo tālais ārējais vainags ir vairāk tūkstošu reižu vājāks par iekšējo. Ja, iekšējo vainagu uzņemot, jālieto ekspozīcija ap 0,5—5 sekundes, tad tālajam ārējam vainagam nepieciešams fotokameru turēt atvērtu 100—150 sekundes. Bet tad iekšējais vainags ir tik stipri pārgaismots, ka daļēji aizsedz ārējo. Bez tam objektīva lēcās spožā iekšējā vainaga gaisma izkliedējas un rada nevēlamu fonu. Tāpēc radās doma ar speciālu necaurspīdīgu ekrānu palīdzību iekšējo vainagu «izgriezt». Ja to gribētu izdarīt ar teleskopu, kam fokusa attālums 1—2 m, tad ekrānu vajadzētu novietot simtiem metru tālu un ļoti augstu. Tāpēc bija nolemts mēģināt fotografēt ārējo vainagu ar mazformāta fotokamerām («Zorkij», «Zenit», «Fed» u. c.) ar fokusa attālumu 5 cm. Tad ekrānus var novietot tikai 2 m attālumā no objektīviem un tiem jābūt 7 cm diametrā. Darba veikšanai uz īpaša šķērskoka pie neliela tālskata piestiprināja sešas kameras.

Otrais uzdevums bija Saules vainaga kopēja t. s. integrāla spožuma noticēšana ar Šaronova fotometru. Šis fotometrs sastāv no trim vienādām kamerām bez objektīviem. Viena kamera vērsta pret aptum-

8. att
kameru.

Kamišinā ar 50 cm



soto Sauli, bet parējās divas pret tai tuviem debess apgabaliem, lai izslēgtu debess fona spožumu.

Trešais uzdevums — horizonta spožuma noteikšana ar Dagajeva fotometru. Pilnā aptumsuma joslā novērotājs atrodas ipatnējos apstākļos. Visa gaisma, ko viņš novēro, nenāk tieši no Saules, bet gan krīt gar Mēness malu stipri tālos Zemes atmosfēras slāņos un, pirms nonāk novērotāja aci, daudzkārt izkliedējas. Gar horizontu tāpēc redzams spožs gredzens, kura intensitāte mainās, pilnēnai pārvietojoties. Šī gredzena spožuma novērojumi ļauj spriest par atmosfēras optikas īpašībām. Novērojumiem var izmantot gan 10—12 mazformāta fotokameras vai, vēl labāk, Dagajeva fotometru, kas sastāv no 12 vienādām cauruļveida kamerām; tās ir vērstas uz debess sfēras punktiem 5° augstumā ik pēc 30° pa azimutu. Pierīkots slēdzis, kas vienlaikus atver un aizver visas caurules. Uz filmas iegūst virkni melnu punktu, kurus pēc attīstīšanas var fotometrēt ar mikrofotometra palīdzību.

Lai novērotu ar Dagajeva fotometru, horizontam jābūt brīvam uz visam pusēm, tāpēc fotometrs jānovieto augstākā vietā. Mūsu ekspedīcija šim nolūkam izmantoja skolas ēkas jumtu, kur fotometristi ērti iekārtojas uz dūmeņa.

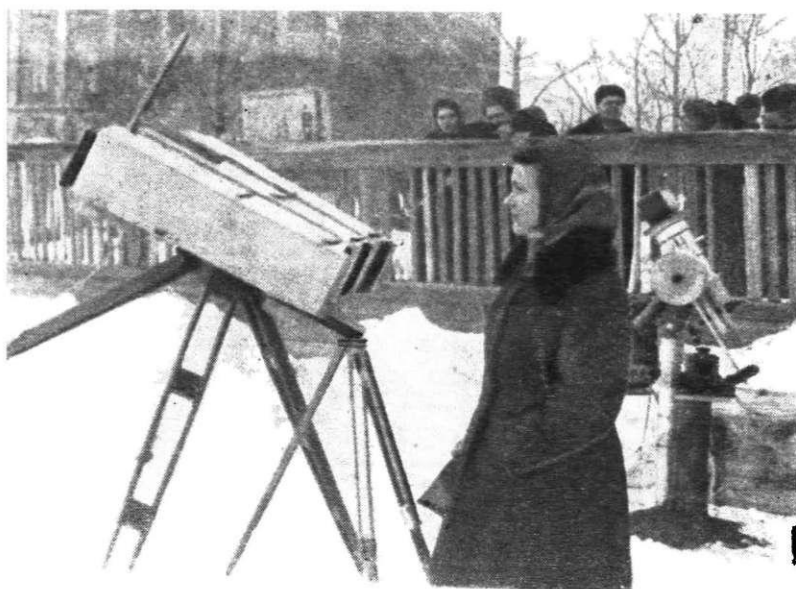
Ceturtais uzdevums saistīts ar Zemes un Mēness kustības likumu precizēšanu. Šim nolūkam svarīgi aptumsuma laikā noteikt visus 4 kontaktu momentus — daļējā aptumsuma sākumu (1. kontaktu), pilnā aptumsuma sākumu (2. kont.), pilnā aptumsuma beigas (3. kont.) un daļējā aptumsuma beigas (4. kont.). Lielāka precizitāte sasniedzama 2. un 3. kontaktā, jo tad Mēness pilnīgi aizsedz Sauli un aiz Mēness tumšas malas atkal parādās pirmais Saules stars. Šos momentus samērā asi uztver fotometrs. Mēs lietojām fotoelektronu daudzkāršotāju un attiecīgās stravas reģistrējām ar cilpu oscilografu. Ja pēdējais pieraksta arī hronometra sekunžu signālus, tad uz filmas mums ir automātiski reģistrēti 2. un 3. kontakta momenti. Lai dabūtos momentus izmantotu, jāzina novērojuma vietas ģeogrāfiskās koordinātes — garums un platums. Tad šādi novērojumi ļauj spriest par Saules aptumsuma iepriekšējo aprēķinu precizību, tāpat galu galā par Mēness un Zemes kustības datu precizību, par Zemes griešanās nevienmērīgumu.

Ģeogrāfiskās koordinātes var noteikt divējādi — astronomiski tieši pēc zvaigznēm, vai ģeodēziski — izejot no punktiem, kuriem šīs koordinātes jau zināmas. Ekspedīcija izvēlējās pēdējo ceļu.

Bija paredzēts vēl viens speciāls uzdevums, fotografējot spožo planētu Venēru naktī un aptumsuma laikā, pētīt gaismas staru vājināšanos Zemes atmosfērā.

11. februāra agrā rītā iebraucām Kamišinā. Pirmais iespaids — migla, tāda pati, kādu atstājām Rīgā. Vai arī te neredzēsīm Sauli? Volgas pietekas Kamišinkas krastā sargrupējušās vienstāva koka mājiņas. Galvenās

att. Skolniece
Veikena pie Sario-
va fotometra.



ielas abas puses novietojušas 2—3 stāvu mūra mājas. Par tam augstu paceļas Kamišinas viesnīcas četrstāvu celtni. Vai tā ir visa pilsēta — tik provinciāla?

— Nē, — stāsta vietējie iedzīvotāji, — tā nav jaunā, mūsdienu Kamišina. Jaunā pilsēta atrodas otrpus Kamišinkai, kalnā, kur dienu un nakti mutuļo TEC dūmi, milzīgajā tekstilkombinātā klauz atspoles un lielajā autoceltņu rūpnīcā, kuras ražojumus pazīst gan Čehoslovākijā un Vācijā, gan tālajā Argentīnā, dun darbāgaldi. 20 000 kamišiniešu pēc darba atgriežas modernajos dzīvokļos jaunajos kvartālos, kuru četrstāvu mūra nami drīz pilnīgi ieskaus rūpniecības rajonu. Drīz pienāks laiks, kad apaļkoku mājas ar grieztajiem logu rāmjiem varēs skatīt tikai muzejos un jaunajā Kamišinas ostā pietās Volgas jūru milzeņi

Bet atgriezīsimies 11. februārī. Kad pēc pāris stundām izklida migla un mēs ieraudzījām tālumā jaunus kvartālus un ap pusdienas laiku paspīdēja Saule, visiem ekspedīcijas dalībniekiem tika priecīgāks prāts.

Ekspedīcijas darba vieta atradās tuvāk vecajai Kamišīnai pašā Volgas krastā pie 2. tehniskās skolas ēkas; skolas vadība laipni atļāva izmantot skolas telpas un darbnīcas, lai sekmīgi varētu sagatavoties novērošanai.

Četras dienas pagāja intensīvā darbā. Vajadzēja samontēt instrumen-

tus, tos pareizi iestādīt, ierīkot fotolaboratoriju, vairākkārt treniņa nolūkā veikt visu programmu. Tā ātri pienāca 15. februāris.

Ilgi gaidītais rīts uzausa ar Saules stariem. Bet debesis ātri noklājās ar mākoņiem, kas strauji mainījās. Pulksten 10st 14^m, kad iestājās pirmais kontakts, novērošanas laukumu arvien vairāk sāka apstāt ziņkārīgie. Atnāca tehniskās skolas un citu tuvāko skolu audzēkņi un apkārtējo māju iemītnieki ar nokvēpinātiem stikliem vai sagaismotām attīstītām filmām un platēm rokās.

Jau laikus astronomi ieņēma vietas pie instrumentiem. Klusumu traucē tikai reproduktorā pastiprinātie hronometra sekunžu signāli. Vairs tikai šaurs Saules sirpis caur puscaurspīdīgiem mākoņiem apspīd Zemes virsu. Brīžiem mākoņi ir tik biezi, ka daļējā aptumsuma ainu var vērot bez visiem aizsarglīdzekļiem. Skaidrs, ka daudzmaz pilnīgi varēs veikt tikai trešo un ceturto uzdevumu, jo tādos apstākļos iegūtiem vainaga fotouzņēmumiem nav zinātniskas vērtības.

Pulkstenis rāda 11st28^m36^s. Ap Mēness aizsegto Sauli it kā uzliesmo spožs vainags — vismaz iekšējais ir labi redzams. Iezilgano ārējo vai-



10. att. VAQB Rīgas nodaļas astronomijas amatiere A. Krastiņa pie 50 cm kameras.

11. att. P. Stučkas
LVU vec. pasniedzējs
V. Smēlins sagatavo
ārējā vainaga fotogra-
fisko ierīci darbam



nagu mākoņu dēļ nevar saskatīt. Dažus fotouzņēmumus izdaram, lai vismaz ilgāk atmiņā varētu saglabāt lieliskās dabas parādības ainu. Tikai 155 sekundes ilgst pilnā faze, bet ar to pietiek, lai uz mūsu atmiņā saglabātu redzēto. Nākošais pilnais Saules aptumsums PSRS Eiropas daļā taču būs redzams tikai 1990. gadā. Urālu rajonā aptumsumu gan varēs novērot ātrāk — 1968. gadā.

Salīdzinot ar to, ko varētu iegūt, ja laiks būtu pilnīgi skaidrs, jāsaka, ka izdarīts visai maz — nepilna puse no visiem darbiem. Tomēr, salīdzinot ar iepriekšējo Rīgas astronomu ekspedīciju — 1954. gadā uz Šiluti, šoreiz iegūts ievērojami vairāk, jo toreiz mākoņi bija daudz biežāki un vainagu, pat iekšējo, nevarēja gandrīz nemaz saskatīt.

Jāatzīmē, ka mēs un mūsu igauņu biedri, kas arī atradās Kamišinā 50 m no mums, bijām daudz laimīgāki par Gorkijas un Rjazaņas kolēģiem, kuri par novērošanas vietu bija izvēlējušies pašu Stalīngradu. Tur taisni pilnās fāzes laikā bijis tik apmācies laiks, ka pat krēsla neatstāja sevišķi lielu iespaidu uz apgaismojumu.

Maskavas Šternberga Valsts astronomiskā institūta ekspedīcija atradās vēl vairāk uz dienvidiem — Rostovā pie Donas. Arī viņu novēro-

šanu stipri traucēja makoņi. Saules aptumsumu kartīgi redzēja tikai tie astronomi, kas lidoja ar TU-104. Var atzīmēt arī to interesanto faktu, ka Krima pirmoreiz aptumsumu novērošanas vēsturē puslidz izdevas mēģinājums mākslīgi izklidināt mākoņus.

CEĻĀ UZ MAJĀM

16. februārī daļa ekspedīcijas dalībnieku P. Stučkas LVU vecākā pasniedzēja V. Smēlinga vadībā ieradās Staļingradā. Tur planetārijs rīkoja Staļingradas apgabalā iebraukušajām ekspedīcijām ekskursiju pa slaveno varonpilsētu. Mūs iepazīstināja ar ievērojamo cīņu vietām, pašu pilsētu un Staļingradas HES. Majestātiski plūst varenā Krievzemes upe Volga, kas pie Kamišinas bija pilnīgi aizsalusi. Lielpilsētas spožo ugunu tūkstoši atmirdz melnajos naktis ūdeņos. Zvaigžņotajās debesīs slīd pavadoņi, apliecinot cilvēka — cēlāja ģēnija milzīgo uzvaru pār cilvēku postītāju.

Aug pilsēta, aug kvartāli un ielas. Kad izveidoja Miera ielu, tas gata nolēma izveidot planetāriju. To ar visu ēku Staļingradai dāvinājuši VDR darbaļaudis. Divstāvu ēka ar milzīgo 25 metru kupolu izskatās varena, iespaidīga. Pat vestibila marmora grīdas plātnes atsūtītas no VDR, tikai kolonas un vitrinas izgatavojuši paši staļingradieši. Otrā stāva priekštelpā bijusi plānota koka paneļu siena ar zvaigznāju attēliem. Sakarā ar ēkas pārprojektēšanu mainītas telpas formas no ovālas uz četrstūrīgu, un līdz ar to paneli neizjaukti palikuši tikai nedaudzi zvaigznāji. No loajē durvis ved galvenajā zālē. Moderns planetārija aparāts nodrošina attēlu labu kvalitāti. Interesanti atzīmēt iespēju uz zvaigznājiem demonstrēt to attēlus, kas nokopēti no seniem atlantiem. Salīdzinot ar Maskavas planetāriju, Staļingradas planetārijs iekārtots daudz labāk, jo šeit visa aparatūra slēpta aiz silueta. Vienīgais trūkums, tāpat kā daudzos citos planetārijos — sliktā akustika.

Līdz ar visu planetāriju VDR darbaļaudis Staļingradai uzdāvinājuši arī lielisku 30 cm Ceisa refraktoru. Ar šo instrumentu apmeklētājiem parasti rāda planētas un to pavadoņus. Planetārija darbinieki stāstīja, ka reiz ieraudzījuši arī amerikāņu pavadoņi — balonu «Echo», kuru varējuši redzēt līdzīgu melonei. Interesanti ir veidota instrumenta torņa kupola grīda, kuru ar motora palīdzību var nolaist un pacelt līdz ar novērotāju grupu atkarībā no okulāra augstuma.

Tā ekspedīcijas daļa, kas neizbrauca ekskursijā uz Staļingradu, 16. un 17. februārī instrumentus nosūtīja uz Rīgu. 17. februārī no rīta, noguruši, bet ar bagātiem jauniem iespaidiem atgriezās arī tie, kas bija izbraukuši uz Staļingradu. Beidzot, 17. februāra pēcpusdienā, visi kopā izbraucām atpakaļceļā caur Maskavu uz mājām.



12. att. Staļingradas planetārijs.

DAĻĒJAIS APTUMSUMS LATVIJĀ

Daļējo aptumsumu Latvijā gatavojās novērot ZA Astrofizikas laboratorijas astronomi Riekstukalnā. Bet 15. februāris «apsveica» tos ar miglu un bieziem mākoņiem, kā arī ar sīku lietu. Jau tūlīt bija skaidrs, ka ar optiskiem instrumentiem kaut ko novērot nebūs iespējams.

Turpretim radioastronomi jau bija optimistiskāk noskaņoti. Saule, šis lieliskais radiostarojumu avots, slēpās aiz mākoņiem, bet pēdējie radioastronomu darbu netraucē.

«Pēc 10, kad sākās aptumsums, radiostarojuma intensitāte samazinājās,» stāsta Riekstukalna Saules dienesta vadītāja b. N. Cimahoviča. «sasniedzot minimālo vērtību pulksten 11,10, kad iestājās aptumsuma maksimālā faze. Pēc tam starojuma intensitāte sāka atkal pieaugt. Radioastronomi regulāri reģistrēja starojumu līdz 12,20, kad bija 4. kontakts, bet pilnīgi darbu beidza tikai ap 14.»

Mūsdienu zinātne dod astronomu rokās aizvien jaunas lieliskas metodes. Nepaies necik ilgs laiks, un cilvēks vairs negaidīs īslaicīgos aptumsumus uz Zemes, bet sekos Zemes vai Mēness ēnām kosmosā ar speciāli piemērotām raķetēm un pavadoņiem.



KAS JAUNS ASTRONOMIJĀ

PADOMJU CILVĒKS — CILVĒCES PIRMAIS KOSMONAUTS

Kosmiskās telpas iekarošana Padomju Savienībā notiek ļoti straujiem tempiem. Vēl nebija noklusušas atsauksmes un komentāri par veiksmīgo kosmiskās raķetes palaišanu planētas Venēras virzienā, kad mūsu zinātnieki pārsteidza pasauli ar jauniem sasniegumiem kosmiskās telpas izziņāšanā.

Saskaņā ar kosmiskās telpas pētišanas darbu plānu 1961. gada 9. martā Padomju Savienībā Zemes pavadoņa orbīta tika ievadīts 4. padomju kosmiskais kuģis-pavadonis, bet pēc divām nedēļām, 1961. gada 25. martā — 5. padomju kosmiskais kuģis-pavadonis. Abu kosmisko kuģu palaišana notika ar lielu precizitāti. Ievadīti orbītas, kas maz atšķiras no aprēķinātajām, abi kosmiskie kuģi pēc pētījumu programmas izpildīšanas no Zemes saņēma komandu nolaisties un sekmīgi piezemējās iepriekš paredzētajos Padomju Savienības rajonos, nogādādami atpakaļ uz Zemi izmēģinājumu dzīvniekus, citus bioloģiskos objektus un borta aparāturu.

Šo kosmisko kuģu-pavadoņu palaišanas mērķis bija pārbaudīt izstrādāto konstrukciju darbību un

iegūt datus, kas nepieciešami, lai pilnveidotu un uzlabotu kā pašu kuģu konstrukciju, tā arī tās sistēmas, kuru uzdevums tuvākajā nākotnē būs nodrošināt cilvēka dzīvības funkciju normālu norisi kosmiskā lidojuma laikā.

Šādu smagu, ar dažādu aparāturu un izmēģinājumu dzīvniekiem apgādātu kosmisko kuģu-pavadoņu palaišana ir tehniski ļoti sarežģīts uzdevums (4. kosmiskā kuģa-pavadoņa svārs, neieskaitot nesējraķetes pēdējās pakāpes svaru, bija 4700 kg, 5. — 4695 kg), kura sagatavošana prasa zināmu laiku, jo, ievērojot iepriekšējo izmēģinājumu rezultātus, var būt nepieciešams izdarīt zināmas pārmaiņas aparatūrā un dažādo sistēmu konstrukcijā. Tas, ka šādi izmēģinājumi tiek izdarīti īsā laika sprīdī, rāda, ka mūsu raķešu dzinēji, vadības aparātūra un citas sistēmas ir sasniegušas ievērojamu pilnību.

4. un 5. padomju kosmiskā kuģa sekmīgā piezemēšanās iepriekš paredzētajos Padomju Savienības rajonos pārlicinoši parādīja, ka mūsu zinātnieki veiksmīgi atrisinājuši vienu no sarežģītākajām problēmām, kas saistītas ar kosmiskā lidojuma realizēšanu, proti, problēmu par kosmiskā kuģa atgriešanos uz

Zemi, un liecina par vadības, orientācijas un citu radiotehnisko sistēmu precīzo darbību.

4. un 5. padomju kosmiskais kuģis deva jaunu, nenovērtējamu ieguldījumu kosmiskās medicīnas un kosmiskās bioloģijas faktu krātuvē, jo uz kuģu bortiem ievērojama vieta bija ierādīta dažādiem bioloģiskiem objektiem. Pētījumiem par kosmiskās telpas daudzveidīgo, uz Zemes nerealizējamo un neparasto faktoru iedarbību uz dzīvīem organismiem bija izcila nozīme cilvēka lidojuma sagatavošanai kosmiskajā telpā. Sekojot humānistiskajiem apsvērumiem, kas tik raksturīgi padomju zinātnei, nav pieļaujams cilvēka lidojums kosmosā, pirms ar visiem līdzdienu zinātnes rīcībā esošajiem līdzekļiem nav garantēts, ka cilvēks atgriezīsies atpakaļ uz Zemi sveiks un vesels.

Vienas no lielākajām briesmām, kādas sagaida cilvēku kosmiskā lidojuma laikā, ir kosmiskās radiācijas briesmas. Saņemot pārāk lielu radiācijas devu, cilvēks var saslimt ar staru slimību un aiziet bojā vai arī kļūt par nedziedināmu invalīdu. Kosmiskā radiācija, tāpat kā jebkura cita radiācija, var izraisīt staru slimību, pārmaiņas iedzimtībā, radīt ļaundabīgus audzējus un citādi traucēt vai bojāt dažādo dzīvības funkciju normālu norisi. Jāievēro, ka kosmiskajā telpā, ārpus Zemes atmosfēras aizsargājošā vairoga, dzīvīgie organismi tiek pakļauti primāro kosmisko staru tiešai iedarbībai. Bija jānoskaidro, vai šī iedarbība dzīvīgam organismam nav bīstama.

Tāpēc arī bija nepieciešams pa-

laist vairākus kosmiskos kuģus-pavadoņus, lai vēl un vēlreiz pārliedzīnātos par kuģu un izstrādāto sistēmu konstrukciju pilnīgu drošību, par to nevainojamo un precīzo darbību reālos lidojuma apstākļos, iegūtu materiālus par kosmisko staru intensitāti un spektru un novērotu to iedarbību uz dzīvām būtnēm dažādās pavadoņu orbitās.

Kosmisko «lidotāju» — suņu Čerņuškas, Zvjozdočkas, kā arī Strelkas un Belkas izmeklēšanas rezultāti pēc to atgriešanās atpakaļ uz Zemi no kosmiskā lidojuma rāda, ka to veselības stāvoklis ir pilnīgi apmierinošs. Konstatēts, ka suņu asinīm pat palielinājusies spēja cīnīties pret slimību dīgļiem.

Tas viss rādīja, ka kosmisko kuģu-pavadoņu lidojums pa orbitām, kas atrodas zem pirmās radiācijas zonas, nav cilvēkam bīstams. Atzīmēsim, ka 4. padomju kosmiskā kuģa-pavadoņa perigejs bija 183,5 km, apogejs — 248,8 km, bet 5. padomju kosmiskā kuģa-pavadoņa — attiecīgi 178,1 km un 247 km.

Tādā veidā ar smagu kosmisku kuģu palaišanu Padomju Savienībā ļoti rūpīgi un vispusīgi tika sagatavots pirmais cilvēka lidojums kosmiskajā telpā. 4. un 5. padomju kosmiskā kuģa palaišana jāuzskata par padomju cilvēka kosmiskā lidojuma priekšvēstnešiem, par «generālmēģinājumu» tam izcilajam notikumam cilvēces vēsturē, kāds bija pirmā kosmonauta pasaulē — komunista Jurija Gagarina varonīgais lidojums.

Tas notika 1961. gada 12. aprīlī. Pulksten 9,07 4725 kg smagais (ne-

sējraķetes pēdējās pakāpes svars uzrādītajā skaitlī nav ieskaitīts) kosmiskais kuģis-pavadonis «Vostok» ar lidotāju uz borta startēja savam vēsturiskajam lidojumam.

«Vostok» tika ievadīts orbitā ar perigeju 175 km un apogeju 302 km. Orbitas plakne ar ekvatoru veidoja 65°4' lielu leņķi. Ar kosmonautu tika uzturēti divpusēji radiosakari, un ar radiometriskās un televīzijas sistēmu palīdzību tika novērots lidotāja stāvoklis kosmiskā lidojuma laikā.

Uz kuģa «Vostok» uzstādītie raidītāji darbojās uz šādām nesējfrecvencēm: 9,019 MHz, 20,006 MHz un 143,625 MHz.

Kosmiskā kuģa «Vostok» aprīkošanas periods bija apmēram 89 minūtes. J. Gagarins lidojuma laikā ziņoja, ka viņš bezsvara stāvokli panes labi un ka lidojums noris lieliski.

Pikst. 10,25 pēc lidojuma programmas sekmīgas izpildes tika dota komanda kuģim nolaisties. Šajā laikā kuģis «Vostok» bija vienreiz aplidojis Zemi.

Pikst. 10,55 kosmiskais kuģis «Vostok» nolaidās iepriekš paredzētajā PSRS rajonā. Ar to arī beidzās pirmais cilvēka lidojums kosmiskajā telpā, ievadot jaunu ēru Visuma izziņāšanā, ēru, kad pats cilvēks un ne tikai viņa gatavotās un palaistās automātiskās kosmiskās stacijas piedalīsies kosmiskās telpas pētīšanā.

Kuģa «Vostok» lidojums dod daudz jaunu, ārkārtīgi vērtīgu datu par cilvēka izjūtām kosmiskā lidojuma laikā, par to, kā cilvēks panes bezsvara stāvokli, pārslodzes, tāpat arī pilnīgi jaunus datus par debess

sfēras un Zemes vizuāliem novērojumiem. Tie ļaus labāk sagatavoties turpmākiem cilvēka lidojumiem Kosmosā.

Padomju Savienības kosmiskās telpas pētīšanas programmas sekmīgā īstenošana un sevišķi J. Gagarina triumfālais lidojums vēlreiz spilgti liecina par mūsu sociālistiskās iekārtas neierobežotajām iespējām, padomju zinātnes briedumu un industrijas varenību.

A. Balklāvs

SENSACIONĀLS ATKLĀJUMS EKSPERIMENTĀLAJĀ FIZIKĀ —

tā ārzemju zinātniskā prese vērtē vācu fiziķa R. Mosbauera 1958. gadā atrasto efektu. Apmēram gadu pēc tā atklāšanas noskaidrojās, kādas lielas iespējas saistās ar šo atklājumu. Un tad iesākās kapitālistiskajā pasaulē raksturīgais konkurences drudzis. Gandrīz vai visas ievērojamākās zinātniski pētnieciskās iestādes ASV, Anglijā un citur ar lielu skubu ķērās pie šī efekta pētīšanas, turklāt katrs steigās būt pirmais un «nosmelt krējumu». Rezultātā zinātniskos žurnālus pārpludināja steigā rakstītas publikācijas, kas galvenokārt satur pusgatavus rezultātus un ziņojumus par vēl nepabeigtiem eksperimentiem. Amerikā paspējuši sanākt pat divi starptautiski simpoziji, kuru temats bija «Mosbauera efekts».

Ko tad īsti atrada Mosbauers?

Novērojot γ staru absorbciju kristalos zemās temperatūrās, Mos-

bauers atrada, ka kristaliem ir ļoti šauras rezonanses absorbcijas līnijas. Tas nozīmē, ka kristali šādos apstākļos izstaro un absorbē γ starus ārkārtīgi šaurā frekvenču joslā. Lai saprastu, kas tam pamatā, atcerēsimies, kas tad nosaka γ staru līnijas platumu. Galvenais faktors, kas paplašina kādu spektra līniju, ir Doplera efekts. Izstarojot vai absorbējot γ kvantu, kodols dabū spēcīgu atgrūdienu, jo γ kvants nes samērā lielu enerģiju. Tādēļ patiesībā jāuzskata, ka γ kvantu izstaro vai absorbē kustīgs kodols. Bet tad Doplera efekta dēļ monohromatiskas līnijas vietā būs paplašināta līnija, kuras platums būs jo lielāks, jo lielāks būs atgrūdiens. Bet, kā rāda kvantu mehānika, tad zemās temperatūrās atsevišķi kodoli kristalā zaudē savu individualitāti, tie it kā «iesalst» kristalā. Tādēļ absorbētā γ kvanta atgrūdienu saņem vairs ne atsevišķs kodols, bet gan vienmērīgi viss kristals. Tātad γ kvantus izstaro un absorbē kodoli, kurus praktiski var uzlūkot par nekustīgiem. Ar to tad arī izskaidrojams līniju šaurums. Tas, ka zemās temperatūrās absorbcijas un emisijas līnijām jābūt ļoti šaurām, protams, nebija nekāds pārsteigums, bet neviens necerēja, ka to platums izrādīsies tik niecīgs kā Mosbauera konstatētais. Tā, piemēram, dzelzs izotopam Fe^{57} , kurš izstaro γ kvantus ar 14 keV lielu enerģiju, līnijas platums ir ārkārtīgi mazs. Ļoti šauras līnijas ir arī citiem kodoliem. Rezultātā pavērs iespēja mērit ļoti niecīgas frekvences nobīdes. Ja, teiksim, viena Fe^{57} kristala izstarotos kvantus lai-

dīsim caur otru šādu kristalu, tad tas intensīvi absorbēs šos kvantus. Bet, līdzko kvantiem frekvencē radīsies kaut arī pavisam niecīga novirze, tā absorbcija tūlīt izbeigsies. Tātad šeit ir tipisks rezonanses absorbcijas gadījums, turklāt ar stipri asi izteiktu rezonansi. Nobīdes lielumu var noteikt, vienu no frekvencēm pārbīdot ar Doplera efekta palīdzību līdz rezonanses sasniegšanai.

Tādējādi Mosbauera efekts pie-der pie tām parādībām, kas ir interesantas ne tikvien pašas par sevi, bet arī kalpo kā vareni izziņas ieroči citu parādību pētīšanai. Pazīstamākie būtu Doplera un Zēmana efekti.

Saprotams, ka Mosbauera efekta pielietojamības loks var būt ļoti plašs, un to tikai vēl sāk apgūt. Tāpēc mēs šeit apstāsimies tikai pie tiem pētījumiem, kam ir zināma kosmoloģiska interese. Diemžēl, pagaidām visiem rezultātiem piemīt viena un tā pati nelaime, tie ir pārāk sa-steigti.

Ļoti nozīmīgu rezultātu ieguvusi kāda amerikāņu pētnieku grupa, kura ar Mosbauera efekta palīdzību laboratorijā konstatēja Einšteina sarkano novirzi. Atgādināsim, ka pēc Einšteina vispārīgās relativitātes teorijas gravitācijas lauks ietekmē spektrālīniju viļņu garumu. Jo spēcīgākā gravitācijas laukā atrodas atomi, kas šīs līnijas izstaro, jo vairāk tās ir pārbīdītas uz spektra sarkano galu. Līdz šim Einšteina efekts bija konstatēts tikai ļoti liela blīvuma zvaigžņu, t. s. balto punduru spektros. Tāpēc pastāvēja zināma nedrošība tā interpretācijā. Lai, iz-

mantojot Mosbauera efektu, šo novirzi varētu novērot arī laboratorijā, minētie zinātnieki rīkojās šādi. Saskaņā ar relativitātes teoriju gravitācijas lauka vietā var izmantot paātrināti kustošos kodolu starojumu. Rezultāti abos gadījumos būs vienādi. Tāpēc atliek salīdzināt rezonanses līniju stāvokļus mierā esošā un paātrinātā kustībā esošā (piemēram, brīvi krītošā) kristalā. Izdarītajā eksperimentā tiešām tika konstatēta absorbcijas līnijas pārbīde krītošajā kristalā, salīdzinot ar nekustīgo. Turklāt nobīdes lielums bija pilnīgā saskaņā ar Einšteina teoriju. Tā Einšteina vispārīgā relativitātes teorija beidzot ir apstiprināta ar laboratorijā izdarītu eksperimentu.

Otra pētījumu grupa saistījās ar jautājumu par inerces būtību. Vēl pagājušā gadsimta beigās austriešu fiziķis E. Mahs kā iespējamu inerces cēloni minēja apkārtējās pasaules telpas masu pievilkšanas spēku. Pēc Maha domām mums apkārt esošā bezgalīgā Visuma masu pievilkšanas spēka iespaids ir līdzvērtīgs tam, ko mēs novērotu, ja atrastos bezgalīgas tukšas sfēras centrā, bet visa gravitējošā masa būtu vienmērīgi izklāta pa tās virsmu. Tad katra ķermeņa kustība turpinātos bezgala tālo masu pievilkšanas dēļ. Bet, kā rāda astronomiskie novērojumi, mums apkārt esošās masas nebūt nav sadalītas telpā vienmērīgi. Piemēram, mūsu pašu Saules sistēma novietojusies vienā Galaktikas malā. Tātad, ja Maha doma ir pareiza, inerce visos virzienos nav vienāda, citiem vārdiem, jāpastāv inerces ani-

zotropijai. Pēdējā laikā šis jautājums tiek samērā plaši diskutēts. Tagad pēc Mosbauera efekta atklāšanas ir radusies reāla iespēja pārbaudīt ideju par inerces anizotropiju. Šajā nolūkā tika pētīta kustošos kristalu rezonanses frekvences maiņa atkarībā no Zemes diennakts griešanās. Ja pastāvētu inerces anizotropija, tad vajadzētu būt atšķirībai rezonanses frekvencēs starp gadījumiem, kad kristals kustas Galaktikas centra virzienā un perpendikulāri tam. Eksperimentā šāda rezonanses frekvences pārbīde netika novērota, kaut arī, kā parādīja iepriekšēji aprēķini, iespēja šādu nobīdi novērot bija pilnīgi reāla. Tas liek domāt, ka šāda inerces anizotropija nepastāv.

Trešā iespēja izmantot Mosbauera efektu saistās ar mēģinājumu «nosvērt» fotonu. Citiem vārdiem, jānoskaidro, vai gravitācijas lauks iedarbojas uz gaismas staru vai ne. Jāatzīmē, ka bieži kā pierādījumu šādai iedarbībai aplami min to faktu, ka gaismas stars izliecas spēcīgā gravitācijas laukā (piemēram, Saules gravitācijas laukā). Tomēr, kā rāda teorija, šī noliece notiek ne tādēļ, ka gravitācijas lauks pievilktu gaismu, bet gan tādēļ, ka gaismai piemīt īpašība izplatīties pa isākā attāluma līnijām, bet spēcīgā laukā tās ir līkas līnijas. Lai izšķirtu jautājumu par fotona svaru, visvienkāršākais būtu ar Mosbauera efekta palīdzību salīdzināt frekvences γ stariem, kas tiek izstaroti pretējos virzienos attiecībā pret Zemes gravitācijas lauku. Ja gravitācijas lauks iedarbosies uz fotonu, tad

augšup un lejup skrejošiem lotoniem būs dažādas enerģijas un līdz ar to arī frekvences. Diemžēl, šis eksperiments vēl nav nobeigts. Kā ziņo paši eksperimenta autori, vēl nav izdevies sasniegt pietiekami šauru līniju.

Šeit mēs īsumā aplūkojām tikai trīs iespējas, kas saistās ar Mosbauera efektu, bet tādu ir daudz, un tuvākajā laikā, pateicoties šim efektam, mēs droši vien uzzināsim vēl daudz ko jaunu.

U. Dzērviitis

VISSPOŽĀKĀ UN VISVĀJĀKĀ ZVAIGZNE

Zvaigžņu redzamais spožums ir atkarīgs ne vien no to patiesā spožuma, bet arī no attāluma. Ļoti spožu zvaigzni liela attāluma dēļ mēs redzam vāji spīdam, un otrādi — vāja, bet tuva zvaigzne liekas spoža. Lai varētu spriest par zvaigžņu patiesajiem spožumiem, ieviests jēdziens «absolūtais lielums», t. i., lieluma klasēs izteikts zvaigznes spožums, kāds zvaigznei būtu, ja tā atrastos 10 parseku attālumā (1 parseks 3,259 gaismas gadiem).

Lielākajam vairumam zvaigžņu patiesais spožums ir tāds pats kā Saulei vai arī nedaudz vājāks. Šādas zvaigznes sauc par punduriem. Arī citas punduru īpašības, kā izmēri, masa, temperatūra un blīvums ir līdzīgas Saulei. Punduru pretstats ir milžu un pārmilžu zvaigznes, kas ir desmitiem tūkstošu reižu spožākas

par Sauli. Arī šo zvaigžņu izmēri ir tūkstošiem reižu lielāki nekā Saulei, bet to masa tikai dažas desmit reizes pārsniedz Saules masu. Tāpēc milžu blīvums ir ļoti niecīgs.

Visspožākā līdz šim pazīstama zvaigzne ir Zelta Zivs S (S Doradus). Tā neatrodas mūsu Galaktikā, bet gan mazajā Magelāna mākonī. Šī baltā pārmilža absolūtais lielums ir — 8^m. Tas nozīmē, ka Zelta Zivs S spīd 1 600 000 reizes spožāk par Sauli. Ja to novietotu mums vistuvākās zvaigznes Proksimas (Proxima Centauri) vietā, tad mēs to redzētu divas reizes spožāku par pilnu Mēnesi.

Vēl nesen par vislielāko pārmilzi uzskatīja Vedēja zvaigznāja zvaigzni ε (ε Aurigae). Tās diametrs ir «tikai» 3000 reižu lielāks par Saules diametru. Ja šo zvaigzni novietotu Saules vietā, tad tās ārējās malas sniegtos vēl tālu aiz Saturna orbītas. Taču, kā rāda samērā nesenie Palomara kalna observatorijas (Kalifornijā) pētījumi, tad daudz lielāka par šo pārmilzi ir Herkulesa α zvaigzne (α Herculis). Tās diametrs ir 200 000 reižu lielāks par Saules diametru.

Pavisam nesen amerikāņu astronoms V Luitens (W. J. Luyten) atklāja visvājāko līdz šim zināmo zvaigzni (α_{1950} 0st 17^m, 0; δ_{1950} = + 12°38'). Šīs zvaigznes absolūtais lielums ir +20^m,5. Tas nozīmē, ka tā spīd apmēram 2 miljoni reizes vājāk par mūsu Sauli. Ja šī zvaigzne atrastos no mums tikpat tālu kā Saule, tad tās redzamais spožums līdzinātos tikai vienai ce-

turtajai daļai no pilna Mēness spožuma. Patiesībā vājās zvaigznes atbaidums ir apmēram 30 gaismas gadi. Tā pieskaitāma sarkanajām pundurzvaigznēm.

I Daube

NOVAS 1960. GADĀ

Kā jau bija ziņots «Zvaigžņotās debess» 1960. gada vasaras izdevumā, 1960. gada 7. martā Olafs Hasels atklāja novu Herkulesa zvaigznājā.

Olafs Hasels strādā Norvēģijas meteoroloģiskā institūta klimatiskajā sekcijā un jau ilgu gadu ir aktīvs astronomijas amatieris. 1939. gadā viņš bija viens no Jurlova—Ahmarova—Hasela komētas atklājējiem. Viņš ir Norvēģijas novu novērotāju biedrības biedrs un atklājis arī Gulbja novu 1920. gadā.

Lūk, ko viņš raksta par Herkulesa novas atklāšanu: «7. marta pl. 5,20 pēc pasaules laika es uzkāpu bēniņos un atvēru logu. Pilnīgi neapzinīgi es pagriezu teleskopu tieši uz Herkulesa novu, ko es nevarēju saskatīt ar neapbruņotu aci. Bet teleskopā es tūdaļ ieraudzīju 5. lieluma zvaigzni, kuru savos ilggadīgajos novu meklējumos Putnu Ceļā agrāk nebiju redzējis.»

Vēlāk šo novu uz fotouzņēmumu ma atrada Honda (Japānā) 27. februārī nova bijusi vājāka par 10. lieluma zvaigzni, 4. martā tās lieluma klase bijusi 3,0; 5. martā 3,5, bet 7. martā 4,4. Šo pašu novu atrada uz Argentīnā uzņemtajām

makslīgo Zemes pavadoņu fotokameras platēm.

17. aprīlī M. Jumasons (Humason) atklāja supernovu ar spožumu 10,8 galaktikā NGG 4496. Šī supernova novērota arī Sternberga Valsts astronomiskā institūta dienvidu stacijā Krimā. Tur šīs zvaigznes maksimālais spožums izrādījies 11,5.

M. Vasiljeva (Maskava) pēc prizmas kameras uzņēmuma 29. jūlijā atklāja novu Vairoga zvaigznājā. Tās spožums bijis 12,5.

Asiāgo observatorijā Itālijā atklāta neparasti spoža nova pazīstamajā Andromedas zvaigznāja galaktikā — Andromedas miglājā. 22. oktobrī tās spožums bijis 19,5, bet 14. novembrī 15,0. Pēc tam zvaigznes spožums samazinājies.

A. Alksnis

SATURNA GREDZENS

Sovasar labi novērojams Saturns. Kā zināms, ārējās planētas, pie kurām pieder arī Saturns, vislabāk novērojamas opozīcijas tuvumā, kad planēta, skatoties no Zemes, atrodas tieši diametrāli pretim Saulei. Saturna šā gada opozīcija ir 19. jūlijā. Tā redzamais spožums šajā laikā ir +0,3, bet redzamais diametrs 16",6. Jau nelielā tālskati ar 25—30 kārtīgu palielinājumu labi var saredzēt Saturna gredzenu. Gredzena redzamie izmēri šādi: lielā pusass 41",7, mazā pusass 15",7.

Saturns pieder pie milzu planētām. Tā izmēri, salīdzinot ar Zemes

izmēriem, šādi: Saturna diametrs vienlīdzīgs 9,5 Zemes diametriem, tilpums — 762 Zemes tilpumiem. Saturnam ir liela masa — 95 Zemes masas, bet mazs blīvums — $0,7\text{g/cm}^3$, t. i. $7/10$ no ūdens blīvuma. Raksturīgs ir īss rotācijas periods ap asi — $10^{\text{st}}14^{\text{m}}$; ar šādu periodu apgriežas ekvatoriālā josla; dažādas joslas rotē ar dažādiem ātrumiem, jo tuvāk poliem, jo Saturna redzamā virsma griežas lēnāk. Tas rāda, ka mēs patiesībā neredzam pašu planētas virsmu, bet tikai blīvo, biezo atmosfēru. Saturna atmosfērā peld biezi mākoņi. Šiem mākoņu slāņiem ir tendence izstiepties joslās, kuras ir paralēlas planētas ekvatoram. Kāds tad ir blīvās Saturna atmosfēras sastāvs? Atbildi dod spektrālie novērojumi. Saturna spektrā ir amonjaka (NH_3) un metāna (CH_4) joslas, pie kam metāna joslas ir daudz intensīvākas nekā amonjaka. Saturna atmosfērā jābūt arī ūdeņradim, jo ūdeņraža savienojumi plaši izplatīti kā planētas atmosfērā, tā arī vispār Visumā.

Lai gan Saturna temperatūra ir ļoti zema (ap -153°C , t. i., 120°K), metāns vēl atrodas gāzveidīgā stāvoklī, jo tas vārās -164°C temperatūrā. Amonjaks turpretim atrodas cietā stāvoklī kristālu formā, kuri līdzīgi ledus kristāliņiem, jo amonjaka sacietēšanas temperatūra ir -78°C .

Galvenā Saturna īpatnība ir tā gredzens. Saturnu ietver plakānu gredzenu sistēma, kuri koncentriski ievietoti cits citā. Izšķir 3 galvenos gredzenus: ārējo, vidējo — visspo-

žāko un iekšējo. Iekšējais gredzens ir puscaurspīdīgs un tumšāks nekā pārējie. Starp ārējo un vidējo gredzenu atrodas gandrīz 5000 km plata tumša sprauga, t. s. Kasini sprauga. Ārējā gredzēna ārējais diametrs ir 278 600 km jeb 2,3 planētas ekvatoriālie diametri. Akadēmiķis A. Belopolskis Pulkovas observatorijā un Dž. Kilers (Keeler) ASV ar spektrografiskiem pētījumiem pierādīja, ka Saturna gredzeni sastāv no sīkiem ķermeņiņiem; tātad gredzeni nav kompakti cieti ķermeņi, bet sastāv no atsevišķām cietām daļiņām (it ka meteorītiem), kas kustas ap Saturnu katra atsevišķi pēc 3. Keplera likuma. Kad gredzeni aizklāj zvaigznes, tās neizzūd pilnīgi, bet tikai daļēji zaudē savu spožumu. Harkovas observatorijā veikti Saturna gredzēna fotometriskie un kolorimetriskie pētījumi, kuros konstatēts, ka arī telpa starp iekšējo gredzenu un pašu planētu pildīta ar ļoti sīkām daļiņām. Tātad iekšējais gredzens it kā stiepjas līdz pašai Saturna virsmai.

Saturna ekvators veido ar tā orbītas plakni 27° lielu leņķi. Saturna gredzens atrodas ekvatora plaknē. Tātad, Saturnam griežoties ap Sauli, dažreiz gredzens ir pagriezts pret Zemi ar šķautni. Šādā stāvoklī gredzens nemaz nav redzams. Tas rāda, ka tā biezums ir niecīgs. Novērojumi un aprēķini rāda, ka Saturna gredzēna biezums nepārsniedz 15–20 km.

Saturna gredzēna masa sastāda apmēram $\frac{1}{27\,000}$ no paša Saturna masas, tā masa ir 300 reizes mazāka par Zemes masu. Saturna gredzēna

teorētiskie pētījumi apstiprina, ka Saturna gredzeni nevar būt viengabalā ķermeņi, bet tiem jā sastāv no sīkiem ķermeņiņiem. Kijevas observatorijas direktors S. Vsehsvjatskis secina, ka līdzīgam gredzenam, tikai mazākam, jā atrodas arī ap Jupiteru.

To rāda Jupitera virsmā novērojamā tumšā josla, kas varētu būt gredzena ēna. Pašu gredzenu nevar saskatīt, jo tas Jupitera ekvatora mazā slīpuma dēļ gandrīz arvien pavērsts pret Zemi ar šķautni.

Dz. Strautmane



OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

DZĒRVĪTIS

M. V. LOMONOSOVA 250 GADU JUBILEJAS ATCERCI

«Apvienojot sevi neparastu gribas spēku ar neparastu izpratnes spēju, Lomonosovs aptvēra visas izglītības nozares Slāpes pēc zinātnes bija pati spēcīgāka kaisle šajā kaislēm pārpilnā dvēselē Vēsturnieks, valodnieks, ķīmiķis, mineralogs, mākslinieks un dzejnieks, — viņš visu izbaudīja un visur iedziļinājās.»

A. S. PUSKINS

Atzīmējot Lomonosova 250. dzimšanas dienu, mēs godinām izcila zinātnieka un kvēla patriota piemiņu. 250 gadu spēj dzēst vēstures lapusēs daudz svarīgu ziņu par notikumiem tautu dzīvē un sava laika izcilu personu darbību. Vēl bargākas prasības laiks izvirza zinātniskiem atklājumiem un teorijām. Runājot par eksaktajām dabzinātnēm, mēs varētu nosaukt pavisam maz tādu cilvēku vārdus no aizgājušajiem gadsimteņiem, kuru idejas un darbi šodien ir tikpat svaigi un nozīmīgi kā to autoru dzīves laikā. Šai sakarā varētu minēt Arhimedu, Eiklidu, Ņutonu, Faradeju un, protams, arī Lomonosovu.

Lomonosova ģēnijs aptvēra visas sava laika garīgās dzīves nozares. Šai ziņā Lomonosovs bija rada renesanses laikmeta dižajiem gara milžiem, kurus Fr. Engelss nosauca par titāniem domas spēkā, kaislē un raksturā, daudzpusībā un zināšanu apjoma ziņā. Tā laika varoņi vēl nebija kļuvuši vergi darba dalīšanai, kas ierobežo un rada vienpusību, kuras iespaidu mēs tik bieži novērojam šo izcilo zinātnieku pēctečiem. Bet sevišķi raksturīgs viņiem visiem bija tas, ka viņi dzīvoja sava laika interešu krustugunīs, aktīvi piedalījās praktiskajā cīņā un cīnījās gan

ar vārdu un spalvu, gan ar zobenu un daži kā ar vienu, tā otru reizē. No šejienes tā rakstura pilnība un spēks, kas padara viņus par viengabalainiem cilvēkiem. Un, kaut arī Lomonosovs dzīvoja krietni vien vēlāk par renesanses dižajiem gariem, tomēr šis raksturojums pilnībā attiecināms arī uz viņu.

Mihails Vasiljevičs Lomonosovs dienas gaismu ierauga 1711. gada novembra pirmajās dienās (precīzs datums nav zināms) Deņisovkas sādžā, Ziemeļdvīnas krastā. Būdamis vienkārša zvejnieka dēls, tāpat cēlies no «zemas kārtas», Lomonosovs arī vēlāk, sasniedzis slavu, nesaurauj saites ar vienkāršo tautu un par savu dzīves mērķi uzlūko kalpošanu tai. Lomonosovam lasīt un rakstīt nākas iemācīties pašmācības ceļā, un blakus garīga satura grāmatām viņa pirmā lasāmviela ir Magnicka «Aritmētika». Zēna alkas pēc zinātnes ir tik spēcīgas, ka 19 gadu vecumā viņš kājām dodas uz Maskavu, lai mācītos Zaikonospasas klostera Slavu-grieķu-latīņu akadēmijā — vienīgajā augstākajā macību iestādē tā laika Krievijā. Kaut arī pastāvīgi jākaujas ar nabadzību un trūkumu, Lomonosovs uzrāda spožas sekmes. Tāpēc pēc Akadēmijas beigšanas viņu sūta papildināties uz Kijevas garīgo akadēmiju un vēlāk, 1736. gadā, uz Vāciju «iziet vispārējo zinātņu kursu» pie pazīstamā dabas pētnieka Volfa. Te Lomonosovs daudz ko mācās, te viņš arī kritiski pārvērtē Rietumeiropas zinātnē valdošās idejas. No studenta viņš pārvēršas zinātniekā, nobriest viņa pasaules uzskats, tam rodas patstāvīgas idejas. Bet, izsīkstot līdzekļiem, mācības drīz vien jāizbeidz. Sākas klaidonības gadi, kas pilni visādu notikumu un piedzīvojumu (Lomonosovu pat savervē prūšu armijā). Pēc 5 gadu prombūtnes Lomonosovam 1741. gadā beidzot izdodas atgriezties Krievijā. Un tūlīt viņu nozīmē par Pētera I nodibinātās Zinātņu akadēmijas adjunktū. Diemžēl, Akadēmijā valda gars, kas nepavisam neatbilst tās dibinātāja nodomiem. Vadības grožus savās rokās tur vāciski noskaņotā Šumahera partija jeb, kā Lomonosovs to raksturojis — «zinātnes vajātāji», kas visiem spēkiem cīnās par to, lai «nepieļautu krievu tautības studentus pie zinībām». Tādēļ sadursme ar patriotiski noskaņoto Lomonosovu ir neizbēgama. Tā ir ļoti asa un pārsteidzīgas rīcības dēļ ņem pēdējam nelabvēlīgu virzienu. Keizarienes nozīmētā izmeklēšanas komisija Lomonosovu apcietina, atņēma tiesības, piespriež miesas sodu un izsūtīšanu. Vienīgi Lomonosova «aizbildņa» un keizarienes favorīta grāfa Šuvalova iejaukšanās paglābj nākošo zinātnieku no pilnīgas izrēķināšanās. Arī turpmāk Lomonosovam visu mūžu nākas grūti cīnīties ar krievu zinātnes ienaidniekiem: «Par to ciešu, ka pūlos nosargāt Pētera Lielā darbu, lai mācītos krievu cilvēki, lai parādītu savu talantu.» Cariskajai patvaldībai ir vienaldzīgi un pat nepatīkami šie centieni, un Lomonosovam nav ko cerēt uz tās atbalstu. Tāpēc jo vairāk apbrīnošanas cienīga ir šī ģeniālā cilvēka rakstura stingrība un neatlaidība, kurš, ienaidnieku

ielenkts, nerazdams nekādu valdošo aprindu atbalstu, spēj veikt izcilus atklājumus tik daudzās zinātnes nozarēs.

Lomonosova disertāciju profesora grada iegūšanai viņam naidīgi noskaņotā vāciešu partija nosūta recenzēšanai slavenajam Euleram. Nelabvēļu aprēķins, liekas, ir pilnīgi drošs. Eilers taču arī ir vācietis un tāpēc nerikosies pretēji savu tautas brāļu interesēm. Bet Eilers saskata jaunā profesora sacerējumā talantīga zinātnieka darbu un spēj pacelties pāri šauriem aizspriedumiem. Tāpēc viņa atbilde nāk pilnīgi negaidīta: «Visas Lomonosova k-ga piezīmes fizikā un ķīmijā ir ne vien labas, bet pat lieliskas un būtu vēlams, lai arī visi pārējie akadēmiķi spētu izdarīt atklājumus, kas līdzinātos Lomonosova atrastajiem.» Arī turpmāk abi izcilie zinātnieki viens par otru izsakās ar lielu cieņu.

Lomonosovs pamazām iegūst popularitāti zinātnes pasaulē. Četrdesmito gadu beigās nāk klajā nozīmīgie Lomonosova sacerējumi fizikā: «Pārdomas par siltuma un aukstuma dabu» un «Mēģinājums gaisa elastīgā spēka teorijā», kas likuši pamatu mūsdienu mācībai par siltumu. Ar ģeniālu intūciju sacerējumu autors norāda uz vielas sīkāko daļiņu molekulu kustību kā siltuma cēloni. Un tas ir izdarīts pirms Daltona atomistikas un Lavuazjē vielas ķīmisko pārvērtību teorijas, laikmetā, kad nedalīti valdīja uzskats, ka siltums izskaidrojams ar īpaša šķidrumsiltumraža klātbūtni. Vienlaikus Lomonosovs daudz eksperimentē ķīmijā, veicot tur vairākus svarīgus atklājumus. Tāpēc Eilers 1748. gadā mudina Lomonosovu piedalīties Berlīnes akadēmijas izsludinātajā konkursā par tematu: «Par salpētra izcelšanos». Šo gadījumu varētu nepieminēt, ja ar to nesaistītos Lomonosova slavenā atbildes vēstule Euleram, kurā viņš pirmoreiz formulē savu matērijas pārvērtības un nezūdamības likumu. Ir atrasts viens no pašiem fundamentālākajiem dabas pamatlikumiem. Bet Lomonosovs ir pārāk aizsteidzies saviem laikabiedriem priekšā, un šī likuma nozīme pa īstam tiek novērtēta tikai veselu gadsimtu pēc tā autora nāves.

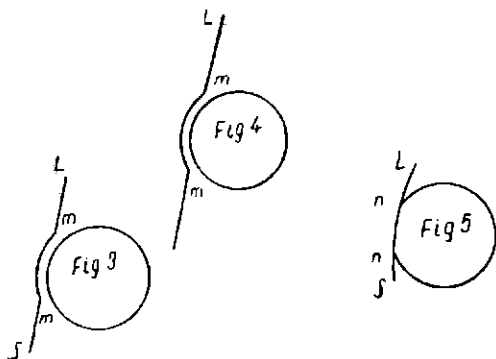
Nākošajos 5 gados (1750.—1755.) Lomonosovs blakus ķīmiskiem eksperimentiem uzsāk plašus pētījumus elektrībā, kuru mērķi viņš pats formulē tā: «Sameklēt īsteno elektriskā spēka cēloni un sastādīt tā precīzu teoriju.» Kopā ar savu draugu profesoru Rihmanu viņš «taisa visai bīstamus mēģinājumus» ar «pērkona mašīnu». Mēģinājumos traģiski iet bojā Rihmans.

Sajā laikā plaši izvēršas arī Lomonosova literārā darbība. Lomonosovs ir lielisks vārda meistars, un viņa dzejas un traģēdijas ir liels solis uz priekšu krievu literārās valodas attīstībā. Lielāko daļu no viņa dzejas darbiem sastāda apsveikuma odas, kas tam bija jāraksta pēc dažādu augsti stāvošu «aizbildņu» pasūtījuma. Laikā no 1750. līdz 1755. gadam vien Lomonosovs saraksta 34 apsveikuma dzejoļus ķeizarienes Elizabetes un viņas favorīta grāfa Šuvalova maskerādēm un ballēm. Tāpat Lomo-

nosovam kā ķīmiķim ir uzdots «svarīgais» pienākums gādāt, lai ķeizarienes ballēs būtu krāšņa uguņošana un iluminācijas. Lūk, raksturīgs piemērs apstākļiem, kādos Lomonosovam nācās strādāt: «Šajā datumā prezidenta kungs darija zināmu viņas imperatoriskās augstības norādījumu, ar kuru viņam, prezidenta k-gam, vēlēts uzdot profesoriem Tredjakovskim un Lomonosovam sacerēt pa traģēdijai.» Un, kaut arī rakstīti pēc augstmaņu pasūtījuma, Lomonosova sacerējumi ir pārpilni kvēlas mīlestības uz vienkāršo darba tautu, nesalaužamas ticības tās radošajam garam.

Sava mūža pēdējā posmā blakus ķīmijai, fizikai un vēsturei Lomonosovs pievērsās arī astronomiskiem pētījumiem. Akadēmijai ir pašai sava observatorija, bet tās instrumentālā bāze ir gaužam nabadzīga: pāris sekstantu, globuss, hronometrs, un tas arī ir viss. Turklāt tā ir gaužām nolaistā stāvoklī, pēc paša Lomonosova vērtējuma «observatorija vairāk gan kalpoja profesoru stridiem un kautiņiem nekā spīdekļu novērošanai». Ar lielām pūlēm Lomonosovs beidzot panāk, ka observatorija kļūst pieejama arī krievu zinātniekiem. «Observatorija tādēļ arī uzcelta, lai mūsējie — krievi to lietotu tēvzemes labumam.» Pats nozīmīgākais Lomonosova atklājums astronomijā saistās ar svarīgu astronomisku parādību: Venēras pāriešanu Saules diskam 1761. gada 26. maijā. Šī parādība lieliski noder Ņutona un Keplera izveidotās debess mehānikas pārbaudei, tāpēc tās novērošanai gatavojas visas tā laika ievērojamākās zinātniskās iestādes. Arī Pēterburgas Zinātņu akadēmija pāriešanas novērošanai organizē vairākas ekspedīcijas. Lomonosovs piedalās ekspedīciju sagatavošanā, izstrādā novērojumu programmu, aprēķina parādības sākuma un beigu momentu. Venēras pāriešanu Saules diskam Lomonosovs pats novēro mājās ar nelielu binokli un pamana to, ko palaiž garām visi ārzemju astronomi, kuru rīcībā ir daudz labāki instrumenti, proti, Lomonosovs ierauga, ka, īsi pirms Venēras diska pieskaras Saules malai, kā arī tikko tas nogājis no tās, Saules mala kļūst neskaidra, tā it kā izplūst (skat. 13. att.). Lomonosovs gluži pareizi šo parādību uzskata par pierādījumu tam, ka Venēra tīta biežā atmosfērā.

Šis izcilais atklājums vēl pasvītīto, ka Lomonosovam piemītuši tikai patiesi lieliem zinātniekiem raksturīgā spēja pamanīt tieši tos faktus, kas var sekmēt jo nozīmīgus atklājumus.



13. att. Venēras un Saules saskaršanās moments pēc Lomonosova zīmējuma.

kad par Saules uzbūvi pastaveja visfantastiskakas idejas. Pat tāda slavenība kā Heršelis, kas taču darbojās pēc Lomonosova, bija stingri pārliecināts, ka uz Saules dzīvo cilvēki.

Nozīmīgs ir Lomonosova ieguldījums arī praktiskajā astronomijā: viņš izstrādājis dažādu optisko instrumentu un astronavigācijas ierīču projektus, radikāli uzlabojis Ņutona un Gregori sistēmas teleskopus u. c. Visus šī nerimtīga meklētāja atklājumus un izgudrojumus ir pat grūti uzskaitīt.

Lomonosovs miris 1765. gada 4. aprīlī. Ar viņa nāvi zinātne zaudē pētnieku, kura interešu enciklopēdiskais raksturs radījās nākošajās paaudzēs nedalītu sajūsmu. «Lomonosovs bija pirmā istā krievu universitāte», — tā Lomonosovu raksturojis cits krievu tautas gara milzis dzejnieks Puškīns. Daudz kas no tā, par ko rakstīja un ko teica Lomonosovs, viņa laika cilvēkiem palika nesaprasts, un tikai vēlāk, kad zinātne sava attīstības gaitā nonāca pie kādas no šīm problēmām, zinātniekiem iekrita prātā, ka līdzīgs jautājums nodarbinājis jau Lomonosovu. Tāpēc, godinot Lomonosova piemiņu, mēs godinām dziļi ģeniālas individualitātes triumfu pār sava laikmeta aprobežotību, cilvēka radošās domas uzvaru pār tumsonību un aizspriedumiem, mēs godinām kvēlu dižās krievu tautas dēlu, kurš visu mūžu palika uzticīgs savam reiz nospraustajam mērķim — dzīvot un strādāt savas tautas labā.

R. IBINOVIČ.

JANS HEVELIJS

Šogad visas pasaules astronomi atzīmē 350. dzimšanas dienu izcilajam poļu astronomam Janam Hevelijam, kurš licis pamatus Mēness virsmas zinātniskajai pētniecībai.

Jans Hevelijs dzimis 1611. g. 28. janvārī Polijā, Gdanskas pilsētā, turīga tirgotāja ģimenē. Apdāvinātais jauneklis labprāt nodevās smalku fizikālu un optisko instrumentu konstruēšanas mākslai. Viņš iekārtoja uz sava nama plakanā jumta nelielu observatoriju un sāka vingrināties debess spīdekļu novērošanā.

Sistemātiski kāpinot savu instrumentu kvalitāti, Hevelijs ar laiku sasniedza toreiz nepārspētu novērojumu precizitātes līmeni, bet viņa observatorija kļuva par lielāko Eiropā. Tad viņš ķērās pie varena nodoma izpildīšanas — sāka pētīt Mēness virsmu nolūkā sastādīt Mēness karti.

1647 gadā Hevelijs ģaidīja klajā savu slaveno darbu — «Selenographia sive Lunae Descriptio» (Selenogrāfija jeb Mēness apraksts), kura ietilpa viņa pašrocīgi grebtā Mēness karte. Sacerējumā precīzi aprakstīti Mēness virsmas objekti — kalnu grēdas, krāteri. Tieši Hevelijam pieder ideja piešķirt Mēness kalnu grēdām Zemes kalnāju nosaukumus, piemēram,



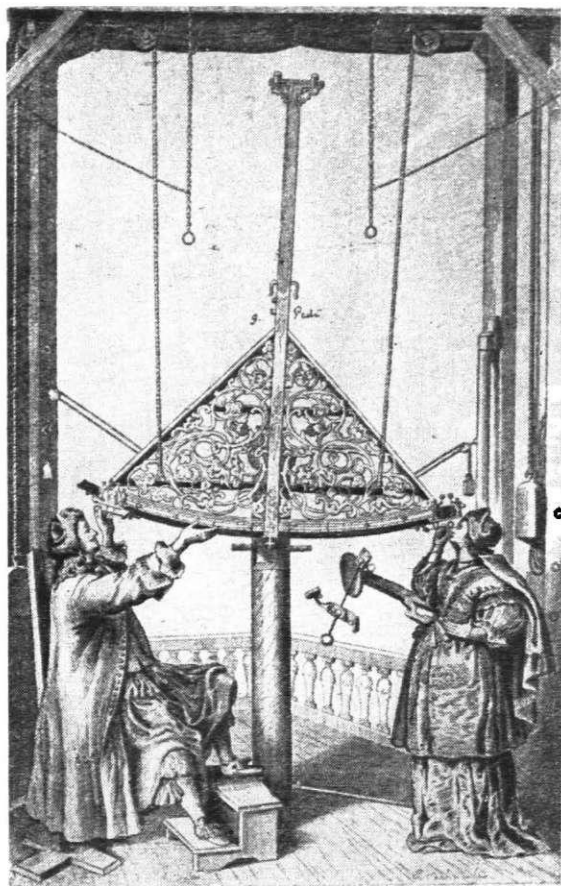
«Apenīni», «Karpati». Viņš izteica arī domu, ka Mēness krāteriem vajagot piešķirt izcilu zinātnieku uzvārdus, taču pats neuzdrošinājās to darīt, jo baidījās «iemantot sev naidniekus to cilvēku starpā, kurus varēja aizmirst vai arī kuriem tiktu ierādīti pārāk nenozīmīgi objekti». Tad Hevelija ideju izmantoja astronoms Ričioli, kas bija šajā lietā drosmīgāks un piešķīra Mēness krāteriem lielu daļu no nosaukumiem, ko lieto pašlaik — «Koperniks», «Arhimēds» utt. Kādu krāteri viņš nosauca Hevelija vārdā un neaizmirsta arī pats sevi. Vēlāk gan Ričioli tika pārņemts, ka viņš veltījis pārāk daudz uzmanības savas ticības piederīgajiem — katoļiem.

Hevelijs bija arī cītīgs komētu novērotājs. Viņš bija pirmais, kas izteica domu, ka ir komētas ar paraboliskām orbitām*. No Hevelija sacerējumiem, kas veltīti komētām, zinātnieku sevišķu ievēribu izpelnījās «Cometographia» (1668.). Vēlāk Hevelija novērojumu rezultātus izmantoja Ņutons savas gravitācijas teorijas pārbaudei.

Kā jau norādījām, Hevelijs bija izcils astronomisku instrumentu konstruktors. Savu pieredzi šajā lietā viņš izklāstīja sacerējumā «Machina coelesti» (1673.).

Vecuma dienās Hevelijs piedzīvoja lielu nelaimi — 1679. g. 26. septembrī ugunsgrēkā aizgāja bojā visa viņa manta, observatorija, rokraksti. Savā sacerējumā «Annus climacterius» (1685.) Hevelijs apvaino kādu savu palīgu ļaunprātīgā dedzināšanā: «Uguni ļaunprātīgi pielaida liela-

*Vienlaikus ar Heveliju šādu domu izteica arī rīdzinieks J. Svenburgs (skat. «Zvaigžņotā debess», 1958. g. rudens).



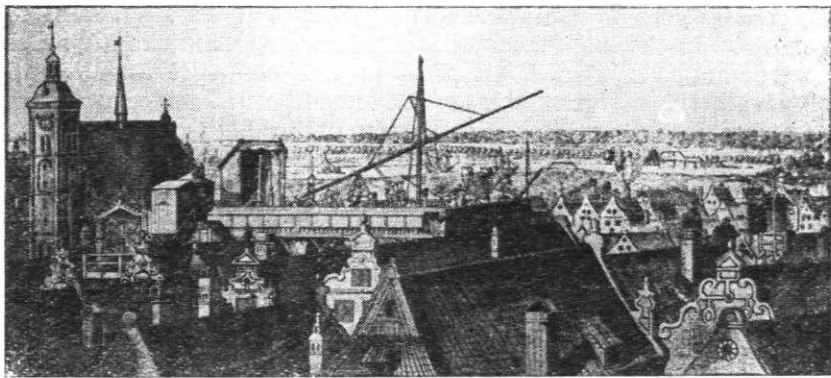
16. att. Jans Hevelijs ar savu sievu Elizabeti pie astronomiskā oktanta.

kais negēlis starp divkājainiem, turklāt vēl mans palīgs.» Minēt vainīga uzvārdu Hevelijs neuzskatīja par vajadzīgu. Vecais zinātnieks tomēr drīz saņēmas un atjaunoja savu observatoriju. Naudas pabalstu šim mērķim viņam piešķīra Polijas karalis Jans Sabeskis un Francijas karalis Luijs XIV

Hevelijs nomira 1687 g. 28. janvārī. Viņa sieva Elizabete, uzticēgs palīgs vīra zinātniskajos pētījumos, parūpējās par zinātnieka rokrakstu izdošanu: 1690. gadā tika iespiests Hevelija sastādītais zvaigžņu katalogs.

*

Latvijas astronomijas vēstures materiālos Hevelijs pirmo reizi pieminēts Bārtas astrologa Georga Krīgera autobiografijā (skat. rakstu «No kalendāru vēstures Latvijā.» — «Astronomiskais kalendārs 1960. ga-



Jana Hevelija observatorija Gdanska 17 gs.



18. att. Jana Hevelija
«Machina Coelestis» titul-
lapa.

sistēmu var pēc vajadzības samērā viegli pārveidot. Teleskopu var izmantot līdzīgi paraboliskajam teleskopam vai arī kā Šmidta sistēmas teleskopu. Sis ir pirmais tāda veida teleskops pasaulē. Lai pildītu paredzētos uzdevumus, galvenajam spogulim, kura diametrs ir 2 metri, izveidota sfēriska virsa, kā tas ir Šmidta sistēmas teleskopos.

Ja lielā spoģuļa priekšā novietota korekcijas plate ar 134 cm diametru, tad izveidojas pašlaik lielākais Šmidta sistēmas teleskops. Tā fokusa garums ir 4 m, bet redzeslauks 24×24 cm. Ar oriģinālu optisko palīgierīču palīdzību teleskopa panākamas vēl trīs dažādas sistēmas.

Īpaša korekcijas sistēma, ko novieto fokusa tuvumā, teleskopu parveido par Ņutona sistēmas teleskopam līdzvērtīgu. Arī šai gadījumā fokusa garums ir 4 metri.

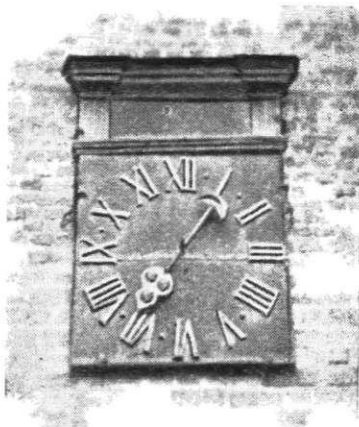
Kasegrēna sistēmā teleskopa optiskās sistēmas fokusa garums 20 m, bet ceturtajā — Kudē sistēma — 92 m.

Teleskopu būvējis tautas uzņēmums «Carl Zeiss» Jēnā.

I. RABINOVICĀ.

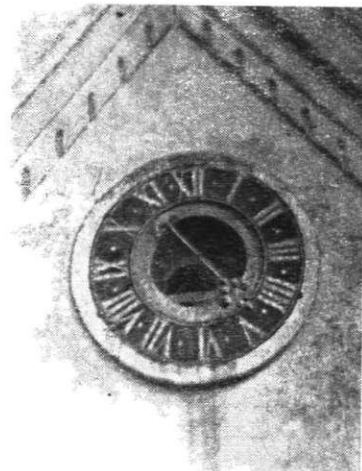
VĒL PAR VECIEM TORŅU PULKSTENIEM

Raksta «Dažas ziņas par Rīgas torņu pulksteniem» (sk. Zvaigžņota debess, 1961. g. ziema) norādīts, ka torņu pulksteņi bez minūšu rādītāja ir visai «solīda» vecuma, t. ., tādi pulksteņi nav jaunāki par 17. gadsimtu. Kā redzams attēlos, šāda tipa pulksteņi ir vēl saglabājušies Valmieras un Cēsu baznīcu torņos. Tā kā torņu pulksteņu konstrukciju īpatnību pētīšana var sniegt interesantus materiālus par smalkmehānikas attīstības gaitām Latvijas pilsētās, novadpētniecības draugiem vajadzētu parūpēties par šo kultūras pieminekļu saglabašanu.



19 att. Pulkstenis Valmieras baznīcas tornī

20. att. Cēsu baznīcas torņa pulkstenis.





JAUNAS GRAMATAS

P. BOLA DARBU IZLASE*

Rīdzinieks Pirsš Bols (1865.—1921.) matemātiķu un debess mehānikas speciālistu aprindās pazīstams kā izcilis zinātnieks. Savos darbos P Bols lika pamatus t. s. gandrīz-periodisko funkciju teorijai. P Bols bija arī viens no matemātikas analīzes kvalitatīvo metožu pamatlicējiem. Viņš pirmais formulēja t. s. nekustīgā punkta principu un pielietoja to debess mehānikā.

ZA izdevniecība laidusi klajā krievu valodā jaunu grāmatu, kurā sakopoti svarīgākie šī izcilā zinātnieka darbi. Rakstus no vācu valodas krievu valodā tulkojis J. Rabinovičs.

P Bola darbu izlasi sagatavojusi Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laboratorija. To rediģējuši prof. A. Lūsis un fizikas un matemātikas zinātņu kandidāti L. Reiziņš un K. Steins.

Darbu izlasi ievada prof. A. Miška un I. Rabinoviča raksts. Tajā sīki apskatīta P Bola zinātniskā darbība un dzīve.

Jaunizdotajā P Bola darbu izlasē ievietots arī visu P Bola darbu saraksts, kā arī literatūra par izcilo matemātiķi.

Visā savā zinātniskajā darbībā P Bols tiecās cieši saistīt zinātņi ar praksi. Izejot no dabzinātņu problēmām, Bols pastāvīgi centās savus matemātikas pētījumus pielietot praksē. Tas viss Bola darbus tuvina Pēterburgas matemātiķu skolas darbiem. P Bola darbi stādāmi līdzās ievērojamā krievu zinātnieka Ļapunova darbiem.

Liels ieguldījums zinātnē bija P Bola maģistra disertācija, kurā Bols izpētīja kvazi-periodiskās funkcijas; šis darbs lika

pamatus gandrīz-periodisko funkciju attīstībai.

Savā doktora disertācijā (1900.) Bols izpētīja jautājumu par matemātiskās analīzes kvalitatīvo metožu sistemātisko pielietojumu. Sos pētījumus P Bols turpināja savos tālākajos darbos.

Jauniznākušajā Bola darbu izlasē ievietota arī daļa no viņa doktora disertācijas. Galvenokārt grāmatā sakopoti tie Bola darbi, kuri attiecas uz debess mehāniku: darbi par perturbāciju teoriju, trešo Keplera likumu u. c.

P. Bola darbi pazīstami vēl samērā maz. Tāpēc ļoti apšveicams, ka ZA izdevniecība laidusi klajā šo vērtīgo grāmatu, kas lasītājiem sniegs interesantu materiālu par izcilo Rīgas zinātnieku P Bolu.

D. Kondratjeva

SUDRABAINIE MĀKOŅI*

Daudz neizpētītu parādību vēl ir ne tikai tālajās kosmosa dziļēs, uz planētām un zvaigznēm, bet arī mūsu Zemes atmosfērā. Dažreiz vasaras laikā krēslā pēc Saules rīeta vai no rīta pirms Saules lēkta pie debesīm var redzēt mirdzošus mākoņus, kuri var būt pat tik spilgti, ka priekšmeti uz zemes met ēnu. Tai pašā laikā viņi ir tik dzidri, ka gandrīz nesamazina caur tiem ejošo zvaigžņu gaismu. Šie mākoņi atrodas vienmēr vienā un tai pašā augstumā (ap 80 km) un ir novērojami tikai diezgan šaurā ģeogrāfiskā platuma joslā — no 45 līdz 65° Tos atklāja 1885. g. Maskavas

* Труды VI совещания по серебряным облакам. Рига 1961.

* П. Болъ. Избранные труды. Рига 1961.

astronoms V. Ceraskis, un ipatnējā izskata pēc tie tika nosaukti par sudrabainajiem.

Krājumā «Sudrabainie mākoņi» sakopoti starprepublikāniskās apspriedes par sudrabainajiem mākoņiem materiāli krievu valodā. Apspriede notika 1959. gada oktobrī Rīgā, un tajā pulcējās ievērojamākie speciālisti no visām Padomju Savienības malām. Šajā apspriedē piedalījās visdažādāko speciālistu pārstāvji — astronomi, ģeofiziki, ģeodezisti, meteorologi, lai apspriestu šīs interesantās un samērā retās dabas parādības pētīšanas pašreizējo stāvokli. Apspriedē tika rezumēti sudrabaino mākoņu plašās pētīšanas pirmie sasniegumi Starptautiskā ģeofiziskā gada un Starptautiskās ģeofiziskās sadarbības periodā (no 1957. g. 1. jūlija līdz 1959. g. 31. decembrim). Lai gan šie mākoņi bija atklāti sen, to sistemātiska pētīšana faktiski sākās tikai šajā periodā. Tāpēc daudzi jautājumi, kas saistīti ar šo interesanto dabas parādību, vēl paliek neatrisināti.

I. Hvostikova un V. Bronštēna rakstos, kas ievietoti krājumā «Sudrabainie mākoņi», atrodams interesants to divu galveno teoriju apskats, kuras paskaidro sudrabaino mākoņu dabu, izcelšanos un ipašības. Tā saucamās putekļu teorijas piekritēji uzskata, ka šie mākoņi sastāv no meteoru jeb vulkāniskajiem putekļiem (ne velti ļoti spilgti mākoņi tika novēroti pēc Krakatau vulkāna izvirduma un pēc Tunguskas meteorīta nokrišanas). Ledus teorijas piekritēji apgalvo, ka sudrabainie mākoņi sastāv no ledus kristaliņiem. Par sudrabaino mākoņu kustību un par to saistību ar citām atmosfēras parādībām pastāsta savā rakstā N. Grišins. Mākoņu optisko ipašību pētīšanai veltīti leņģingradiešu V. Saronova un O. Vasiljeva, kā arī igauņu C. Vilmana un I. Veltmana raksti. Ar sudrabaino mākoņu pētīšanu nodarbojušies arī latviešu astronomi. Krājumā ievietots M. Dirīķa un J. Frančmaņa raksts par sudrabaino mākoņu augstumu noteikšanu. Par sudrabaino mākoņu novērošanu Krievijā un PSRS no to atklāšanas momenta gandrīz līdz šim laikam pastāsta savā rakstā I. Astapovičs.

Lasot šo krājumu, sev daudz interesanta tajā atradis gan speciālisti, gan astronomijas amatieri.

IZLASIET, KO RAIDĀ KOSMOSS*

Atri skrien gaismas stars. Tā ātrums vaikumā ir 300 000 km/sek. Un tomēr tam jāpavada ceļā miljoniem un miljardiem gadu, lai no vistālākiem Visuma apgabaliem tas nokļūtu līdz mūsu Zemei. Grūti aptverami ir attālumi līdz šiem apgabaliem, kurus pat gaisma — visātrākais «skrējējs» pasaule — var noskriet tikai miljardos gadu. Šķiet, ka daba ir radījusi nepārvaramu šķērslī, pret kuru bezspēkā jāsabruk visasākā prāta mēģinājumiem iegūt ziņas par šajos apgabalos notiekošajam parādībām. Tiesām, ko gan mēs varam uzzināt par šīm parādībām, ja līdz vietām, kur tās notiek, nevaram aizbraukt un līdz ar to nevaram tās mērit, nevaram tās izpētīt.

Bet cilvēka prāts nepadevās un pārvarēja šo pasakaino laika un telpas barjeru, ar kuru dabai labpaticies atdalīt mūs no citiem debess ķermeņiem un veidojumiem. To viņš izdarīja ar šī paša gaismas stara palīdzību, to sagūstot un pakļaujot.

Gaismas stars ir vienīgais vēstnesis, kas nonāk līdz mums no kosmiskās telpas dziļēm. Tas ir vienīgais aculiecinieks tiem procesiem, kuru rezultātā tas pats ir radies. Tas vienīgais var pastāstīt par tiem brīnumainajiem Visuma rajoniem, kurus tas sava ceļā ir šķērsojis. Japrot tikai saklausīt gaismas stara stāstu. Tieši to arī ir iemācījušies astronomi.

Interesantas ir ziņas par debess ķermeņiem, kas iegūtas, analizējot gaismas staru. Un tomēr tās izrādījās nepietiekamas, lai iegūtu pilnīgu izpratni par daudzās un nenosaučamās krāsās zaigojošo Visumu.

Zinātnieki atklāja, ka Zemes atmosfēra nēlaiž cauri lielāko daļu no elektromagnētiskā starojuma veidiem. Redzamā gaisma tiek ielaista caur šauru «lodziņu», ko atmosfēra atstājusi mūsu ieskatam kosmisko dziļu noslēpumos. To tad arī izmanto astronomi. Bet redzamā gaisma ir tikai viens elektromagnētiskā starojuma veids, silks intervāls elektromagnētisko viļņu plašajā skalā. Gaismas stara stasti izrādījās gan interesanti, bet vienpusīgi.

* N. Cimachovičs. Raida kosmosā. Rīgā, 1961.

Bet pavisam nesen atklājās, ka Zemes atmosfērā eksistē vēl cits, daudz lielāks «logs», pa kuru tiek ielaists kosmiskais radiostarojums. Radiostara stāstus iemācījās saklausīt radioastronomi jaunas, strauji progresējošas zinātņu nozares — radioastronomijas pārstāvji.

Prot debesīm tika vērstas milzīgas antenas — radioteleskopi. Dienas gaisma, mākoņainas debesis un citi parastās, t. i. optiskās astronomijas «ienaidnieki» nemaz netaucēja radioastronomus. Dienu un nakti Kosmosa radiopārraidēs radioastronomi noklausījās jaunas un pārsteidzošas ziņas par dažādiem neparastiem kosmiskajā telpā notiekošiem procesiem, kuru rezultātā generējas šie radioviļņi.

Radioastronomi ieraudzīja redzamajā gaismā nesaskatāmus kosmiskus objektus. Tie ir īsti «neredzami» parastajā nozīmē, jo tie ir tik auksti, ka nespēj starot redzamo gaismu.

Radioastronomi ieraudzīja, ka pie debesīm garajos radioviļņos staro nevis viena, bet veselas trīs saules, parasto ieskaitot, pie kam pēdējā nemaz neizrādījās spožāka.

Radioastronomi varēja parādīt, kurās kosmiskās telpas vietās rodas kosmiskie

stari — ārkārtīgi enerģiskās daļiņu plūsmas, kas nepartraukti bombardē mūsu Zemi.

Radioastronomi kļuva liecinieki grandiozām kosmiskām katastrofām — milzu galaktiku sadursmēm vai galaktiku dalīšanās procesiem.

Minētās un vēl daudzas citas jaunas atziņas ir tās, ar kurām radioastronomija bagātināja mūsu zināšanas par Visumu. Par tām, par radioastronomijas attīstību, par tās nākotnes perspektīvām interesanti un saistoši pastāstīti N. Cimahovičas brošūrā «Raīda Kosmos», ko nesen laidusi klajā Latvijas PSR ZA izdevniecība.

Tajā var uzzināt arī, kā radioastronomi cenšas noklausīties citu saprātīgu Visuma apdzīvotāju radiopārraides, kā viņi padarījuši astronomiju no novērotājas zinātnes par eksperimentālu zinātņu, izdarot tuvāko debess ķermeņu radiolokāciju.

Grūti isumā aprakstīt visas tās interesantās problēmas, kurām autore pieskārusies savā brošūrā. Bet, šķiet, ka tas arī nav vajadzīgs. Brošūras populārā valoda padara to pieejamu visplašākām lasītāju aprindām.

A. Baitlāvs

HRONIKA

APSPRIEDE PAR NEOTEKTONISKĀM PARĀDĪBĀM

1961. g. 5.—6. aprīlī Rīgā notika starp-republikāniska apspriede par neotektoniskām parādībām, t. i. par Zemes garozas lēnām kustībām, galvenokārt par celšanos un grimšanu. Šis parādības pētīšanai ir liela praktiska nozīme, piemēram — ģeoloģijā derīgo izrakteņu meklēšanā, inženierzinātnēs — lielu objektu celtniecībā u. c. Vel lielāka šādu pētījumu nozīme ir ģeodēzijā un ģeofizikā, risinot dažādus teorētiskus uzdevumus par mūsu planētu Zemi.

Apspriedē bija organizējusi Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Rīgas nodaļas ģeodēzijas sekcija kopīgi ar Latvijas PSR ZA Ģeoloģijas un derīgo izrakteņu institūtu. Tā kā pirm- gada jau bija

notikusi plašāka apspriede Tallinā, tad šajā apspriedē bija paredzēts risināt galvenokārt organizatoriskos un koordinācijas jautājumus, sevišķi sakarā ar nepieciešamību uzskatīt neotektonisko kustību pētījumus Latvijā. No PSRS ZA Starpresoru Ģeofizikas komitejas apspriedē piedalījās fizikas un matemātikas zinātņu doktors J. B u l a n ž e un J. M e š č e r j a k o v s, kuri saistošā stāstījumā referēja par neotektonisko kustību problēmas simpoziju pagājušajā gadā Helsinkos. Ar īsiem ziņojumiem uzstājās visu Baltijas republiku pārstāvji — G. Z e l n i n s no Tartu, I. L i e s i s no Viļņas un L. O z o l s no Rīgas.

Noslēgumā tika izstrādāts vienots konkrēts darbības plāns neotektonisko kustību pētīšanai Baltijas republiku rajonā tuvākajiem gadiem. Pieņemtajā rezolūcijā izteikta

nepieciešamība ātrāk izvērst šos darbus Latvijā. Pagaidām mēs esam stipri atpalikuši, salīdzinot ar Igauniju, kur kompleksus pētījumus veic Igaunijas PSR ZA Fizikas un Astronomijas institūts, Ģeoloģijas institūts un Vissavienības Astronomijas un Ģeodēzijas biedrības Igaunijas nodaļa.

M. Dirīkis

JAUNS ASTRONOMIJAS SPECIĀLISTS

Si gada 19. aprīlī Maskavā Sternberga Valsts astronomiskajā institūtā disertāciju fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai aizstāvēja ZA Astrofizikas laboratorijas jaunākais zinātniskais līdzstrādnieks Andrejs Alksnis.

Disertācija par temu «Vājo zvaigžņu krāsu indeksu, spektra klašu un zvaigžņu lielumu noteikšana un starpzvaigžņu absorbcijas pētījumi Ceļeja apgabalā» izstrādāta nelaiķa akadēmiķa G. Šaina vadībā saskaņā ar Krimas Astrofizikas observatorijas darba plānu par vājo zvaigžņu un

starpzvaigžņu vides pētīšanu Putnu Ceļa joslā. Fotografijas zvaigžņu lielumu noteikšanai iegūtas Simeizas observatorijā (ar «Dogmar» tipa objektīvu, $D = 167$ mm un $f = 750$ mm), kur A. Alksnis laikā no 1955. līdz 1957. gadam strādāja kā piekomandētais aspirants.

Disertācijas darbā zvaigžņu lielumi, krāsu indeksi un spektrālie tipi noteikti vairāk nekā 2000 zvaigznēm, kas spožākas par 12,5 fotografisko lieluma klasi. Rezultāti sakopoti katalogā. Sakarā ar vairāku tumšo miglāju eksistenci dotajā apgabalā, interesantus rezultātus devuši absorbcijas pētījumi.

A. Alksņa disertācija ir vērtīgs ieguldījums zvaigžņu astronomijā un astrofizikā. Oficiālie oponenti profesors doktors B. Kukarkins, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāti P. Holopovs un A. Sarovs disertāciju novērtēja atzinīgi. Atzinīgas bija arī atsauksmes, kuras piesūtīja Abastumanas un Tartu Astronomisko observatoriju speciālisti. Sternberga Valsts astronomiskā institūta zinātniskā padome vienbalsīgi piešķīra A. Alksnim fizikas un matemātikas zinātņu kandidata grādu.

I Daube



M. DIRIĶIS

ASTRONOMISKĀS PARĀDĪBAS 1961. GADA VASARĀ

VASARA

1961. gada vasara sākas 21. jūnijā pl. 18st31^m, beidzas — 23. septembrī pl. 9st43^m. Vasaras sākuma momentu nosaka Saules atrašanās t. s. vasaras saulgriežu punktā (☉). Tad Saulei ir vislielākā ziemeļu deklinācija $+23^{\circ}27'$. Šajā laikā ziemeļu puslodē ir visgarākā diena. Pēc tam dienas garums sak samazināties, sākumā lēni, vēlāk arvien straujāk un straujāk. Vasarai beidzoties, Saule sasniedz rudens punktu (☿). Tad Saules deklinācija ir $0^{\circ}00'$ un diena un nakts gandrīz vienādi garas.

Kamēr ziemeļu puslodē ir vasara, dienvidu puslodē — ziema. Antarktīdā turpinās polārā nakts, bet Arktikā — polārā diena. Atkarībā no vietas ģeogrāfiskā platumā tā ilgst no dažām dienām polārā loka tiešā tuvumā līdz pusgadam uz pašiem poliem.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

Vasaras nakts ir īsas, tāpēc nevar novērot daudz zvaigžņu. Tāpēc nepieciešama ir tikai viena zvaigžņu karte, kura rāda debess izskatu vasaras sākuma nakts vidū. Šī pati karte rāda zvaigžņoto debesi vasaras otrajā pusē vakara stundās, drīz pēc Saules rieta.

Augstu ziemeļrietumu pusē redzams plaši pazīstamais *Lielo Greizo Ratu* zvaigznājs. Pa labi uz augšu no tā atrodama *Polārzvaigzne*, kura gandrīz nemaina savu vietu pie debess. Tā pieder jau pie *Mazo Greizo Ratu* zvaigznāja. Ejot pretējā virzienā — pa kreisi uz leju, var atrast *Vēršu Dzinēju* zvaigznāju. Šajā zvaigznajā atrodas viena ļoti spoža pirma lieluma zvaigzne — *Arkturs* (*Vēršu Dzinēja α*). Vēl tālāk atrodas *Ziemeļu Vainags*. Zemu pie apvāršņa, gaišajā debess daļā — t. s. krēslas segmentā — redzama vēl viena spoža pirmā lieluma zvaigzne. Tā ir *Kapella* — *Vedēja α* . Pa labi no tās redzami *Persejs* un *Andromeda*, bet vēl tālāk uz austrumiem — *Pegazs*. Virs *Perseja*, augstu ziemeļaustru-

mos, atrodams *Kastopejas* zvaigznājs, kuru viegli pazīt, jo 5 spožākās zvaigznes veido it kā burtu W

Paskatoties uz dienvidiem, viegli ievērot lielu trijstūri, ko veido 3 spožas zvaigznes — Vega (*Liras* α), Denebs (*Gulbja* α) un Altairs (*Ērgļa* α) Pēc Saules rieta vasaras vakaros pirmā zvaigzne, kas parādās pie debesīm, ir Vega. Tā atrodama augstu, zenīta tuvumā. Pēc sava spožuma Vega ir otrā zvaigzne pie mūsu debesīm (visspožāka ir Sīrijs, kas redzams tikai ierobežotu laiku — ziemā). Denebs un Altairs arī skaidrās pirmā lieluma zvaigznes, tomēr tie ir daudz vājāki par Vegu.

Kam pieejams mazs tālskats, ieteicams apskatīt tajā Gulbja zvaigznāja apakšējo zvaigzni — *Gulbja* β jeb *Albireo*. Tā ir viena no skaistākajām dubultzvaigznēm. Blakus dzeltenai 3. lieluma zvaigznei 35" attālumā saskatāms 5. lieluma zilgans pavadonis. Abas zvaigznes veido fizisku sistēmu, tātad apgriežas ap kopēju smaguma centru. Šī griešanās kustība pagaidām nav novērojama, jo tā ir ļoti lēna, — katrā ziņā apgriešanās periods ir ne mazāks kā tūkstoši gadu. Tomēr var noteikti secināt, ka šis skaistais zvaigžņu pāris ir fiziski saistīts, jo abas kustas izplatījuma vienā virzienā ar gandrīz vienādiem ātrumiem. Iedomasimies, kā izskatītos uz kādas apdzīvotas planētas, kas riņķo ap spožāko — dzelteni Gulbja β zvaigzni. Vienā debess pusē patlaban norietējusi dzeltenā Saule. Redzama oranžsārta vakara blāzma. Tai pašā laikā otrā pusē novērojama zilgana rīta blāzma. Vēl dažas minūtes, — un uzlec mazākā zilganā Saulīte. Visa apkārtnē, kas tikko vēl mirdzēja oranžā krāsā, kļūst gaiši zila. Te vārda pilnā nozīmē var runāt par «raibo pasauli».

Gulbja un Ērgļa zvaigznāji atrodas pašā *Putnu Ceļa* joslā. Vasaras otrajā pusē, kad naktis kļūst tumšāka, šajā joslā atmirdz tūkstošiem tālu zvaigznišu. To gaisma it kā saplūst kopā, veidojot bālo joslu pie debess — Putnu jeb Piena Ceļu. Starp Gulbja un Strēlnieka zvaigznājiem tas ir spilgtāks nekā pārējās daļās.

Pārējie zvaigznāji, kas novērojami vasarā, ir šādi — *Herkules*, kas atrodas starp Liru un Ziemeļu Vainagu, *Čūsknesis* un *Čūska* zem Herkulesa. Vēl zemāk, pie paša apvāršņa, saskatāmi zodiaka zvaigznāji *Skorpions*, *Strēlnieks*, un *Mežāzis*. Tikai zodiaka zvaigznājos var atrasties Mēness un planētas. No šejienes saprotams, kāpēc vasarā pilns Mēness, kā arī planētas arvien atrodas zemū pie horizonta. Turpretim ziemā, kad Saule atrodas šajos zvaigznājos, pilns Mēness un planētas (ja tās tuvu pozīcijai) redzami augstu virs apvāršņa — Vērša, Dvīņu un Vēža zvaigznājos.

Vasaras sākumā dienvidrietumos var vēl redzēt *Svarus*, bet vasaras beigās dienvidaustrumos jau parādās *Ūdensvīrs* un *Zivis*, bet vēlāk naktī un uz rīta pusi — arī *Auns* un *Vērsis*.

PLANETAS

Merkurs visā vasaras periodā nav labi novērojams. Tas mazliet saskatāms no rītiem Dviņu zvaigznājā vienīgi ap 19. jūliju, kad tas atrodas vislielākajā rietumu elongācijā — 20° no Saules.

Venēra novērojama kā rīta zvaigzne. Vasaras sākumā tā atrodas Auna, vēlāk — Vērša, Dviņu un beidzot — Vēža zvaigznājā. Venēra lec gandrīz trīs stundas pirms Saules lēkta, tā ka novērojama samērā labi.

Mars vasaras pirmajā pusē saredzams Lauvas zvaigznājā pie rietumu apvāršņa, kur riet Saule. Augustā un septembrī tas riet pavisam īsu laiku pēc Saules rīta, tātad nav vairs redzams.

Jupiters labi redzams gandrīz visu nakti Mežāža zvaigznājā. 25. jūlijā Jupiters atrodas opozīcijā. Vasaras beigās Jupiters pārvietojas uz Strēlnieka zvaigznāju.

Saturns arī novērojams gandrīz visu nakti. Tas atrodas nedaudz pa labi no Jupitera Strēlnieka zvaigznājā. 19. jūlijā Saturns atrodas opozīcijā. Neliels tālskats, kas palielina 25—30 reizes, labi parāda Saturna gredzenu, kura redzami izmēri ir šādi: lielā pusass 41'',7, mazā pusass = 15'',7.

MĒNESS UN APTUMSUMI

Mēness fazes vasarā:

☉ (jauns Mēness)

12. jūlijā	pl. 22 st 12 ^m
11. augustā	13 36
10. septembrī	5 50

☾ (pirmais ceturksnis)

21. jūnijā	pl. 12 02
21. jūlijā	2 14
19. augustā	13 52
17. septembrī	23 24

☾ (pilns Mēness)

28. jūnijā	pl. 15 38
27. jūlijā	22 50
26. augustā	6 14
24. septembrī	„ 14 34

♃ (pēdējais ceturksnis)

5. jūlijā	pl. 6 33
3. augustā	14 48
2. septembrī	2 06

Mēness perigejā (vistuvāk Zemei) atrodas:

30. jūnijā	pl. 4 st
28. jūlijā	12
25. augustā	22
23. septembrī	7

Mēness apogejā (vistālāk no Zemes) atrodas:

15. jūlijā	pl. 14 st
11. augustā	20
8. septembrī	„ 0

Gredzenveidīgs Saules aptumsums 11. augustā redzams Dienvidamerikas austrumu daļā, Āfrikas dienvidu daļā un Antarktīdā, kā arī Atlantijas un Indijas okeānu dienvidu daļās.

Daļējs Mēness aptumsums 26. augustā redzams Eiropā, Āfrikā, Antarktīdā, Atlantijas okeānā, Ziemeļ- un Dienvidamerikā. Aptumsuma maksimālā fāze (Mēness diametra aptumšotā daļa) 0,992.

Mēness sāk ieiet Zemes pusēnā	pl. 3 st 36 ^m ,2
Daļējā aptumsuma sākums (I kontakts)	4 35 ,0
Maksimālās fāzes moments	6 08 ,3
Daļējā aptumsuma beigas (pēdējais kontakts)	7 41 ,6
Mēness iziet no Zemes pusēnas	8 40 ,5

Ieiešana Zemes pusēnā un izešana no tās praktiski nav novērojama. Latvijā var novērot tikai aptumsuma sākumu, jo Mēness jau riet ap pl. 6st: Rīgā — pl. 6st14^m, Liepājā — pl. 6st29^m, Daugavpilī — pl. 6st07^m.

ALGOLA MINIMUMI

1. augustā	pl. 6 st 59 ^m	29. augustā	pl. 23 st 09 ^m
4.	3 48	1. septembrī	pl. 19 st 58 ^m
7.	0 37	13.	7 13
9.	21 26	16.	4 02
24.	5 31	19.	0 51
27.	2 20	21.	21 40

METEORI

Intensīvākās meteoru plūsmas vasarā ir šādas:

β Kasiopēidas no 19. jūlija līdz 15. augustam (maksimums 27. jūlijā).

Perseidas no 16. jūlija līdz 20. augustam (maksimums 11.—12. augustā.)

SUDRABAINIE MĀKOŅI

Vasaras naktīs debess gaišajā daļā ziemeļu pusē — t. s. krēslas segmentā — dažreiz saredzami īpatnēji spīdoši mākoņi. Tie atgādina spalvu mākoņus, tikai, salīdzinot ar pēdējiem, tiem ir daudz smalkāka struktūra. Visbiežāk tie mēdz parādīties jūnija beigās un jūlija sākumā. Tie ir t. s. *sudrabainie mākoņi*. Tas ir savdabīgs mākoņu veids. Atšķirībā

no parastajiem mākoņiem, kuru augstums virs zemes reti pārsniedz 10 km, sudrabainie mākoņi atrodas apmēram 80 km augstumā. Tādēļ tie interesē ne tikai meteorologus un ģeofiziķus, bet arī astronomus.

ZVAIGZŅU KARTE

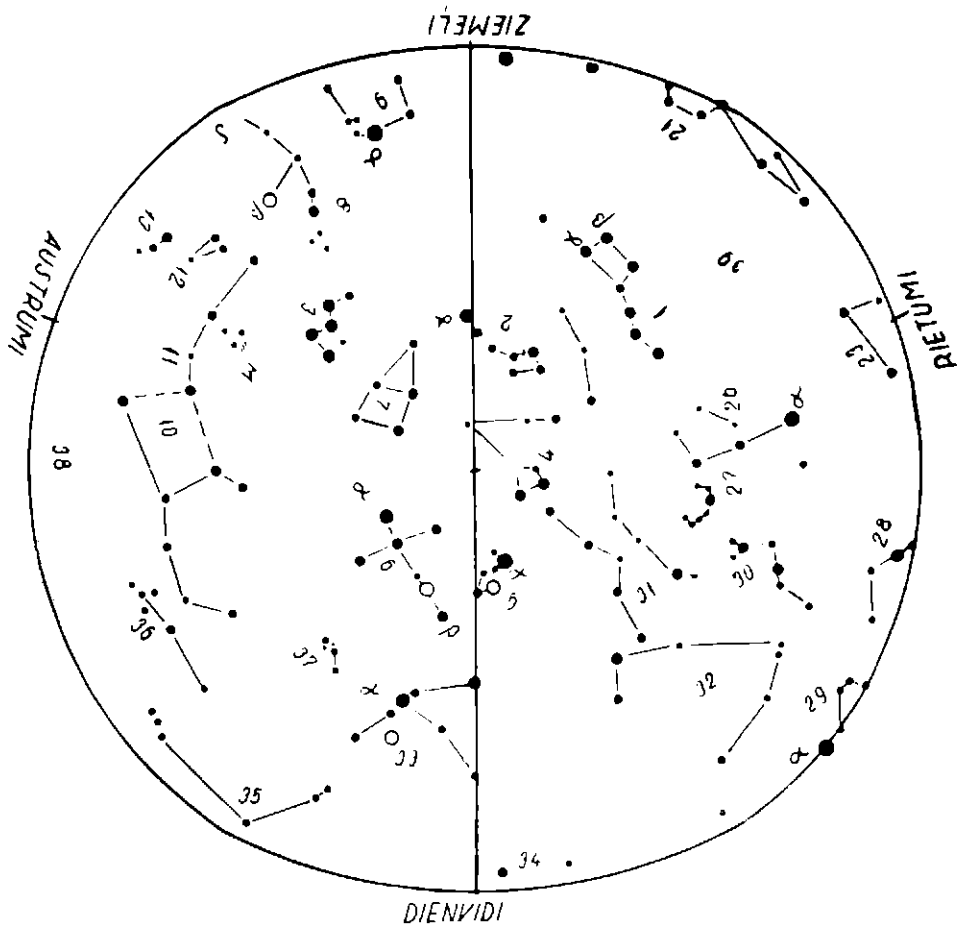
Ievietotā zvaigžņu karte attēlo zvaigžņoto debesi vasarā šādos laikos:

1. jūlijā	pl.	2 st ,
15. jūlijā		1,
1. augustā		0,
15. augustā		23,
1. septembrī		22,
15. septembrī		21.

Meklējot zvaigznājus pēc kartes, tā arvien jāpagriež tā, lai debess puse, uz kuru skatāties dabā, arī kartē būtu uz leju. Nekad nav jātur karte virs galvas. Jāatceras arī tas, ka šīnī kartē vispareizāk attēloti zvaigznāji debess ziemeļpola tuvumā, bet dienvidu zvaigznāji ir stipri izstiepti horizontālā virzienā.

Kartē attēloti sekojoši zvaigznāji:

1 — Lielie Greizie Rati, 2 — Mazie Greizie Rati (α — Polārzvaigzne), 3 — Kasiopeja, 4 — Pūķis, 5 — Lira (α — Vega), 6 — Gulbis (α — Denebs), 7 — Cefejs, 8 — Persejs (β — Algols), 9 — Vedējs (α — Kapella), 10 — Pegazs, 11 — Andromeda (M — miglājs), 12 — Trijstūris, 13 — Auns, 21 — Lauva, 23 — Jaunava, 26 — Vēršu Dzinējs (α — Arkturs), 27 — Ziemeļu Vainags, 28 — Svāri, 29 — Skorpions (α — Antares), 30 — Čūska, 31 — Herkules, 32 — Čūsknesis, 33 — Ērglis (α — Altairs), 34 — Strēlnieks, 35 — Mežāzis, 36 — Ūdensvīrs, 37 — Delfins, 38 — Zivis, 39 — Berenikes Mati.



Zvaigžņu karte

Zvaigžņota debess 1.

15.	1st
1. augusta	0st
15.	23st
1	22st
	21st

Zvaigznāju apzīmējumus teksta 48 lpp.

10 kap

