



*Zvaigžņotā*

DEBESS

1961. gada rudens

## SATURS

### Kosmonauti stāsta

Jurijs Gagarins  
Hermanis Titovs

Radiolokatori pēti Saules sistēmu — *G. Ozoliņš* 6

### Kas jauns astronomijā

«Vostok»-2 — *I. Tauvena* 14

Jaunas atziņas par Venēru — *Dz. Štrautmane* 15

Vai atklāti jauni dabiskie Zemes pavadoņi?  
*A. Alksnis* 15

Neparasta Saules aktivitāte — *N. Cimahioviča* 16

Jauns liels radioteleskops — *A. Alksnis* 18

Ātrasta pirma radiovaigzne — *U. Dzērcītis* 18

Balto punduru kopa — *A. Alksne* 20

### Observatorijas un astronomi

Ciemos pie Vidusāzijas astronomiem — *D. Kon-*  
*dratjeva* 21

Docentam Kārlim Šleinam 50 gadu — *L. Roze*  
*un M. Dirīķis* 34

### No astronomijas vēstures

Kārlis Viljams — *I. Rabinovičs* 40

### Amatieru nodaļa

Uzmanību! Meteorit! — *A. Alksnis* 42

### Hronika

Vērojumi ceturtajā Vissavienība matem.  
kongresā — *I. Rabinovičs* 46

### Jaunas grāmatas

Rokasgrāmata amatieriem — *Alksne*

Astronomiskās parādības 1961. gada rudenī  
*M. Dirīķis* 48

### REDAKCIJAS KOLĒGIJA

*A. Alksnis* (atb. redaktora vietn.), *I. Daube*, *J. Ikaunieks* (atb. redaktors),  
*L. Reiziņš*

# ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1961. GADA RUDENS

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJAS  
ASTROFIZIKAS LABORATORIJAS  
POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDEVUMS

---

## KOSMONAUTI STĀSTA



**JURIJS GAGARINS**

Pirms lidojuma jutos ļoti labi, lieliski, bija droša pārliecība, ka šis lidojums beigsies sekmīgi. Tehnika ir ļoti laba, darbojas nevainojami, un es tāpat kā visi mani biedri, zinātnieki, inženieri un tehniķi nešaubījos par šā kosmiskā lidojuma panākumiem.

Arī lidojumā pašsajūta bija lieliska.

Aktīvajā posmā, raķetei paceļoties, pārslodzes, vibrācijas un citu slodžu iedarbība neatstāja nospiedošu iespaidu uz manu stāvokli un atļāva strādāt auglīgi, saskaņā ar programmu, kas bija paredzēta lidojumam.

Pēc ievadišanas orbitā, pēc atdalīšanās no nesējraķetes, iestājās bezsvara stāvoklis. Sākumā es jutos mazliet neparasti, kaut arī jau agrāk es biju izjutis īslaicīgu bezsvara stāvokļa iedarbību. Taču es drīz pie šā bezsvara stāvokļa pieradu, iejutos tajā un turpināju veikt to programmu, kas man bija dota lidojumam. Pēc manām subjektīvajām domām, bezsvara stāvoklis neietekmē organisma darba spējas, fizioloģisko funkciju norisi.

Visā lidojuma laikā es ražīgi strādāju saskaņā ar programmu. Lidojumā es uzņēmu barību, ūdeni, uzturēju nepārtrauktus radiosakarus ar Zemi pa vairākiem kanāliem gan telefona, gan telegrafa režīmā. Es novēroju kosmiskā kuģa iekārtas darbu, sniedzu ziņojumus uz Zemi un ierakstīju datus kosmiskā kuģa žurnālā un magnetofonā. Pašsajūta visā bezsvara stāvokļa laikā bija teicama, darba spējas bija pilnīgi saglabājušās. Pēc tam saskaņā ar lidojuma programmu noteiktajā laikā tika dota komanda nolaisties. Tika ieslēgts bremsēšanas dzinējs un panākts tāds ātrums, kas nepieciešams, lai kosmiskais kuģis nolaistos uz Zemes. Notika nolaišanās uz Zemes, kā tas bija paredzēts lidojuma programā, un es ar prieku satiku uz Zemes mūsu mīļotos padomju cilvēkus. Kosmiskais kuģis bija nolaidies paredzētajā rajonā.

Zeme no 175 līdz 300 kilometriem — pārredzama ļoti labi. Zemes virsa izskatās apmēram tāda pati, kadu mēs to redzam, lidodami lielā augstumā ar reaktīvajām lidmašīnām. Ļoti labi saskatāmi lieli kalnu masīvi, lielas upes, lieli mežu masīvi, krasta līnija, salas. Ļoti labi redzami mākoņi, kas aizsedz Zemes virsu, un šo mākoņu ēnas uz Zemes virsas. Debesis ir pilnīgi melnā krāsā. Zvaigznes pie šām debesīm izskatās spožākas, un tās skaidrāk redzamas uz šās melnās debess fona. Zemei ir ļoti raksturīgs, ļoti skaists gaišzils oreols. Šis oreols ļoti labi redzams, skatoties uz apvārsni, tā ir vienmērīga pāreja no maigi gaišzilas krāsas uz tumšāku toni, tad tumšzilu, violetu un beidzot pilnīgi melnu debess krāsu. Ļoti skaista pāreja.

Kad atstāju Zemes ēnu, parādījās saule, un tā spīdēja caur Zemes atmosfēru. Tad šis oreols ieguva mazliet citādu krāsu. Pie pašas virsas, pie paša Zemes virsas horizonta varēja novērot koši oranžu krāsu, kas pēc tam pārgāja visās varavīksnes krāsās — uz gaišzilu, zilu, violetu un melnu debess krāsu.

Ieiešana Zemes ēnā noris ļoti strauji. Tūlīt paliek tumšs, un nekas nav redzams. Uz Zemes virsas tai laikā es nekā nevarēju novērot, nekas nebija redzams, jo es laikam lidoju pār okeānu. Ja būtu bijušas lielas pilsētas, droši vien varētu saskatīt ugunis.

Zvaigznes var novērot ļoti labi. Arī iziešana no Zemes ēnas ir ļoti strauja un krasa.

Kosmiskā lidojuma faktoru ietekmi pārcietu ļoti labi, jo biju lieliski sagatavots. Pašlaik jūtos brīnišķīgi.

## HERMANIS TITOVŠ



Raķete pacēlās no Zemes precīzi pulksten 9.00 pēc Maskavas laika.

Pārslodzes, troksni un vibrāciju pacelšanās posmā es panesu labi un bez nepatīkamas sajūtas. Šajā posmā es izdariju novērojumus pa iluminatoriem, novēroju aparātus, uzturēju divpusējus radiosakarus ar Zemi.

Pēc pēdējās pakāpes dzinēja izslēgšanas iestājās bezsvara stāvoklis. Pirmais iespaids (pirmajās sekundēs) bija tāds, it ka es lidotu ar galvu uz leju. Taču pēc dažām sekundēm viss bija kārtībā.

Saule iespīdēja iluminatoros, kabīnē bija gaišs — varēja izslēgt kabīnes apgaismojumu.

Kad saules stari neiekļuva iluminatoros, varēja vienlaikus novērot gan Saules apspīdēto Zemi, gan zvaigznes skaidrus spožus punktus uz ļoti melna fona.

Aparāti radīja, ka kuģis iegājis orbitā. No Zemes apstiprināja, ka kuģis iegājis apreķinātajā orbitā. Tātad es varēju sakt izpildīt uzdoto lidojuma programmu.

Drīz kuģis iegāja Zemes ēnā. Interesanti atzīmēt, ka pirms izešanas no ēnas varēja atšķirt Zemi no debesīm. Saules neapspīdētā Zeme atšķīrās no debesīm ar savu gaiši pelēcīgo toni. Pēc šī pelēkā plīvura pārvietošanās varēja pat konstatēt kustības virzienu. Tas, ka Zeme neparādījās kā melns

atvars, acīm redzot saistīts ar Mēnesi, kas bija gan dilstošs, tomēr atstāroja Saules starus uz Zemi.

Vēl būdams ēnā (pulksten 10 pēc Maskavas laika), es saskaņā ar lidojuma uzdevumu ieslēdzu kuģa rokas vadības ierīces.

Vadīt kuģi ir viegli un ērti, to var orientēt jebkurā uzdotā stāvoklī un jebkurā brīdī virzīt, kur vajadzīgs. Es jutos kā kuģa saimnieks. Kuģis paklausīja manai gribai, manām rokām. Septītajā riņķojumā es saskaņā ar zinātnisko novērojumu programmu vēlreiz ieslēdzu rokas vadības ierīces.

Vienlaikus es izdarīju novērojumus pa iluminatoriem un uzturēju radio-sakarus.

Jāsaka, ka visa lidojuma laiku man bija nepārtraukti divpusēji īsviļņu un ultraīsviļņu sakari ar Zemi. Pat tur, kur atrados orbitā vistālāk no PSRS, es uzņēmu sakarus ar Zemes stacijām, klausījos to ziņojumus un pārraidīju tām savējos.

Kosmiskajā kuģī līdz ar divpusējo sakaru aparāturu bija uzstādīts arī parastais radiouztvērējs. Ar to es klausījos Maskavas un citu radiostaciju raidījumus.

Ļoti interesanti ir vērot Zemi no kosmosa. Var izšķirt upes, kalnus un apstrādātos tīrumus (pēc krāsas var atšķirt, vai lauks nopļauts, nenopļauts, vai uzarts). Labi redzami mākoņi. Tos viegli atšķirt no sniega, mākoņi met ēnu uz Zemes virsmu. Dažreiz pa iluminatoru varēja redzēt Zemes horizontu. Tā ir ļoti interesanta aina — pāreja no apgaismotās Zemes uz melnajām debesīm zaigo visās varavīksnes krāsās, redzams gaišzils oreols. Dažreiz izveidojas tāds stāvoklis, ka liekas — zemeslode karājas virs galvas. Tad nevilus prātā iešaujas doma: «uz kā gan tā turas?»

Divas reizes gar iluminatoru aizpeldēja Mēness sirpis. Tas izskatās tāds pats, kādu mēs to redzam no Zemes.

Kabīnē visu lidojuma laiku tika uzturēti normāli klimatiskie apstākļi: spiediens, kas vienāds atmosfēras spiedienam, normāla temperatūra, parastais gāzu sastāvs gaisā, nebija nekādas smakas — ar vienu vārdu sakot, gaisa kondicionēšanas sistēma lidojuma laikā darbojās ļoti labi.

Apmēram pulksten 12.30 es pusdienoju un sestajā aplī — ēdu vakariņas. Atklāti sakot, sevišķas apetītes man nebija — savu darīja arī nepierastais ilgais bezsvara stāvoklis un zināmais uzbudinājums. Taču programma ir programma, un es to izpildīju. Protams, bija jāizmanto arī asenizācijas ierīces — tās darbojās normāli.

Programmā bija paredzēts, ka no 7. līdz 12. aplim jāguļ un jāatpūšas. Tas tika precīzi izpildīts. Es negulēju visu laiku ciešā miegā. Dažkārt pamodos. Bet pēc tam gulēšana iepatikās un un pat nogulēju īsviļņu seansa — sakaru seansa sākumu, kas bija paredzēts pulksten 2.00 pēc Maskavas laika. Es pamodos 13. apla sākumā.

Lidojuma laikā veicu rosmes vingrojumus un izdarīju visādus sevis novērojumus saskaņā ar programmu, ko bija sastādījuši mūsu ārsti.

Lidojuma programma tika pilnīgi izpildīta.

17. apļa sākumā saskaņā ar lidojuma programmu tika ieslēgta automātiskā iekārta, kas nodrošināja kosmiskā kuģa tuvošanos Zemei un nolaišanās norādītajā rajonā. Tāpat kā iepriekšējā lidojumā, arī šoreiz tika izmantota pilnīgi automatizēta orientācijas, bremzēšanas dzinēja ieslēgšanas, vadības un nolaišanās sistēma. Taču nepieciešamības gadījumā es varēju arī pats vadīt kuģa nolaišanos.

Kuģis tika noorientēts, ieslēdzās bremzēšanas dzinējs, un kuģis pārgāja uz nolaišanās trajektoriju. Pirms nolaišanās es neaizvēru iluminatoru aizkarus un ar interesi novēroju, kā mirdz gaiss ap kuģi, kad tas ieiet blīvajos atmosfēras slāņos, vēroju, kā mainās šā mirdzuma krāsa, mainoties kosmiskā kuģa ātrumam un augstumam. Kad sākās pārslodzes, bezsvara stāvoklis beidzās. Nekādas krasas pārejas nebija. Es jutu, ka atgriežos parastajā stāvoklī. Pēc augsto temperatūru un pārslodžu joslas sāka darboties nolaišanās sistēma.

Ka jau ziņots, kosmiskā kuģa konstrukcija un nolaišanās sistēma paredz divus nolaišanās veidus: kosmonauts var nolaisties, paliekot kuģa kabīnē, vai arī kopā ar sēdekli atdaloties no kuģa un nolaižoties ar izpletņiem. Man bija atļauts izraudzīties jebkuru no minētajām sistēmām. Pēc bremzēšanas dzinēju ieslēgšanas un kuģa pārejas nolaišanās trajektorijā man bija ļoti laba pašsajūta, un es nolēmu izmēģināt otru nolaišanās sistēmu: nelielā augstumā kosmonauta sēdekli atdalījās no kuģa, un es nolaišanos turpināju ar izpletņiem. Netālu no manis laimīgi nolaidās kosmiskais kuģis. Tas notika 1961. gada 7. augustā pulksten 10.18 pēc Maskavas laika.

Tādējādi lidojums beidzās sekmīgi.



G. OZOLIŅŠ.

## RADIOLOKATORI PĒTA SAULES SISTĒMU

Mūsu dienās radiolokāciju jo plaši lieto aviācijā, navigācijā, Zemes atmosfēras augšslāņu pētīšana un citās nozarēs. Pēdējos gadu desmitos radiotehnikas nozare sāka parādīt savas spējas arī Kosmosa pētīšanā.

Kā pats nosaukums rāda, radiolokators ir ierīce, kas ar radioviļņu palīdzību nosaka mūs interesējošu ķermeņu atrašanās vietas. Ļoti bieži vārda radiolokators vietā lieto vārdu radars, kas ir saīsinājums no angļu «radio detection and ranging» — (notveršana un attāluma noteikšana ar radio palīdzību).

Radara iekārtai ir 3 galvenās daļas: raidītājs, antena, kas spēj koncentrēt noraidāmo enerģiju šaura kūļa veidā, un jutīgs uztvērējs ar zemu paštrokšņu līmeni.

Raidītāja ražotos augstfrekvences impulsu signālus antena izstaro pētāmā objekta virzienā. Daļa no radio viļņu enerģijas, kas sasniedz mērķi, tiek atstarota dažādos virzienos (atkarībā no objekta virsmas formas), daļa tiek absorbēta mērķī. Tikai ļoti niecīgs daudzums no atstarotās radioviļņu enerģijas nonāk atpakaļ radiolokatora uztverošā antenā. Parasti uztveršanai un raidīšanai lieto vienu un to pašu antenu, kuru pārmaiņus pieslēdz gan uztvērējam gan raidītājam. Zinot radioviļņu izplatīšanās ātrumu  $c$  un precīzi izmērot laika sprīdi  $t$ , kurā noraidītais radioimpulss sasniedz mērķi un atgriežas atpakaļ antenā, varam noteikt mērķa attālumu  $d$ :

$$d = \frac{c \cdot t}{2}$$

Pēc antenas stāvokļa var noteikt virzienu, kurā atrodas pētāmais objekts. Tādā kārtā, zinot attālumu un virzienu, varam viennozīmīgi raksturot objekta atrašanās vietu. Sīkāk izpētīt no mērķa atstaroto signālu jeb kā to bieži sauc, atbalsi, varam vēl iegūt papildu ziņas par mērķa fizikālajām īpašībām, bet par to būs minēts vēlāk.

Jau pagājuši 35 gadi, kopš radiolokācijas pirmās praktiskās pielietošanas. 20. gados, kad atklāja, ka īsie radioviļņi var izplatīties ļoti lielos attāstumos, pateicoties atstarošanai no jonizētiem atmosfēras augšslāņiem, t. s. jonosfēras, sākās šo slāņu pētīšana. 1926. gadā jonosfēras slāņu augstuma noteikšanai pielietoja vertikālu zondēšanu ar radioviļņiem, tātad — radiolokācijas metodi.



Radiolokācija savu pirmo pielietojumu astronomijā atrada tūlīt pēc otrā pasaules kara 1946. gadā, kad ASV (J. de Vits un E. Stodola) un Ungārijā (Z. Bejs) uztvera no Mēness atstarotos radiolokatoru signālus. Taču, lai uztvertu no Venēras atstarotu radiolokatoru signālu, vajadzēja ilgi gaidīt, līdz kamēr 1958. gada tas izdevās Masačuzetas tehnoloģiskā institūta Linkolna laboratorijas līdzstrādniekiem Milstounhilā (ASV)

Parastajos radiosakaros uztvērēja uztvertā signāla enerģija ir preteji proporcionāla raidītāja attāluma kvadrātam. Radiolokatora signālam, turpreti, pēc mērķa sasniegšanas vēl jāveic tikpat garš atpakaļceļš līdz antenai, kāpēc atstarotais signāls velreiz pavājinās pēc tā paša likuma. Rezultātā uztvertā signāla enerģija ir preteji proporcionāla attāluma ceturtajai pakāpei. Uztvertās enerģijas daudzums bez tam vēl tieši proporcionāls objekta atstarojošās virsmas laukumam, raidītāja jaudai un antenas efektīvā laukuma kvadrātam.

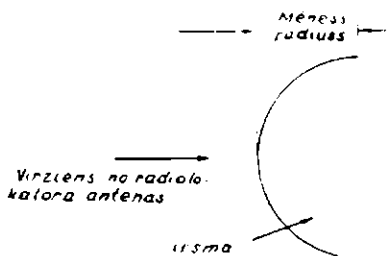
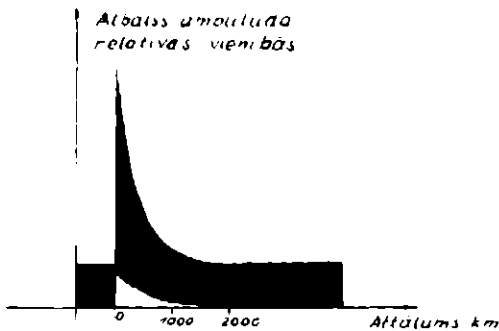
Straujā signāla stipruma samazināšanās ar attālumu tad arī ilgu laiku bija nepārkāpjams sliēksnis citu planētu radiolocēšanai. Tikai pēdējos gados, kad ierindā stājušās lielas antenas, ārkārtīgi jutīgi uztvērēji un ļoti lielas jaudas raidītāji, Saules sistēmas ķermeņu radiolokācijā gūti jauni panākumi.

Lai ilustrētu, ar cik vājiem atstarotiem signāliem nākas sadurties kosmiskajā radiolokācijā, apskatīsim tabulā sakopotos aprēķinātos relatīvās uztveramības datus. Ar jēdzienu relatīvā uztveramība apzīmēta no attiecīgā debess ķermeņa uztveramās signāla enerģijas attiecība pret no Mēness uztveramo signāla enerģiju pie nemainīgas raidītāja jaudas, lietojot to pašu antenu.

Tabulu sastādot, pieņemts, ka visi objekti ir gludi un tiem piemīt ideālas atstarošanas spējas. Prakse tāpēc varam sastapties ar ievērojamām novirzēm no tabulas datiem, kuras zināmā mērā raksturo šo objektu virsmas atstarošanas spējas. Bez tam arī, ja pētāmo objektu aptver stipri jonizēti gāzes slāņi, atstarotais signāls pēc intensitātes var atšķirties no aprēķinātā.

1. tabula

Objekts	Relatīvā uztveramība
Mēness	1
Saule	7 $10^{-6}$
Venēra	1 $10^{-7}$
Mars	7 $10^{-9}$
Merkurs	3 $10^{-9}$
Jupiters	5 $10^{-10}$
Saturns	2 $10^{-11}$
Urāns	2 $10^{-13}$
Neptūns	2 $10^{-14}$
Plutons	7 $10^{-17}$
Tuvākā zvaigzne (Centaura Proksima)	$10^{-28}$



3. att. No Mēness atstarota signāla izskats uz radara oscilogrāfa ekrāna. Spēcīgā atbalss sākuma daļa atbilst atstarojumam no Mēness diska centrālās daļas.

Talāk apskatīsim Mēness, Saules un Venēras radiolokācijā iegūtos rezultātus.

Pirmajos Mēness radiolokācijas pētījumos ASV 1946. gadā lietoja 3 kilovatu lielas jaudas raidītāju, kas darbojās ar 111,5 MHz frekvenci. Antena sastāvēja no 64 dipoliem, aiz kuriem bija novietots atstarojošs ekrāns.

Uztvertais signāls tikai reizēm sasniedza tādu intensitāti, kādai tai vajadzēja būt pēc aprēķina un ļoti stipri mainījās, brīžiem izzūdams pavisam. Līdzīgi rezultāti drīz pēc tam tika iegūti arī Austrālijā. Attālums līdz Mēnesim, ko aprēķināja pēc šo eksperimentu rezultātiem, ļoti labi sakrita ar optisko metodu dotajiem datiem.

Turpmākajos gados Mēness radiolokācijas eksperimenti tika daudzkārt atkārtoti, lietojot pilnīgāku tehniku un lielākas izstarotās jaudas.

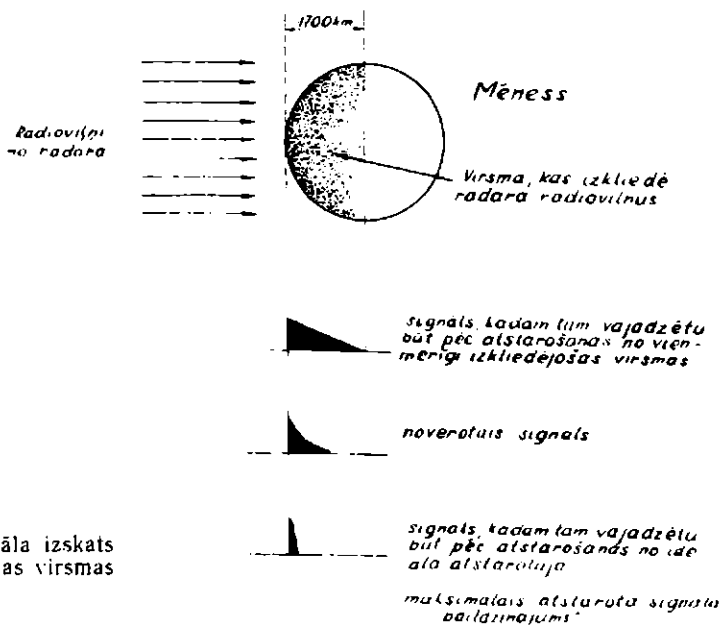
3. attēlā parādīta amerikāņu zinātnieku 1960. gadā izdarītajos eksperimentos iegūtā atbalss signāla aina (zīmējums no fotografijas). Šajos mēģinājumos lietoja raidītāju ar 170 kW impulsa jaudu pie 401 MHz frekvences. Antena bija 43 metru diametra caurmēra parabolisks reflektors: Atbalss signāla sākuma pīķveida daļa satur apmēram pusi no visas uztvertās impulsa jaudas. Pie tam raksturīgi, ka uztvertā impulsa ilgums ievērojami pārsniedz noraidīta impulsa ilgumu. Ar mazākas jaudas radiolokatoriem, kādus lietoja sākumā, varēja konstatēt tikai atbalss sākuma daļu. Šāda signāla ilguma palielināšanās rodas tāpēc, ka Mēness liektās virsmas dēļ signāls no tālākām vietām pienāk ar nokavešanos. Tā kā Mēness rādiuss ir ap 1700 km, lielaka iespējama signāla nokavešanās ir 11,6 tūkstošdaļas sekundes. Uzskatāmības labad piezīmēsim, ka 3. attēlā parādītam uztvertajam signālam atbilstošā noraidītā signāla ilgums bijis tikai 0,3 tūkstošdaļas sekundes. 4. attēlā paskaidrots signāla paildzināšanās efekts. Ja Mēness virsma būtu ideāli gluda ar ļoti labām atstarošanas spējām, kritišo

radioviltui atpakaļ atstarotu tikai neliela Mēness diska centrālā daļa un nevarētu novērot reflektēta radara impulsa paildzināšanos. Turpretī, ja Mēness disks būtu vienādi rupjš, līdzīgi matstīklam redzamā gaismā, impulsa augstums lineāri samazinātos līdz nullei pie Mēness diska malas.

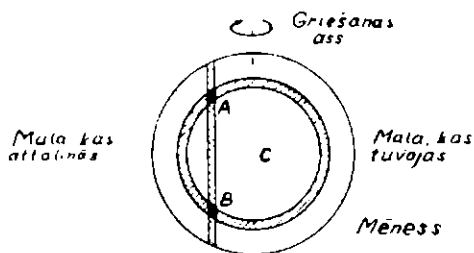
Arī jaunākajos eksperimentos konstatēts, ka uztvertā signāla stiprums neregulāri mainās. Tas notiek Mēness librācijas dēļ, kad attiecībā pret novērotāju, kas atrodas uz Zemes, Mēness lēnām šūpojas uz vienu vai otru pusi. Šūpošanās dēļ atbalsis no dažādām Mēness virsmas daļām nonāk pie novērotāja ar dažādām fazēm un vai nu viena otru pastiprina, vai pavājina. Novērojumi rāda, ka pat 2 km attālumā novietotu radara staciju reģistrētās signālu stipruma maiņas nesakrīt.

Librāciju galvenokārt izraisa novērotāja kustība līdz ar rotējošo Zemi, apmēram  $6,5^\circ$  lielais Mēness ass slīpums pret tā orbītas plakni un Mēness orbītas ekscentricitāte.

Šīm librācijas komponentēm summējoties, rodas komplicēta librācijas aina. Parasti signāla intensitāte atbilstoši librācijai mainās vairākas reizes sekundē, taču ir periodi, kad librācijas komponentes summējas tā, ka rezultējošā librācija ir ārkārtīgi lēna. Tādos gadījumos signāla intensi-



4. att. Atstarotā signāla izskats atkarībā no atstarotājas virsmas īpašībām.



5. att Doplera efekta izlietošana Mēness kartēšanai. Gredzenveida josla atbilst vienādam attālumam līdz radara antenai, taisnā josla — vienādei frekvences nobīdei. No laukumiņiem A un B pienākušie signāli ir ar vienādu frekvenci un atbilst vienam un tam pašam attālumam. C — Mēness diska centrs.

Zemāka frekvence      Normāla frekvence      Augstāka frekvence

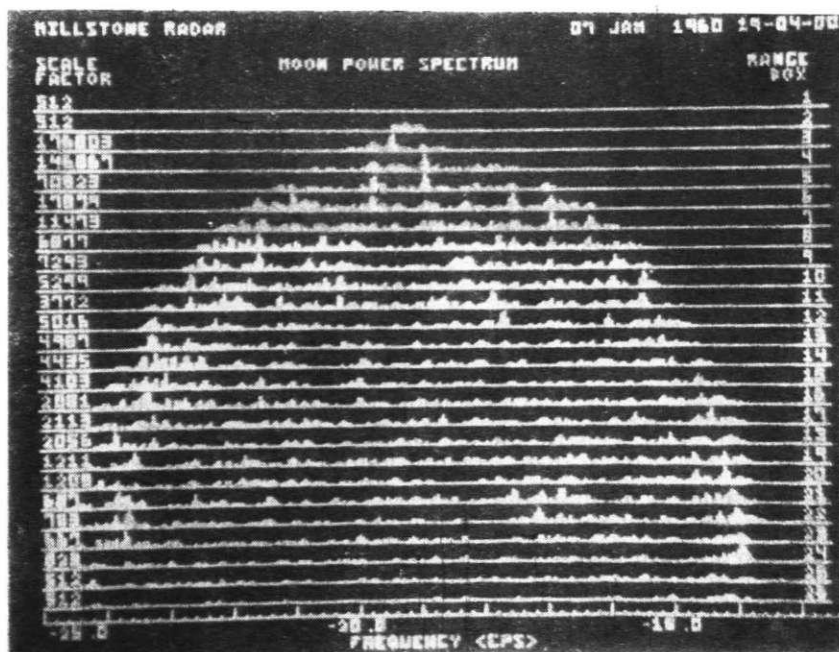
tāte mainās tikai vairakas reizes minūtē. Atstarojumi no Mēness diska malas, kam atbilst lielāki radiālie ātrumi, maina savu stiprumu straujāk nekā no Mēness diska centra atstarotais signāls.

Tā kā Mēness vienmēr atrodas librācijas kustība ap kādu acumirkliņu asi, šī kustība acīm redzot rada atstarotā signāla frekvences izmaiņu Doplera efekta dēļ. Pagaidām, kamēr vēl nav antenu ar ļoti šaurām virzienu diagramām, kas atļautu iegūt atstaroto signālu no atsevišķām Mēness virsmas daļām, iespējams izlietot Doplera efektu, lai noteiktu, no kuras Mēness virsmas daļas nāk atstarotais signāls. Kā tas no 5. attēla redzams, var būt tikai 2 Mēness virsmas vietas ar vienādu attālumu no novērotāja un vienādu Doplera novirzi. Librāciju radītā Doplera novirze ir ļoti maza, tāpēc, lai lietotu minēto metodi Mēness radara kartes sastādīšanai, nepieciešama ārkārtīgi augsta frekvences stabilitāte. Raidītāja frekvences maiņa ap 2,5 sek. ilgā novērošanas periodā nedrīkst būt lielāka par vienu simtmiljardo daļu no sākotnējā lieluma. 1960. gadā ASV izdarīja mēģinājumus Mēness radara kartes sastādīšanā, taču pagaidām vēl lielas grūtības rada rezultātu identificēšana ar Mēness virsmas veidojumiem. Bez šaubām, tuvākajā laikā aprakstīta metodika vares aizpildīt daudzus robus mūsu zināšanās par Mēness virsmu.

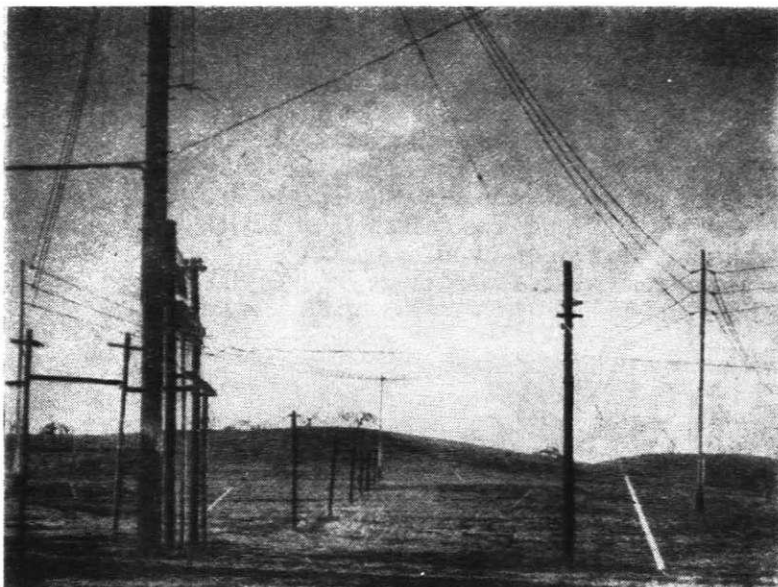
Nākošais radiolokācijas metodēm pieejamākais pētīšanas objekts Saules sistēmā ir pati Saule. Diemžēl, Saule pati ir spēcīgs radiotrokšņu avots, tāpēc, lai atstarotais signāls būtu pietiekami spēcīgs, nepieciešams ļoti lielas jaudas raidītājs un uztvērējs ar šauru frekvenču caurlaidības joslu, uztvērēja paštrokšņu samazināšanai šie nav lielas nozīmes. Saules radiolokācijai lietojamas samērā zemas frekvences, ap 30 MHz, jo augstākas frekvences signāls iespiežas dziļi Saules korona, kur tiek pirms atstarošanās stipri vājināts. Zemākas frekvences (zem 20 MHz) neļauj cauri Zemes jonosfēra. 1959. gada aprīlī Stenfordas universitatē (ASV) izdarīja pirmo Saules radiolokācijas mēģinājumu, lietojot lielas jaudas sakaru raidītāju, kas darbojās ar 26 MHz frekvenci. Lietotā antena sastāvēja no 8 kopā

saslēgtām rombiskām antenām. Raidītais apmēram 15 minūtes ilgi raidīja 15 sekunžu garus signālus ar 15 sekunžu garām pauzēm starp signāliem, pēc tam tika uztverta atbals. Atsevišķie uztvertie signāli bija pārāk vāji, lai izdalītos uz Saules radiotrokšņu līmeņa, tāpēc, lai iegūtu rezultātu, uztvertā signāla pieraksta apstrādāšanai lietoja elektronu skaitļojamo mašīnu, ar kuras palīdzību saskaitīja visas uztverto signālu amplitūdas. Tā kā uztvertie signāli, salīdzinot ar trokšņiem, ir vairāk pastāvīgi, šādas saskaitīšanas rezultātā varēja uzlabot signāla līmeņa attiecību pret trokšņu līmeni un noteikt atstaroto signālu stiprumu. Tas saskanēja ar austrāliešu zinātnieka F Kerra 1952. gadā izteikto paredzējumu.

Vēnēras radiolocēšanu pirmo reizi veica Masačuzetas tehnoloģiskā institūta Linkolna laboratorijā Milstounhila (ASV) 1958. gada februārī un



6. att. Mēness radara «karte». Šādu ainu iegūst grupējot radara impulsa atbalsis atbilstoši vienādiem attālumiem un vienādām Doplera frekvences novirzēm. Lielākas Doplera frekvences novirzes atbilst lielākam attālumam no momentānās rotācijas ass. Atstarojumi no abām Mēness diska puslodēm ar vienādām Doplera novirzēm, kas nogājuši vienādu ceļu, klājas viens otram pāri.



7. att. Daļa no Saules radiolokācijai lietotas antenu sistēmas.

pēc tam 1959. gada septembrī, abas reizes Venēras apakšējās konjunktijas laikā, t. i., kad Venēra pienākusi Zemei vistuvāk un atrodas tieši starp Sauli un Zemi. Šajā eksperimentā lietoja 440 MHz frekvences raidītāju un 25 m diametra parabolisku antenu. Signālu uztveršanai izmantoja uztverēju ar zemu trokšņu līmeni. Lai noteiktu atstarotā signāla intensitāti, visu uztverto signālu amplitūdas saskaitīja, līdzīgi kā pie Saules radiolokācijas eksperimenta. Lai varētu noteikt Venēras attālumu, signālus noraidīja nepēdīši, jo citādi nebūtu iespējams pateikt, kurš uztvertais signāls atbilst kuram noraidītajam signālam. Uztverto signālu identificēšanai ar noraidītajiem lietoja elektronu skaitļojamo mašīnu.

Līdzīgu eksperimentu 1959. gadā Venēras apakšējās konjunktijas laikā veica Džodrelbenkas radioobservatorijā, Anglijā.

Vājā uztvertā signāla dēļ amerikāņu un angļu zinātnieku eksperimentu rezultāti nebija visai droši. 1961. gada 12. maijā PSRS Zinātņu akadēmija ziņoja par jaunu Venēras radiolokācijas eksperimentu, kas izdarīts Padomju Savienībā. Eksperimentam tika izraudzīta frekvence decimetru viļņu diapazona vidū. Radiolokatora antena raidīja telpā Venēras virzienā ļoti

spēcīgu radiovilni ar jaudas plūsmu 250 miljonu vatu uz steradiānu (telpas leņķa vienību), pie kam viss Venēras redzamais disks saņēma 15 vatu lielu radioviļņu jaudu, neskatoties uz apmēram 40 milj. km lielo attālumu. Tas deva iespēju ļoti droši un precīzi noteikt attālumu līdz Venērai, tāda kārtā uzlabojot Saules sistēmas mērogu. Pēc atstaroto signālu frekvences izmaiņas Doplera efekta dēļ izdevās iegūt vērtīgas ziņas par planētas griešanās.

Attālumus Saules sistēmā parasti izteic astronomiskajās vienībās, t. vidējos attālumos starp Sauli un Zemi.

Astronomisko vienību līdz šim noteica ar dažādam optiskām metodēm, taču visas šīs metodes nedeva pietiekamu precizitāti kosmonautikas vajadzībām. Optiskie mērījumi deva vidējo Saules Zemes attālumu ap 149 500 000 kilometriem, pie kam iespējamā kļūda bija vairāki simti tūkstoši kilometru. Jaunie padomju radara novērojumi precizēja šo skaitli, dodot 149 457 000 kilometru lielu astronomisku vienību, pie kam iespējamā kļūda ir mazāka par 5000 km.

Jaunā astronomiskas vienības vērtība ievērojami uzlaboja starpplanētu kuģu trajektoriju aprēķinus. Amerikāņu un angļu Venēras radiolokācijas eksperimentos uztvertie signāli bija pārāk vāji, lai varētu konstatēt planētas griešanās izraisīto Doplera efektu.

Jaunajā padomju eksperimentā, izmērot Doplera novirzi, noskaidrojās, ka Venēras atsevišķa atstarojošo apgabalu radiālo ātrumu starpība ir ap 80 m/sek. Ja pieņem, ka Venēras griešanās ass ir perpendikulāra virzienam Zeme — Venēra, var secināt, ka Venēras apgriešanās periods ir tuvs 11 Zemes diennaktīm.

Amerikāņu planētu pētnieks G. Koipers, pieņemot, ka uz Venēras pastāv ekvatoram paralēla mākoņu cirkulācija, pēc mākoņu savstarpējā izvietojuma secināja, ka Venēras griešanās ass pret tās orbītas plakni veido ap 58 gradu lielu leņķi. Ja pieņem, ka G. Koipera secinājums pareizs, padomju radara eksperimenta iegūtā radiālo ātrumu starpība atbilst ap 9 Zemes diennakšu ilgām Venēras apgriešanās periodam. Līdz šim par Venēras griešanos bija ļoti nenoteiktas ziņas, jo biežā mākoņu sega neatļauj novērot planētas virsmu. Dažādi optiskie pētījumi deva apgriešanās periodu no 3,5 līdz 225 Zemes diennaktīm. Ja Venēra izdarītu vienu apgriezienu ap savu asi 225 diennaktīs, tas ir laikā, kurā planēta apceļo apkārt Saulei, tā līdzīgi Merkuram būtu pievērsta Saulei vienmēr ar vienu un to pašu pusi, kas būtu ārkārtīgi nelabvēlīgi dzīvības pastāvēšanai. Tādā kārtā padomju zinātnieku atklājums, ka Venēra griežas, runā par labu tam, ka uz planētas var pastāvēt dzīvība. Zināt Venēras apgriešanās periodu ārkārtīgi svarīgi arī, ja uz planētas jānosēdina kosmiskais kuģis.

Tuvākajos gados varam sagaidīt jaunus sasniegumus Saules sistēmas radiolokācijā, tajā skaitā Mēness redzamās daļas radara kartes sastādīšanu, ziņas par Saules koronas dinamiku, Venēras un Marsa virsmu pētījumus.



## KAS JAUNS ASTRONOMIJĀ

«VOSTOK»-2

1961. gada 6. augustā Padomju Savienībā palaida orbitā kosmosa kuģi pavadoņi «Vostok»-2. To vadīja Padomju Savienības pilsonis majors Hermanis Titovs. Šī lidojuma galvenie uzdevumi bija: izpētīt, kādu iespaidu uz cilvēka organismu atstāj ilgstošs lidojums pa orbītu un pēc tam nolaišanās uz Zemi, kā arī pārbaudīt cilvēka darba spējas ilgākā bezsvara stāvoklī. «Vostok»-2 orbitas parametri bija ļoti tuvi aprēķinātajiem. Minimālais attālums no Zemes (perigejs) — 178 km, maksimālais (apogejs) — 275 km. Orbītas plakne ar ekvatoru veidoja 64 gradus 56 minūtes lielu leņķi. Kuģa pavadoņa riņķošanas sākotnējais periods bija 88,6 minūtes. Kosmiskā kuģa svars, neskaitot nesējraķetes pēdējās pakāpes svaru, 4731 kg.

Ar lidotāju kosmonautu tika uzturēti divpuseji radiosakari no Zemes. Uz kuģa atradās arī parastie radiouztvērēji.

Sistēmas, kas nodrošina kosmonautam nepieciešamos dzīves apstākļus kuģa pavadoņa kabīnē, vadības iekārtas, nolaišanās bremzes darbojās normāli, saskaņā ar programmu.

Vairāk nekā 17 reizes apriņķojis Zemi, pēc 25 st. 18 min. ilga veiksmīga reisa, kad bija nolidots pāri par 700 000 km, t. i., gandrīz divas reizes vairāk nekā attālums no Zemes līdz Mēnesim, kuģis pavadoņi «Vostok»-2 atgriezās uz Zemi paredzētajā Padomju Savienības rajonā, netālu no tās vietas, kur 1961. gada 12. aprīlī nolaidās pirmā kosmonauta Jurija Gagarina kosmiskais kuģis.

Ilgstošais lidojums bezsvara stāvoklī uz cilvēka dzīvības funkcijām slikti neiedarbojās.

Gūtie rezultāti paver grandiozas nākotnes perspektīvas cilvēka kosmisko lidojumu tālākajai attīstībai.

Šo lidojumu realizācijā lieli nopelni ir ne tikai zinātniekiem, konstruktoriem, inženieriem un strādnieku kolektīviem, kas tieši radīja un sagatavoja kuģi, bet visai padomju tautai. Tikai mūsu sociālistiskā valsts varēja nodrošināt šādu varoņdarbu.

*I. Tauvenu*



## JAUNAS ATZIŅAS PAR VENĒRU

Daudziem ir zināms, ka jaunam Mēnesim ir redzams ne vien Saules apspīdētais šaurais Mēness sirpis, bet arī Saules neapspīdētā Mēness puse, kas izstaro vāju pelēku gaismu, t. s. pelnu gaismu, jo to apspīd Zemes gaisma.

1643. gada 9. janvārī itāliešu astronoms Ričioli ievēroja, ka spīd arī planētas Venēras tumšā, Saules neapspīdētā puse. Venērai nav pavadoņa, kurš varētu apspīdēt tās virsmu. Kādēļ tad novērojama Venēras pelēkā gaisma? Šo mīklaino parādību vajadzēja noskaidrot. Pēc Ričioli vēl daudz astronomu novēroja šo pelēko Venēras gaismu; novēroja arī, ka gaismas intensitāte laikā mainās. Tādēļ daudziem astronomiem arī neizdevās novērot Venēras pelēko gaismu; lielais vairums mūsdienu astronomu uzskatīja šo parādību par optisku maldu.

1953. gada pavasarī padomju profesors N. Kozirevs, strādājot Krimas astrofizikas observatorijā, ieguva Venēras tumšās puses izstarojuma spektru. Ar kvarca optikas spektrogrāfu iegūtā Venēras tumšās puses izstarojuma spektrograma apstiprināja Venēras pelēkas gaismas realitāti.

Profesors N. Kozirevs noskaidroja, ka spīd Venēras jonosfēra — paši augstākie atmosfēras slāņi. Arī uz Zemes ir novērojama debess spīdēšana — tā rodas jonosfērā notiekošo ķīmisko un fizikālo procesu ietekmē. N. Kozirevs konstatēja, ka Venēras debess ir 50—100 reizes spožāka par Zemes debesi.

Iegūtā Venēras pelēkas gaismas spektrā bija vairāk nekā 40 joslas un līnijas. Spektrā tika konstatēta jonizētā slāpekļa molekulas līnija. 1960. gadā angļu fiziķis Černers izdarīja N. Kozireva iegūtā Venēras pelēkās gaismas spektra pētījumus. Spektra viņš konstatēja atomārā skābekļa jonu līnijas. Tātad tika atklāts, ka Venēras atmosfēra ir nesaistīts skābeklis.

1961. gadā N. Kozirevs jaunu pētījumu rezultātā, izmērot vairākas spektrogramas, konstatēja, ka uz Venēras spīd ne tikai jonosfēra vien, bet arī tās atmosfēras apakšējie slāņi. N. Kozirevs arī atklāja, ka Venēras tumšās, Saules neapgaismotās puses neparasto spīdēšanu izraisa formaldehīds; šī gāze Venēras atmosfērā var veidoties no ogļskābes gāzes ūdens tvaiku klātbūtnē.

Tātad Venēras atmosfēras apakšējo slāņu spīdēšanu izraisa ķīmiski procesi, kuru rezultātā Venēras mākoņu sega spīd ar tādu pašu spožumu kā uz Zemes pilna Mēness apgaismotie mākoņi.

Tā kā par Venēru vēl zināms ļoti maz, tad interesanti būs tālākie Venēras fizikālo īpašību pētījumi.

*Dz. Strautmane*

## VAI ATKLĀTI JAUNI DABISKIE ZEMES PAVADOŅI?

Poļu astronoms K. Kordilevskis (K. Kordylewski) no Krakovas observatorijas ziņo, ka viņam izdevies atklāt divus vājus miglāinus spīdekļus, kas riņķo ap Zemi tādā pašā attālumā kā Mēness.

K. Kordiļevskis ilgaku laiku nodarbojās ar vēl nezināmu Zemes «mēnešu» meklēšanu. No debess mehānikas pamatiem jau sen ir zināms, ka Zemes un Mēness sistēmā ir īpaši punkti, kuru tuvumā esoši mazi ķermeņi var ilgstoši riņķot ap Zemi ar tādu pašu apceļošanas periodu kā Mēness. Divi tādi librācijas punkti ir tikpat tālu no Zemes kā Mēness, bet viens no tiem virzās  $60^\circ$  priekšā Mēnesim, otrs  $60^\circ$  aiz Mēness. Līdzīgi stabili punkti ir arī Saules un Jupitera sistēmā, un ar tiem ir saistītas mazo planētu Trojīešu grupas. K. Kordiļevska atklātie objekti atrodas dažus gradus viens no otra tā librācijas punkta tuvumā, kas seko aiz Mēness. Mākoņiem līdzīgie attēli atrasti uz četrām fotografijām, kas uzņemtas 1961. gada 6. martā un 6. aprīlī. Domājams, ka līdzīgi spidekļi var atrasties arī otrā no minētiem librācijas punktiem. Jaunatklāto objektu koordinātes paziņotas citām observatorijām, jo atklājuma drošai pierādīšanai vajadzīgi papildu novērojumi.

Zemes ziemeļu puslodes novērotājiem K. Kordiļevska mākoņi līdz 1962. gada janvarim atradīsies neizdevīgā stāvoklī.

*A. Alksnts*

#### NEPARASTA SAULES AKTIVITĀTE

Jūlija sākuma visas pasaules astronomu uzmanību saistīja liela plankumu grupa, kas parādījās uz Saules diska austrumu malas. Šo grupu varēja ieraudzīt pat ar neapbruņotu aci. Maksimālo lielumu tā

sasniedza 12. jūlijā. Pēc dažām dienām plankumu grupas apkārtne notika vairāki spēcīgi hromosfēras uzliesmojumi. Par tiem ziņoja PSRS Zinātņu akadēmijas Kislovodskas astronomiskā stacija, Šternberga astronomiskais institūts Maskavā un PSRS Galvenā astronomiskā observatorija Pulkovā.

Hromosfēras uzliesmojumi novērojami kā straujš spožuma pieaugums, kas ilgst 10—20 minūtes, pēc tam apdziest. Tie vienmēr notiek lielu plankumu grupu tuvumā, tikai augstākā Saules atmosfēras slānī — hromosfērā. Tāpēc tos arī sauc par hromosfēras uzliesmojumiem. Tāpat kā plankumi, tie visbiežāk parādās Saules aktivitātes maksimumu laikā, kuri atkārtojas ik pēc 11 gadiem. Patlaban Saules aktivitāte tuvojas minimumam, kuru sagaida iestājamies 1964.—1965. gadā. Lielu hromosfēras uzliesmojumu parādīšanās minimuma priekšvakarā ir ļoti īpatnēja astronomiska parādība, tāpēc arī tiem ir pievērsti visas pasaules observatoriju teleskopi. Pulkovā šos uzliesmojumus novēro ar kompleksam metodēm, izmantojot kā optiskos, tā arī radioteleskopus. Jūlija notikušie uzliesmojumi pārsniedz pat tos, kādi notika pagājušā Saules aktivitātes maksimuma laikā — 1957.—1958. gadā. 17. jūlija uzliesmojums aizņēma laukumu, kas 15 reizes pārsniedza visas zemeslodes virsmu. Lielie uzliesmojumi izraisījuši arī desmitkārtīgu Saules radioviļņu plūsmas pieaugumu un radījuši Zemes magnētiska lauka vētras.

Hromosfēras uzliesmojumi ir

viena no varenākām dabas parādībām. Tajos atbrīvotā enerģija ir ekvivalenta miljons ūdeņraža bumbu sprādzieniem. Tāpēc hromosfēras uzliesmojumus dažkārt sauc par sprādzieniem uz Saules, lai gan te nenotiek nekāda sprādziena parastā nozīmē. Līdz pašam pēdējam laikam astronomi nebija skaidrībā, kas tie īsti ir par procesiem, kas izraisa tik milzīgas enerģijas izdalīšanos. Hromosfēras uzliesmojumu pētīšanas galvenais centrs ir PSRS Zinātņu akadēmijas Krimas astrofizikas observatorija. Tās direktors, PSRS Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis A. Severnijs ir noskaidrojis, ka uzliesmojumu cēlonis meklējams Saules aktīvo apgabalu magnētisko lauku straujās izmaiņās. Šādās magnētisko lauku izmaiņas tiek stipri saspīestas Saules atmosfēras gāzes, tāpēc tās uzliesmo un strauji izstaro savu enerģiju apkārtējā telpā. Uzliesmojumā rodas miljoniem gradu augstas temperatūras. Šādās temperatūrās izraisās atomu kodolu termiskās reakcijas, kuru rezultātā rodas brīvi ūdeņraža atomu kodoli — protoni, kas apveltīti ar lielu enerģiju. Tie vairākkārt atstarojas no magnetizētās vielas sienām, ta iegūstot līdz 10 miljardu elektronvoltage enerģijas, un izlido no Saules. Šādas daļiņas traucas ar ātrumiem, kas tuvi gaismas ātrīmam (300 000 km sekundē), un tās sauc par kosmiskajiem stariem. Tātad hromosfēras uzliesmojumu laikā Saule izstaro kosmiskos starus. Saules kosmiskie stari var būt bīstami kosmonautiem.

Hromosfēras uzliesmojumā izda-

lās arī pastiprināts ultravioleto un it īpaši rentģena staru daudzums. Šie stari, iedarbodamies uz Zemes jonosfēru, izjauc tās normālo struktūru un tādējādi traucē radiosakarus. Uzliesmojuma brīdī nedaudz izmainās Zemes magnētiskā lauka intensitāte, bet pēc apmēram 30 stundām sākas magnētiskā vētra. Magnētisko vētru laikā bieži parādās polārblazmas un pilnīgi pārtrūkst īsviļņu radiosakari. No šiem faktiem zinātnieki secina, ka hromosfēras uzliesmojumu laikā Saule izsviež arī elektriski lādētu atomdaļiņu plūsmu. Šo daļiņu ātrums ir mazāks nekā kosmisko staru daļiņām — «tikai» ap 1000 km sekundē. Ietrickdamās Zemes atmosfēras augšējos slāņos, tas rada minētas parādības. Skrienot cauri Saules vainagam, elektriski lādētās daļiņas ierosina tajā radioviļņus, kurus reģistrē radioteleskopi Zemes observatorijās.

Tā kā hromosfēras uzliesmojumi iedarbojas uz Zemes parādībām un to kosmisko staru plūsmas ir bīstamas kosmonautiem, ir svarīgi tās iepriekš paredzēt. Līdz šim astronomi to nav pratuši. Aktivitātes centri uz Saules izveidojas varenu magnētisku procesu rezultātā, kuri norit Saules dziļēs un nav pieietami tiešiem pētījumiem. Mēs novērojam tikai to ārējo izpausmi — plankumus, uzliesmojumus, radioviļņu plūsmas pieaugumu u. c. Bet, tā kā regulāri Saules aktivitātes novērojumi notiek jau 200 gadus, šai laikā ir sakrāts tik daudz ziņu, ka kļūst iespējama aktīvo notikumu paredzēšana. Pēdējā laikā interesi saista grieķu astronoma Ksantakisa teorija. Viņš

ir konstatējis, ka katra Saules aktivitātes 11 gadu cikla norise ir noteiktā veidā saistīta ar aktivitātes straujāku vai lēnāku kāpumu cikla sākumā. Pamatojoties uz savu teoriju, viņš bija paredzējis, ka tekošajā Saules darbības aktivitātes ciklā notiks vēl viens aktivitātes pieaugums — 1961. gada beigās. Iespējams, ka jūlijā notikušie uzliesmojumi ir Ksantakisa paredzētais Saules aktivitātes pieaugums.

*N. Cimahoviča*

### JAUNS LIELS RADIOTELESKOPS

Nacionāla Radioastronomijas observatorijā Rietumvirdžīnijā (ASV) top jauns liels radioteleskops. Tas būs lielākais grozāmais paraboloīds ar diametru 300 pēdu (ap 100 metru). Atšķirībā no pašlaik lielāka paraboloīda, kas atrodas Anglijā Džodrelbenkā un ar kuru iespējams novērot jebkurā debess punktā, amerikāņu teleskops būs grozāms tikai ap vienu — horizontālu asi. Tādējādi novērošana būs iespējama tikai uz meridiāna — ziemeļu un dienvidu virzienā ne tuvāk par 30° horizontam. Acīm redzot, 460 tonnu smagā kustīgā daļa radījusi ļoti lielas tehniskas grūtības arī azimutālās kustības nodrošināšanai. Tomēr, pateicoties Zemes rotācijai, novērojumiem būs pieejams debess apgabals no ziemeļpola līdz 22° uz dienvidiem no debess ekvatora.

Spoguļa virsa būs pārklata ar alumīnija stieplu režģi, kas piemērots arī 21 cm gariem radioviļņiem. Teleskops paredzēts starpzvaigžņu vides neitrālā ūdeņraža pētījumiem

kā Piena Ceļā, tā arī citās galaktikās, bez tam arī tālu, vāju radiostarojuma avotu meklējumiem. Paredzams, ka teleskops sāks darboties 1962. gadā.

*A. Alksnis*

### ATRASTA PIRMĀ RADIOZVAIGZNE

Kā zināms, pats spēcīgākais debess radiostarojuma avots ir mums pati tuvākā zvaigzne — Saule. Tādēļ dabiski, ka jau tad, kad radioastronomija vēl tikko kā spēra pirmos soļus, astronomi centās uztvert radiosignālus arī no pārējām tuvākajām zvaigznēm. Diemžēl, šie mēģinājumi beidzās neveiksmīgi: zvaigznes «klusēja». Bet toties izdevās atrast vairākas vietas pie debess, no kurām nāca intensīvi radioviļņi. Un turklāt to intensitāte nebija nemainīga, bet mirgoja — tieši tāpat kā Saule radioviļņos. Tā radās gadus 10 atpakaļ tik populārais jēdziens par radiozvaigznēm, kas, kaut arī neesot saskatāmas redzamajā gaismā, tomēr viegli pamanāmas pēc to visai intensīvā radiostarojuma. Radiozvaigznēm pierakstīja pat debess fona kopejo radiostarojumu, norādot uz Piena Ceļu kā līdzīgu gadījumu redzamajai gaismai. Jo kā to parāda jau neliels binoklis, arī Piena Ceļa gaismas mākoņi patiesībā sastādās no vājam un tālām zvaigznēm.

Tomēr vairāki astronomi, īpaši Padomju Savienībā, kas radiozvaigžņu hipotezei piegāja kritiskāk, apšaubīja šos secinājumus. Ta jau pavisam vienkārši apsvērumi parādīja, ka, lai šāda veidā izskaidrotu debess fona radiostarojumu, ja-

pielaiž, ka radiozvaigžņu ir milzīgi daudz — vismaz 100 reizes vairāk nekā parasto. Astronomi lāgā negribēja piekrist šādam secinājumam. Taču galveno triecienu radiozvaigžņu hipotezei deva novērojumu rezultāti. Vispirms jau konstatēja, ka radiozvaigžņu mirgošanu izraisa Zemes atmosfēras ārējais slānis — jonosfēra, kamēr pašu kosmisko radioavotu intensitāte ir ļoti pastāvīga. Taču domu par radiozvaigžņiem galīgi atmēta pēc tam, kad diskrētos radiostarojuma avotus vienu pēc otra izdevās pamanīt pasaules spēcīgākajos teleskopos. Un tie nebūt nebija zvaigznes! Tie izrādījās vai nu par tālām galaktikām vai vājiem gāzu mākoņiem mūsu pašu Galaktikā. Lasītājs par to, droši vien, jau būs uzzinājis no iepriekšējiem «Zvaigžņotās Debess» izdevumiem. Tātad, priekšstats par radiozvaigžņiem kā neredzamiem debess ķermeņiem, kas staro ļoti spēcīgus radioviļņus, izrādījās aplams.

Bet kā tad paliek ar radiostarojumu no tuvākajām zvaigžņiem? Ja tās, teiksim, izstaro radioviļņus tāpat kā Saule, vai tad ar pašreizējiem radioteleskopiem nebūtu iespējams šo starojumu uztvert? Lai atbildētu, jānoskaidro, cik spēcīgi tad Saule staro radioviļņus, ņemot absolūtās vienībās. Izrādās, ka Saules starojums sastādās no divām daļām. Pirmā — mierīgās Saules siltumstarojums, ko Saule izstaro tāpat ka katrs līdz augstai temperatūrai sakarsēts ķermenis, ir pārāk vājš un nav ko domāt par tā uztveršanu pat no vistuvākajām zvaigžņiem. Turpretī otro daļu izstaro ierosināta Sau-

le — Saule, ko pārklāj plankumu grupas ar to spēcīgajiem magnētiskajiem laukiem. Šis starojums izdala atsevišķu īslaicīgu intensitātes uzliesmojumu veidā. Liela uzliesmojuma laikā Saule izmet apkārtējā telpā ap 100 reizes vairāk enerģijas nekā mierīgā Saule 10 gados! Ar lielākajiem radioteleskopiem šādus uzliesmojumus varētu pamanīt arī tad, ja Saule atrastos 1 parseka (=3,26 gaismas gadiem) attālumā no Zemes. Bet var taču būt zvaigznes, kuras radioviļņus staro daudz spēcīgāk par Sauli, it īpaši zvaigznes ar plašām atmosfērām un spēcīgiem magnētiskiem laukiem. Tādēļ pastāv reāla iespēja šādus zvaigžņu radiouzliesmojumus pamanīt 10—20 parseku attālumā. Šai sakarībā interesi rada nesenais amerikāņu radioastronomu paziņojums no Kalifornijas tehnoloģiskā institūta. Pēc iepriekšējām ziņām, viņu atrastais radioavots ZS-48 ir tuva zvaigzne. To izdevies nofotografēt arī redzamajā gaismā ar Palomāra kalna lielo 5 metru teleskopu. Fotoplate rāda, ka objektu ZS-48 ietver vājš spīdošs mākonis. Tādēļ nav izslēgta iespēja, ka tas ir kādas pārnovas atlieka. Uzņemts arī spektrs, kas izrādījies ļoti īpatnējs. Tajā pavisam nav ūdeņraža līniju, toties ir intensīvas neitrālā un jonizētā hēlija līnijas. Tas liek domāt, ka šī radiozvaigzne ir samērā vecs objekts, kas visu savu ūdeņraža krājumu jau pārvērtusi hēlijā. Sagaidāms, ka līdz ar jaunu spēcīgu radioteleskopu stāšanos ierindā, izdosies atklāt radiostarojumu arī no citām tuvākajām zvaigžņiem.

*U. Dzērcītis*

### BALTO PUNDURU KOPA

Grupa Armēnijas ZA Birakānas observatorijas līdzstrādnieku pirmo reizi astronomijas vēsturē atklāja lielu balto punduru zvaigžņu kopu. Šī kopa atrodas Liras zvaigznājā apmēram 800 gaismas gadu attālumā no Zemes. Tai ir izstiepta forma. Lielākais lineārais diametrs 25 gaismas gadi.

Kādas tad ir šīs kopas objektu raksturīgākās īpašības?

Vispirms jāatzīmē balto punduru arkārtīgi lielie blīvumi  $1 \text{ cm}^3$  zvaigznes vielas sver pat 36 tonnas. Pēc saviem izmēriem tās ir tikai nedaudz mazākas par Sauli, bet pēc spožumiem nesalīdzināmi vājākas par to. Tā, piemēram, lai baltais punduris izskatītos no Zemes tikpat spožs kā Saule, tam jāatrodas apmēram piecdesmit reizes tuvāk Zemei nekā Saule.

Domājams, ka šo zvaigžņu skaits Galaktikā ir samērā liels — apmēram 5 miljardi zvaigznes, bet vājā spožuma dēļ tās novērojamas tikai Saules tuvākajā apkārtnē. Pat ar visspēcīgāko teleskopu tās ir iespē-

jams saskatīt ne tālāk par tūkstoš gaismas gadiem.

Baltie punduri ir vecas zvaigznes. Tāpēc arī armēņu astronomu atklātās zvaigžņu kopas vecumam ir jābūt ļoti lielam — vairāk par 10 miljardu gadu.

Mums līdz šim pazīstamo zvaigžņu kopu vecumi ir daudz mazāki. Vaļējo zvaigžņu kopu (sastāv galvenokārt no balto milžu zvaigznēm un ilgperioda cefeidām) dzīves ilgums ir daži miljoni gadu. Lodveida zvaigžņu kopas (sastāvā daudz īsperioda cefeidu un sarkanie milži) ir daudz vecākas.

Acīm redzami jaunatklātā balto punduru zvaigžņu kopa ir vecāka par citām līdz šim zināmām zvaigžņu kopām Galaktikā. Līdz ar to šis atklājums ļauj izdarīt jaunus secinājumus par Galaktikas vecumu.

Šīs zvaigžņu kopas sikāki pētījumi tika veikti ar Šmita sistēmas metra teleskopu, kas izgatavots Ļeņingradas optiski mehāniskā rūpnīcā.

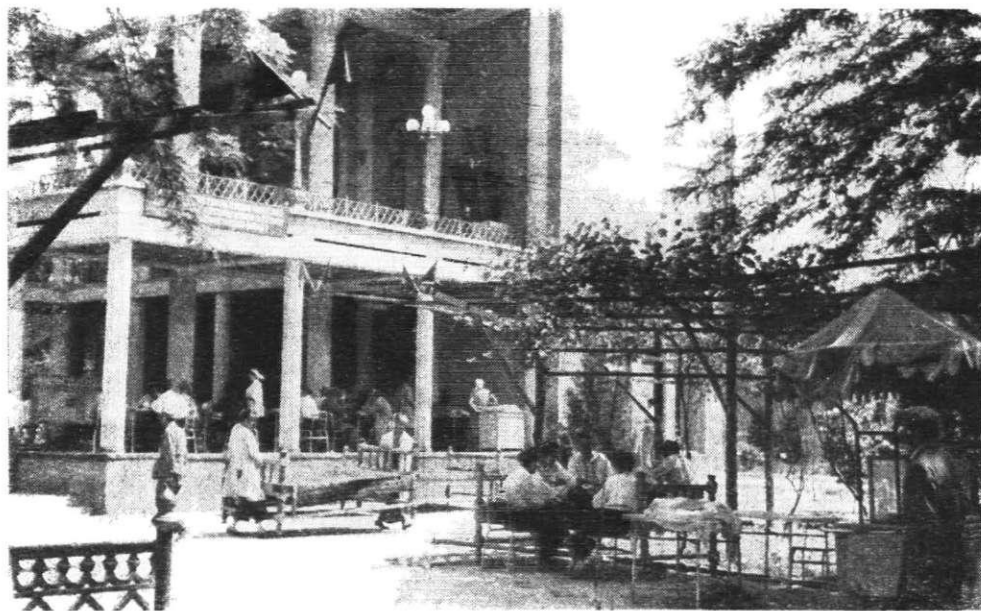
*Ā. Alksne*



## OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

### CIEMOS PIE VIDUSĀZIJAS ASTRONOMIEM

Vidusazija Dušanbe, Taškenta, Samarkanda Pārliekušies pār Dzimtenes karti, tās dienvidaustrumu stūrī viegli atrodam divas liesmojošas zvaigznītes — padomju republiku galvaspilsētu zīmes un paprāvu aplīti, kas attēlo vienu no senajām pilsētām — Samarkandu. 1961. gada maijā man laimējās nokļūt šai interesantajā mūsu plašās Dzimtenes pusē un iepazīties ar brīnišķīgiem seno pilsētu arhitektūras pieminekļiem, priecāties par lieliskajām kalnu ainavam.





9. att. Meteoru un komētu komisijas plēnuma atklāšana.

Tadžikijas PSR galvaspilsētā Dušanbe no 16. līdz 20. maijam notika devītais PSRS ZA Astronomijas padomes komētu un meteoru komisijas Vissavienības plēnums. Protams, ne jau gadījuma pēc tieši Dušanbe notika šī apspriede. Tadžikijas PSR ZA Astrofizikas institūts ir viena no vadošajām zinātniskajām valsts iestādēm meteoru un komētu astronomijas nozarē, tāpēc, kaut arī Dušanbe atrodas ļoti tālu no daudzām vietām, kur noris tāds pats darbs, šeit pulcējās pārstāvji no visām valsts maļām.

Attālumam no Rīgas līdz Dušanbe pa dzelzceļu ir 5607 km. Apmēram 6 diennaktis jāpavada ceļā, šķērsojot Krievijas Federāciju, Kazahijas, Uzbekijas, Turkmēnijas un Tadžikijas Padomju republikas, lai nokļūtu Dušanbe. Protams, var tur nokļūt samērā ātri pusotrās stundās līdz Maskavai, tad vēl 5 stundas 15 minūtes, un mēs jau esam dienvidos. Kad lidmašīna tuvojās Dušanbe aerodromam, man pat likās, ka esam atbraukuši Āfrikā. Nav brīnums, ja pēc 13° Maskavas vēsuma pēkšņi atrodi 35° tveicē

### Plēnuma darbs

Plēnumā bija pārstāvētas Padomju Savienības 19 zinātniskās iestādes — no Dušanbe, Maskavas, Ašhabadas, Harkovas, Kijevas, Odesas, Kazanjas un citām pilsētām. Zinātniskajās sēdēs piedalījās ap 150 cilvēku. Plēnuma darbā piedalījās ievērojami zinātnieki — profesors V. Fedinskis, ko pirms dažiem gadiem ievēlēja par Starptautiskās Astronomu Savienības (SAS) meteoru komisijas prezidentu, profesori B. Levins, S. Vsehsvjatskis, S. Poloskovs, tāpat pazīstamais astronoms, Čehoslovākijas Zinātņu akadēmijas pārstāvis Zd. Cepleha. Plēnārsēdēs un sekcijās noklausījās ap 50 referātu un ziņojumu. Plēnumu ar dažiem ievadvārdiem atklāja Tadžikijas PSR ZA prezidents prof. S. Umarovs. Ar plašu pārskata referātu par svarīgākajiem padomju un ārzemju meteoru astronomijas sasniegumiem pēdējos trīs gados uzstājās prof. V. Fedinskis. Visi referāti par meteoru astronomiju liecināja, ka pēdējā laikā gūti ļoti lieli panākumi. Īpaši padomju meteoru astronomijas attīstībā.

Pirmkārt, tika atzīmēts, ka mākslīgo pavadoņu palaišana ievērojami



kapinājusi interesi gan par teoretisko, gan praktisko meteoru matērijas pētišanu. Meteoru kosmiskajā telpā taču tieši iedarbojas uz pavadoņu un kosmisko raķešu apvalkiem. Pilnīgi iespējams, ka pēkšņo radiosignālu pārtraukumu no pavadoņa 1958β-2 un kosmiskās raķetes PSRS Nr. 2, kā arī no pavadoņa-balona «Eho» radīja to sadursme ar meteoru ķermeņiem.

Katram skaidrs, ka starpplanētu kuģu palaišana prasa ievērojami pilnīgāk pētīt meteoru matērijas sadalījumu kosmiskajā telpā. Un šiem pētījumiem jānotiek ne tikai no Zemes virsmas, bet arī ar aparātu palīdzību, kas novietoti tieši pavadoņos un raķetēs.

PSRS ZA Lietišķās ģeofizikas institūts, Smitsona institūta Astronomiskā observatorija (ASV, Kembridža) un dažas citas zinātniskās iestādes 1958.—1960. gadā organizēja kompleksus meteoru pētījumus, izmantojot raķešu un pavadoņu tiešo merijumu rezultātus.

Meteoru pētišana ievērojami paplašinājās Starptautiskā ģeofiziskā gada (SGG) un Starptautiskās ģeofiziskās sadarbības (SGS, 1957 g. VI — 1960. g. I) periodā. Iegūts daudz datu par meteoriem kosmiskajā telpā, par to blīvumu Zemes tuvumā, atsevišķu meteoru orbitām, atsevišķu spēcīgu meteoru plusmu, piemeram, Liridu, struktūru; tika pētīta arī meteoru ietekme uz jonosfēras stāvokli u. c. Meteoru novērojumos pēc starptautiskās programmas piedalījās 8 valstis: PSRS, Kanāda, Lielbritānija, Čehoslovākija, ASV, Japāna, Austrālija un Dienvidāfrika. Var teikt, ka faktiski tika realizēts starptautiskais meteoru gads, kā to bija ierosinājuši čehoslovaku astronomi jau 1954. gadā. Padomju Savienībā novērojumi pēc SGG—SGS programmas izdarīti Ašhabadā, Dušanbe, Kazaņā, Kijevā, Odesā, Harkovā, Tomskā un Simferopolē.

Meteoru novērošanas galejšais ziemeļu punkts uz zemeslodes SGG—SGS periodā bija meteoru novērošanas stacija Kanādā, 75° ziemeļu platumā. Pati tālākā stacija dienvidos bija Mirnija — 60° dienvidu platumā. Šai stacijā pazīstamais čehoslovaku «kometu mednieks», Padomju Antarktikās ekspedīcijas līdzstrādnieks A. Mrkoss 1958. gada jūlijā un augusta izdarīja veselu rindu interesantu meteoru novērojumu ar teleskopu.

1958.—1960. gadā turpināja paplašināties zinātnisko darbu skaits meteoru astronomijā. Izdotas I. Astapoviča, E. Krinova monogrāfijas, kā arī A. Lovella un T. Kaizera grāmatu tulkojumi. No krievu valodas angļu valodā pārtulkotas E. Krinova, B. Levina un K. Staņukoviča grāmatas. Angļu valodā iznāca E. Epika monogrāfija par meteoru fizikālo teoriju. Sistemātiski izdota periodika.

Redzama vieta referāta bija ierādīta novērošanas metodēm: radiolokācijas, fotografiskai un vizuālai. Turpinājās meteoru spektru fotografēšana ar objektīva prizmu un difrakcijas režģu palīdzību. Līdz 1960. gada sākumam bija iegūtas 318 meteoru spektrogramas. Šeit nav iespējams pakavēties pie visām problēmām un visiem rezultātiem, par kuriem savā referātā runāja V. Fedinskis. Aizrādisim uz dažiem.



10. att. Čehu astronoms Zd. Cepleha.

Iegūti interesanti rezultāti uz Zemi krītošo meteoru ķermeņu summārās masas lieluma novērtējumā. Pēc Hageļa tā katru gadu sastāda 28,6 miljonus tonnu, ja nosaka pēc ZMP datiem. Taču pēc Padomju Savienībā noteiktajiem datiem (Nazarova), šis novērtējums ir pārspilēts. Īpaši jāatzīmē, ka pēc raķešu un pavadoņu datiem uz Zemi krītošo meteoru daudzums daudz lielāks, nekā to paredzēja iepriekš. Senāk pēc vizuāliem novērojumiem secināja, ka summārā uz Zemi krītošo meteoru masa gada laikā sastāda  $10^3$  tonnu, bet tagad pēc raķešu un pavadoņu datiem —  $10^7$  tonnu.

Plēnema uzstājas arī čehoslovaku astronoms Zd. Cepleha, kas īsi pastāstīja par meteoru petīšanu Čehoslovākijā.

Referents atzīmēja, ka Čehoslovākijā meteoru astronomijai veltī lielu uzmanību, sevišķi Ondržovas observatorija. Kā galvenos sasniegumus Zd. Cepleha atzīmēja divus. Pirmkārt, 1959. gada aprīlī pirmo reizi pasaulē izdevās iegūt bāzes uzņēmumus ar obturatora kamerām bolīda lidojumam, kam sekoja Pšibrama meteorīta krišana. Bolīda uzņemums iegūts uz 10 platēm, 3 no tām — ar obturatoru. Bolīda spīdēšana vispirms uzņemta 97,8 km augstumā, kad meteors iegāja atmosfērā ar 20,9 km/sek. lielu ātrumu. 44—23 km augstuma meteors sadalījās 17 atsevišķos gabalos. Pēc fotografijām aprēķināta meteorīta trajektorija. Ta nokrišanas rajonā atrasti 4 gabali ar svaru 4,48; 0,80; 0,42 un 0,105 kg. Viens no šiem gabaliem atrasts 12 m no aprēķināta punkta, kur krustojas bolīda trajektorija ar Zemes virsmu.

Kā otru lielako meteoru astronomijas sasniegumu Čehoslovākijā var uzskatīt divu meteoru spektru iegūšanu ar dispersiju 50 Å/mm un 15 Å/mm. Šie uzņēmumi iegūti ar jaunu patruļu, kas sastāv no 6 spektra kamerām, kuras izgatavotas Raihla vadība.

Šie pasākumi bija sasniedzami, sistemātiski fotografējot. Ondržovā un citā stacijā Prčicā katrā skaidrā bezmēness naktī strādā 43 kameras, no tām 12 ir spektra kameras. Kopš 1961. gada sakuma nāca klāt radiolokators, kas darbojas 8 m viļņa garumā.

Bez observatorijas Ondržovā ar meteoru astronomiju vēl nodarbojas darbinieku grupa Bratislavā. Grupu vada L. Kresaks, kas pēdējā laikā nodarbojas galvenokārt ar korpuskulu plūsmas ietekmes pētīšanu uz meteoru daļiņu kustību Saules sistēma. Viņš secināja, ka Saules korpuskulu plūsma ir noteicošā meteoru kustībā.

Referāta beigās Zd. Cepleha atzīmeja, ka turpmākajiem pētījumiem ļoti svarīga ciešāka sadarbība ar PSRS meteoru pētniekiem.

Interesants bija meteoru pētnieka E. Krinova referāts par meteoru krāteriem uz Zemes.

Par meteoru krāteriem sauc savdabīgus ieapaļus padziļinājumus zemeskurus veidojuši nokritušie gigantiskie meteorīti. Šādu meteorītu krišana gan ir ārkārtīgi reta parādība, ne biežāka kā reizi dažos gadsimtos. Pēdējo reizi šāds gadījums bija 1947 gada 12. februārī pazīstamais Sihote-Alina meteoru lietus.

Teorētiski gigantisko meteorītu krišanas apstākļus pētījuši padomju zinātnieki, prof. K. Staņukovičs un prof. V. Fedinskis, vienlaicīgi ar citiem ārzemju pētniekiem, kā, piemēram, E. Epiku un Hillu. Tomēr jāatzīmē, ka patlaban krāterus veidojošo meteorītu krišanas teorija nav izstrādāta visā pilnībā.

E. Krinovs savā referātā iepazīstināja ar visiem patlaban zināmiem un ievēribas cienīgiem meteoru krāteriem — tādu ir 14, — tāpat arī sniedza pārskatu par 10 iespējamiem krāteriem. Dots šo meteorītu krāteru raksturojums.

Profesors S. Vsehsvjatskis veltījis savus divus rēferātus komētu astronomijai. Savā pirmajā referātā S. Vsehsvjatskis isi apstājās pie komētu astronomijas vēstures Padomju Savienībā. Otrajā referātā viņš minēja piemērus, kas, pēc viņa domām, pilnīgi pierāda komētu saistīšanas teorijas nepamatotību.

Prof. O. Dobrovoļska (Dušanbe) divi referāti bija veltīti komētu fizikalai pētīšanai laikā no 1958. līdz 1960. gadam un komētu formu mehāniskai teorijai.

Lielākos panākumus šajos gados guvuši spektrografisti. Pirmo reizi komētu pētīšanā pielietots 5 m lielais Palomāras teleskops. Iegūtas 5 lielas dispersijas spektrogramas. Izdarīta ciāna joslas sīka analīze.

Tāpat parādīts, ka pēc komētu spektriem var noteikt komētu kodolu

griešanas. Prof. B. Voroncovs-Veljaminovs pēc spektriem noteicis dažāda tipa molekulu daudzumu komētu galvās. No pārējiem sasniegumiem komētu fizikālajā novērošanā var atzīmēt Mohnača, Voroncova-Veljaminova, Rīvesa u. c. komētu fotometriskus pētījumus.

O. Dobrovoļskis veica svarīgu darbu komētu kodolu mehāniskās teorijas attīstībā.

Daudz darba paveikts 1957. gadā Mrkosa un Arenda-Rolāna komētu pētīšanā. Parādījušies jauni darbi par komētu kosmogoniju (S. Vsehsvjatskis, K. Šteins).

Kazaņas astronoms J. Jevdokimovs nolasīja referātu par masas attiecību Džakobīni-Cinnera komētai un Drakonīdu meteoru plūsmas tai daļai, ko komēta izmetusi vienā apgriezienā no 1939. līdz 1946. gadam. Izmestās meteoru daļiņas masa sastāda 17,5% no komētas masas.

Referātu par meteoru pētījumiem ar raķešu un pavadoņu palīdzību nolasīja T. Nazarova. Viņa atzīmēja, ka meteoru daļiņu reģistrācija uz raķetēm un pavadoņiem notikusi ar ballistisku pjezoelektrisko adapteru palīdzību. Referente minēja dažus pētījuma rezultātus. Noteikts, ka kritošo meteoru daļiņu summārā masa diennaktī sastāda ap 10 tūkstošu tonnu. Triecienu skaits 100—300 km augstumā sastāda apmēram 360 000 uz 100 m<sup>2</sup>/st.; 400—2000 km — 360 triec. uz 100 m<sup>2</sup>/st.; augstumā no dažiem desmitiem tūkstošu kilometru līdz dažiem simtiem tūkstošu km vērojama liela izkliede — no 360 līdz 1 triecienam uz 100 m<sup>2</sup> vienā stundā. Tomēr vēl ir par agru runāt par noteiktu triecienu skaita atkarību no augstuma. Var teikt, ka ir manāms meteoru vielas sablīvējums Zemes tuvumā (augstumā līdz dažiem simtiem kilometru). To pagaidām neizskaidro neviena teorija.

S. Poloskovs un L. Katasjovs (Maskava) pastāstīja par rezultātiem, kas iegūti augšējo atmosfēras slāņu pētīšanā ar raķešu palīdzību un no meteoru novērojumiem.

Ar raķešu un pavadoņu pētījumiem noteikts, ka atmosfēras īpašības mainās regulāri (un varbūt arī sporādiski) atkarībā no diennakts, gada laika un ģeogrāfiskā platuma.

Lai gan pēc iegūtajiem datiem nevar pilnīgi noteikt likumsakarību, tomēr var teikt, ka atmosfēras augšējos slāņos blīvums vasaras dienās pieaug platuma gradu intervālā no 33 līdz 59° bet ziemas dienās blīvums vispār pieaug vājāk.

Ir noteikti norādījumi par tāda paša veida temperatūras atkarību.

Vispār var teikt, ka pašlaik ar raķešu un pavadoņu palīdzību ir iegūts tads novērojumu materials, kas dod pilnīgi noteiktu priekšstatu par atmosfēras fizikālo parametru atkarību no augstuma. Šis apstāklis neizslēdz citu metodu pielietojumu lietderīgumu līdzīgiem mērķiem, tai skaita meteoru novērošanas metodi.

No 1938. gada Harvardas observatorija un no 1952. gada Dušanbe notiek blīvuma un citu atmosfēras raksturojošo lielumu noteikšana pēc me-

teoru fotografiskiem novērojumiem. Seit ļoti svarīgi salīdzinat rezultātus, kas iegūti ar raķetēm un netiešām metodēm (meteoru novērošana).

Kazaņas meteoru pētnieku K. Kostīlova, J. Pupiščova un O. Beļkoviča referātā dots pārskats par sistemātiskiem meteoru radiolokācijas novērojumiem 1958.—1960. gadā 4,2 un 8,7 m viļņa garumos Engelhardta Astro-nomiskajā observatorijā. Tur pēta meteoru skaita maiņa diennakti un ga-dalaikos. Rezultāti apstiprina domu, ka Zeme šķērso platu meteoru orbītu joslu.

Dzīvas diskusijas izraisīja E. Kramera referāts par reaktīvo spēku me-teoru lidojumā. Meteoru fotografiju pētīšanas rezultātā konstatēts, ka pie dažiem meteoriem bremsēšanas vietā novērojams, pa lielākai daļai trajek-torijas augšējā daļā, paātrinājums, ko nevar izskaidrot, vadoties no teo-rijas, saskaņā ar kuru meteoru kustībā tiek ņemts vērā tikai gaisa pretesti-bas spēks.

E. Kramers to izskaidro ar t. s. reaktīvo spēku.

E. Kramers atzīmēja, ka, pētot meteora daļiņas trajektoriju un ātrumu, ne vienmēr var neievērot tādus faktoros kā sasilšanu, iztvaikošanu, izsta-rojumu un sairšanu, kam pakļauta meteora daļiņa savā kustībā. Lai iz-skaidrotu šo pozitīvo meteora paātrinājumu, nepieciešams pieņemt, ka at-tiecīgā meteora daļiņa samērā ātri griežas ap savu asi, kura veido pret kustības virzienu apmēram  $90^\circ$  lielu leņķi. Tādā gadījumā sasils visa me-teora daļiņas virsma, atšķirībā no daļiņas, kas negriežas un kurai sasilst tikai priekšējās daļas virsma. Ja ņem vērā temperatūru un spiedienu, tad, kā to parādījis E. Kramers, tādas daļiņas iztvaikošana notiek galvenokārt (praktiski pilnīgi) meteora kustības virziena pretējā pusē. Reaktīvais spēks, kas šeit rodas, rada paātrinājumu, ar kuru jau jārēķinās.

Par meteoru spektrāliem novērojumiem PSRS laikā no 1957. līdz 1960. gadam ar kopēju referātu uzstājās E. Kramers, V. Ivanniņikovs un K. Ļubarskis.

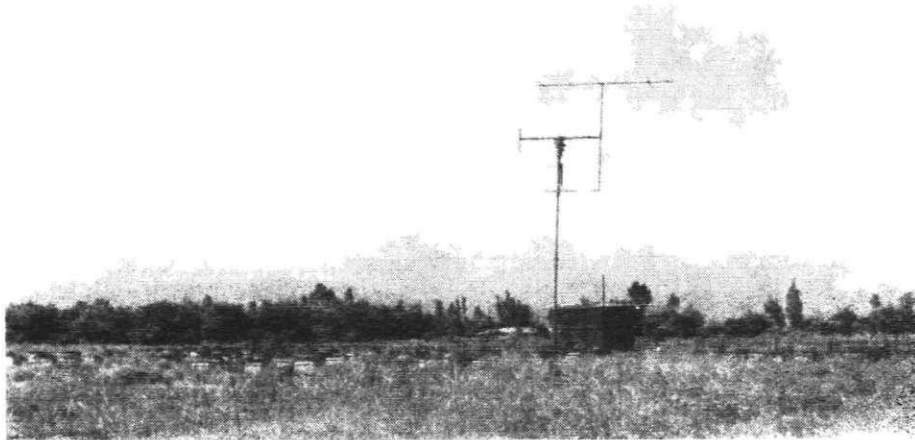
Kā zināms, pirmās meteoru fotografijas ieguvis S. Blažko Maskavas observatorijā 1904. gadā. Tālāk ar meteoru spektrografēšanu nodarbojās amatieri ar pavisam vienkāršiem līdzekļiem. Tomēr izdevās iegūt nedaudz labu spektru. SGG — SGS laikā daļā observatoriju stājās ierindā speciāli spektrālie agregāti. Ašhabadā, Dušanbe, Odesā un Simferopolē strādā meteoru patruļas ar objektīva prizmam. Laikā no 1957. līdz 1960. gadam iegūti pavisam 95 spektri. Šo spektru dispersija maza. Spektra zilajā daļā tā sastāda 100—200 Å/mm. Visos spektros identificētas neitrālo un jonizēto metālu līnijas, kā dzelzs, kalcija, nātrija, magnija, kobalta, hroma. Ātru meteoru spektros bieža un intensīva ir līnija 6340—6350 Å apgabālā. Neit-ralais silīcijs netika novērots ne reizi.

Plēnuma dalībnieki noklausījās daudz referātu un ziņojumu par me-teoru fotografēšanas rezultātiem dažādās vietās, meteoru radiolokācijas pētījumiem utt.

## Observatorijas un ekskursijas

Tadžikijas PSR ZA Astrofizikas institūta Astronomiskā observatorija Dušanbe atrodas pašā pilsētā. Observatorija pastāv nedaudz vairāk par 25 gadiem. Tajā tiek veikti svarīgi un interesanti darbi.

Pats lielākais observatorijas instruments ir Šteingela refraktors ar 6,5 collu objektīvu un fokusa attālumu ap 2,5 metri. Turpat atrodas Telemara objektīva teleskops ( $F=1$  m,  $D=10$  cm) ar objektīva prizmu, ko izmanto zvaigžņu un komētu spektru iegūšanai. Vecākais zinātniskais līdzstrādnieks K. Saidovs gatavojas sarkano pusregulāro zvaigžņu spektrofotometriskai pētišanai.

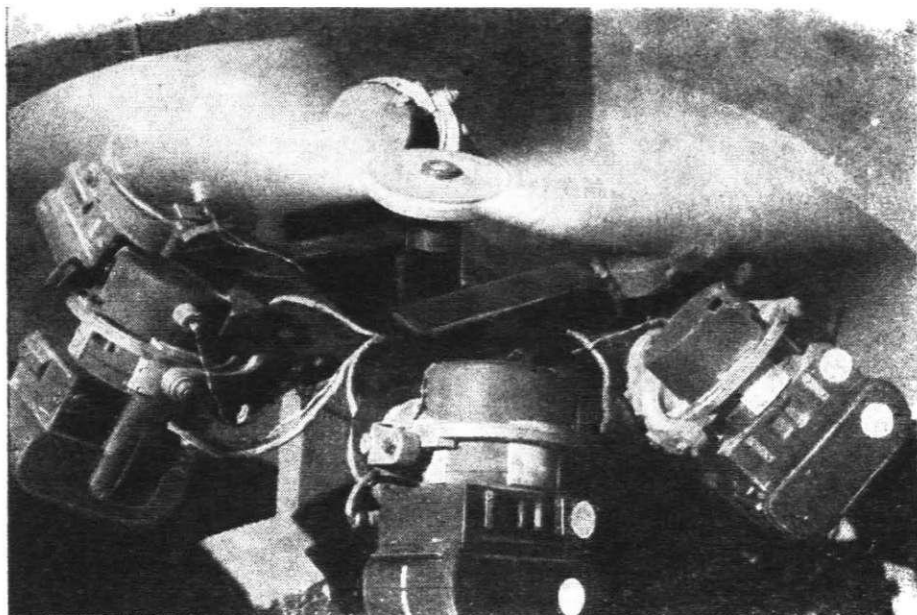


Tadžikijas PSR ZA Astrofizikas institūta Gisarski:

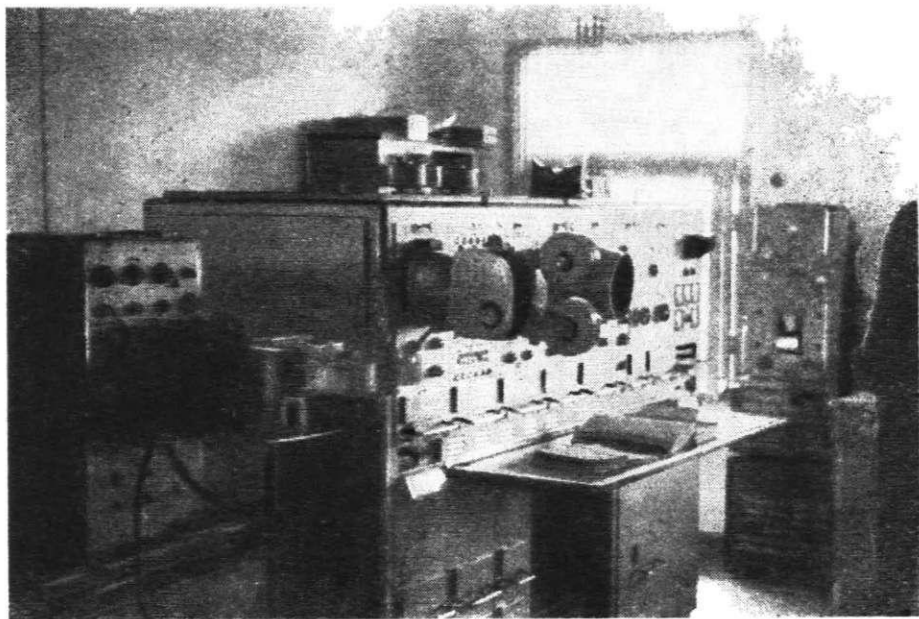
Astrografs ar objektīvu «Industar-17» un divi instrumenti ar objektīviem «Industar-13» pilnīgi nodrošina debess dienestu maiņzvaigžņu pētišanai jau kopš 1940. gada. Gada laikā ar diviem instrumentiem iegūst apmēram ap 1000 uzņēmumu. 30 minūšu ilgā ekspozīcijā iegūst zvaigžņu uzņēmumus līdz 12—12,5 zvaigznes lielumam.

Vairākus kilometrus no Dušanbe atrodas Gisarskas meteoru stacija, uz kuru plēnuma darba laikā tika organizēta ekskursija.

Gisarskas meteoru stacija pastāv pavisam neilgi. Stacijai ir trīs meteoru patruļas, kas strādā vienlaicīgi. Ar vienu no tām iegūst meteoru spektrus, ar pārējām divām — meteora lidojuma laiku.



12. Meteoru patruļa ar obturatori Ģisarskas meteoru stacijā.



13. att. Jonosfēras stacija Ģisarska

Gisarska ir arī jonosferas stacija, kas saņemta no Vācijas Demokrātiskās Republikas. Jonosfēras stacija darbojas automātiski un pēta meteoru parādības līdz 200 km augstumam.

Vienā no skaistajām dienām tika organizēts brauciens uz Astrofizikas institūta astronomisko staciju kalnos — uz Hodža-Obi-Garmu.

Šī stacija atrodas 60 km no Dušanbe 2200 m virs jūras līmeņa. Seit ir ļoti labi klimatiskie apstākļi, tīrs kalnu gaiss, visapkārt krāšņas kalnu ainavas ar sniega pārklātām virsotnēm. Līdz 1800 m augstumam virs jūras līmeņa bija iespējams braukt ar mašīnu. Seit mūsu acīm pavērās skaists skats uz Hodža-Obi-Garmas kūrortu, kas atrodas aso smaīļu un dziļo gravu ielokā. Kalnu grēdas un gravas sedz koku un krūmāju masīvi, aug meža rozes un visdažādākie ziedi

Apmēram 400 m augstāk virs kūrorta atrodas astronomiskā stacija. Turp vajadzēja nokļūt pa samērā stāvām kraujām, kas kļūst nepieietamas citos gadalaikos.

Gandrīz kopš pirmajiem Tadžikijas PSR ZA Astrofizikas institūta pastāvēšanas gadiem notiek sistemātiska astroklimata pētīšana dažādos Tadžikijas rajonos, lai atrastu, kur celt lielu astronomisko observatoriju. Tādi pētījumi tiek veikti Iskanderkulas, Murgabas, Anzobas rajonos u. c.

Pagaidām astroklimatiskie, tāpat zvaigžņu spožuma novērojumi notiek no Hodža-Obi-Garmas.

Tālākais ceļš veda uz Samarkandu. Tā ir viena no senākajām Vidus-

*14. att. Astroklimatiska stacija Hodža-Obi-Garma (augstums 2200 km virs jūras līmeņa).*







Ulughbeka observatorija.

āzijas pilsētām. Pilsēta ļoti interesanta ar saviem senatnes arhitektūras pieminekļiem — daudzām mošejām un mauzolejiem, kas saglabājušies no 14. — 15. gadsimta.

Samarkandas tuvumā atrodas viens no ievērojamākiem viduslaiku astronomijas pieminekļiem — Ulughbeka observatorija, atklāta 1428./29. gadā. Samarkandas observatorijas pamatlicējs ir uzbeku astronoms Ulughbeks.

Observatorijas ēka bijusi apaļa trīsstāvu celtne, ar diametru 46,40 m un augstumu 30 m. Ārējās sienas klātas ar marmoru un krāsainās keramikas darinājumiem, velvētajās telpās — skaisti sienu gleznojumi.

Galvenie astronomiskie instrumenti bijuši sekstants un meridiāna riņķis. Observatorijā novērota Saule, Meness, planētas, noteiktas astronomiskās konstantes: ekliptikas noliece attiecībā pret ekvatoru, precesijas konstante, gada ilgums.

Pēc Ulughbeka nāves 1449. gada 25. oktobri observatorija sagrauta un tās atrašanās vieta ilgi nebija zināma. Tikai mūsu gadsimta arheologam V. Vjatkinam izdevās atklāt šo reto astronomisko pieminekli.

Ulughbeka observatorijā ievēribu pelna labi saglabājusies gigantiska meridiānsekstanta daļa, novietota dziļā tranšējā. Atrasta neskarta neliela sekstanta graduēta daļa — ar arābu zīmēm uz plāksnēm izcirstas gradu iedaļas. Tāpat saglabājušās observatorijas ēkas iekšējās cilindriskās sienas paliekas. Ulughbeka kaps atrodas Gur-Mira mauzolejā kopā ar viņa

vectēva, pazīstamā iekarotāja Timura (Tamerlana) un viņa dinastijai piedērogo kapiem.

Šah-Zinda mauzoleju grupā, kas ir viens no skaistākajiem musulmaņu arhitektūras ansambļiem Samarkandā, atrodas Ulugbeka ciņas un laikabiedra — Samarkandas astronoma Kazi-Zade Rumi kaps.

Man izdevās pabūt arī astronomiskajā observatorijā, kas atrodas Uzbekijas galvaspilsētā Taškentā, Uzbekijas PSR ZA Taškentas Astronomiskajā observatorijā — vienā no vecākajām zinātniski pētnieciskajām iestādēm Vidusāzijā. Tā radusies pagājušā gadsimta 70. gados.

Observatorijā darbojās 3 nodaļas: laika dienests, Saules dienests, fotografijas un meridiānastronomijas nodaļa. Skaidro dienu un nakšu lielais skaits ļauj šeit izdarīt astronomiskos novērojumus ap 280 dienu gadā. Viena no svarīgākajām nodaļām, pēc iegūto zinātnisko rezultātu vērtīguma, ir Saules dienests. Galvenās observatorijas ēkas tuvumā, uz dienvidiem no tās, atrodas spektrohelijskopa paviljons, kur notiek regulāra Saules atmosfēras pētīšana. 1952. gadā uzstādītais D. Maksutova sistēmas

16. att. Samarkanda. Šah-Zinda mauzoleju grupa. Seit atrodas Ulugbeka laikabiedra Kazi-Zadu Rumi kaps.







DOCENTAM KÄRLIM STEINAM  
50 GADU

Vienmēr darbigis, vienmēr ar kādu ideju aizņemts, kas viņam tai brīdī svarīgāka par visu citu plašajā pasaulē, tādu Kārli Šteinu pazīst ne tikai Rīgas astronomi vien.

Jubilārs var atskatīties uz bagātīgu devumu nostaigātajā darba ceļā. Viņa vadītā Pētera Stučkas Latvijas Valsts universitātes Astronomiskā observatorija iekarojusi atzītu vietu padomju astronomisko iestāžu saimē. Jubilāra zinātnisko darbu klasts tuvojas pussimtam. Izaudzināta jauna latviešu astronomu paaudze.

Kārlis Šteins dzimis 1911. gada 13. oktobrī Kazaņā, kur viņa vecākus aiznesis 1905. gada revolūcijai sekojošais reakcijas viesulis. Interese par matemātiku un astronomiju noteikti mantota no tēva Augusta Šteina, kas Kazaņas universitātē beidzis Fizikas un matemātikas fakultāti astronomijas specialitāti un visu mūžu strādājis par matemātikas skolotāju.

Kārlis Šteins 1929. gadā iestājas Latvijas Universitātes Matemātikas un dabas zinātņu fakultātē un ļoti sekmīgi 1934. gadā beidz astronomijas nodaļu. Vēl students būdams, viņš 1933. gadā pirmo reizi dodas uz Krakovu pie ievērojamā poļu astronoma un matemātiķa prof. Tadeuša Banaheviča (1882.—1954.). Profesora T. Banaheviča vadībā K. Šteins strādā vairākus gadus. Krakovā viņš vairākkārt pavada savu skolotāja vasaras atvaļinājumu, kādu laiku tur strādā par observatorijas asistentu. K. Šteina darbība Krakovā saistīta galvenokārt ar mazo planētu novērošanu un to orbītu elementu noteikšanu. Te veikti pirmie publicētie zinātniskie darbi, te noteikta orbīta atklātajai mazajai planētai ar kārtas

numuru 1284. Saskaņā ar tradīciju atklājējs jaunai planētai dod vārdu. Šī planēta saucas — Latvija.

Profesora T. Banaheviča autoritāte un Krakovas observatorijas zinātniskā atmosfēra nenoliedzami atstājuši dziļas pēdas toreiz jaunā latviešu astronoma tālākā izaugsmē. K. Šteins palicis vienmēr uzticīgs prof. T. Banaheviča matemātikai — t. s. krakovjaniem. Tās ir īpatnējas matricas, ļoti ērtas praktiskai lietošanai, rēķinot ar mašīnām. Tās bieži atrodamas doc. K. Šteina lekcijās un zinātniskajos darbos. Draudzīgās saites ar poļu astronomiem nav pārtrauktas arī vēl tagad. Pēdējos gados Polijā publicēta virkne K. Šteina zinātnisko darbu.

1940. gadā, atjaunojoties padomju varai Latvija, K. Šteins kļūst par asistentu Latvijas Valsts universitātes Astronomiskajā observatorijā un strādā Laika dienestā. Okupācijas laiks paiet, strādājot vidusskolā. Ar 1944. gada rudenī sprāgs darbs K. Šteinu atkal sagaida Universitātē, atjaunojot astronomijas specialitāti un observatoriju. Pirmajos pēckara gados galvenā vērība pievērsta jaunu speciālistu sagatavošanai. Jālasa daudz dažādu kursu, jāvada kursa darbi, diplomdarbi, praktiskās nodarbes utt. Dažus gadus K. Šteins vada arī debess mehānikas virzienu Latvijas PSR Zinātņu akadēmijā.

Darba ir pilnas rokas, tomēr jedomā arī par kvalifikācijas celšanu. 1948. gadā K. Šteins iestājas Maskavas Valsts universitātes neklātienas aspirantūrā. Par viņa zinātnisko vadītāju tiek apstiprināts Maskavas debess mehānikas skolas vadītājs profesors N. Moisejevs (1902.—1955.) Turpmākie aspirantūras gadi prasa milzu piepūli. Biežie braucieni uz Maskavu, pedagoģiskais un organizatoriskais darbs universitātē liek no daudz kā atteikties ne tikai pašam, bet arī ģimenei. Pūles tomēr nav veltas. 1952. gada pavasarī K. Šteins Maskavas valsts universitātē aizstāv disertāciju fizikas-matemātikas zinātņu kandidāta grada iegūšanai «Triju ķermeņu problēmas viduvēto variantu pielietošana mazo planētu teorijā».

Disertācijā izstrādāts īpašs triju ķermeņu ierobežotās problēmas vienkāršots variants mazo planētu kustības rakstura noteikšanai ilgākam laika posmam. Pretēji tā laika Maskavas debess mehānikas skolas darbiem, kuros nodarbojās ar formālām shēmām, nedomāja par sakaru ar patiesajām planētu kustībām un necentās iegūto pārbaudīt novērojumu ceļā. K. Šteina darbam raksturīga visu shēmu pārbaude prakse. Viņš aprēķina divu planētu pilnās perturbācijas. Tā kā gadsimtu perturbāciju teoriju ļoti ilgiem laika intervāliem nav iespējams tieši novērojumos pārbaudīt, tad atliek iespēja teorētiski izskaidrot novērojamo mazo planētu orbītu elementu sadalījumu. Tādā kārtā var aprēķināt dažādu mazo planētu grupu vecumu. Piemēram, kādā vēlākā darbā K. Šteins secina, ka mazo planētu grupa ar vidējo dienas kustību starp 670" un 682" ir 1,5 miliona gadu veca.

Der atcerēties, ka 50. gadu sākums nebija laiks, kad mūsu republikā astronomija būtu bijusi cieņā. 1951. gadā tiek likvidēta Universitātes

astronomijas katedra, kuras pēdējais vadītājs bija K. Šteins, un tiek slēgta astronomijas specialitāte. Un it kā par spīti tam tieši ar 1951. gadu LVU Laika dienests sāk regulārus novērojumus un ieslēdzas vienotā PSRS Laika dienestu saimē. Darbinieku skaits Laika dienestā šai laikā ir minimālais, — bez vadītāja K. Šteina vēl daži laboranti.

Laika dienesta darba lielo nozīmi īsti novērtēt var tikai vēlāk, kad Universitātes Laika dienests sevi parādījis no labās puses un ar PSRS Ministru Padomes lēmumu iekļauts Starptautiskā Ģeofiziskā gada (1957.—1958.) dalībnieku skaitā. Docents K. Šteins Universitātē ir visu Starptautiskā Ģeofiziskā gada pasākumu organizētājs un zinātniskais vadītājs. Astronomisko darbu apjoms pieaug negaidīti strauji: Laika dienests saņem jaunus modernus instrumentus, ievērojami pieaug zinātnisko darbinieku skaits, tiek atvēlēti prāvi līdzekļi kapitālajai celtniecībai, jāatjauno speciālistu sagatavošana astronomijā.

Starptautiskā Ģeofiziskā gada un Starptautiskās Ģeofiziskās sadarbības gada (1959.) laikā K. Šteins ir arī aktīvākais novērotājs observatorijas Laika dienestā. Ar pasāžinstrumentu iegūtas vairāk nekā 300 pulksteņa korekcijas, veikti interesanti astrometriski pētījumi: par zvaigžņu izvēli, par korekcijas precizitātes novērtēšanu, par fotoelektriskās iekārtas darbu ar drukājošo hronografu.

Tomēr zinātniskajos meklējumos K. Šteins visu laiku paliek uzticīgs debess mehānikai. Sākot ar 1953. gadu, zinātniskajos izdevumos parādās viņa darbi, kas veltīti komētu saistīšanas teorijai. Un te nu izpaužas Maskavas debess mehānikas skolas pozitīvā ietekme — interese par kosmogonijas jautājumiem un to risināšana ar diferenciālvienādojumu kvalitatīvām metodēm. Arī interesi par komētām K. Šteins mantojis no profesora N. Moisejeva.

Komētu novadā K. Šteins ir aktīvs cīnītājs par saistīšanas teoriju. Kāpēc daļa komētu kustas ap Sauli pa orbitām, kam ir gandrīz paraboliska forma, bet citas — pa eliptiskām orbitām? Pirmās nonāk Saules un Zemes tuvumā tikai reizi gadu tūkstošos un miljonus, bet otrām apgriešanās periodi ap Sauli visbiežāk ir daži gadi. Starp pēdējām izceļas īpaša grupa, t. s. Jupitera komētu grupa. Visām šīs grupas komētām afeliji atrodas Jupitera orbitas tuvumā. Kādēļ tas tā? Šie jautājumi nodarbinājuši K. Šteinu. Ielūkosimies nedaudz arī mēs šajos interesantajos jautājumos.

Saistīšanas teorija izskaidro visu īsperioda komētu rašanos no ilgperioda komētām. Galvenā loma komētu piesaistīšanas procesā ir Jupitera lielajai masai. Analizējot komētu ceļu — orbītu sakārtojumu Saules sistēmā, var izskaidrot Jupitera grupas komētu rašanos no ilgperioda komētām saistīšanas ceļā. Lai tāda saistīšana notiktu, t. i., lai paraboliska orbīta varētu pārveidoties par eliptisku, komētai jāatrodas Jupitera tuvumā pietiekami ilgi. Sprototams, ka vairāk pārveidosies to komētu ceļi, kas

atradisies ilgāku laiku Jupitera tuvumā. Tas rāda, ka orbītām ar mazu slīpumu pret ekliptiku ir lielāka varbūtība tikt šādi pārveidotām, neka tādām, kuru slīpumi ir ap  $90^\circ$  vai kurām ir t. s. pretējās kustības (slīpumi starp  $90^\circ$  un  $180^\circ$ ). Pēdējā gadījumā komēta ātri izskrien cauri Saules sistēmas lielo planētu apgabalam, un ne Jupiters, ne Saturns nepagūst uz to jūtami iedarboties. Ar to izskaidrojams, ka periodisko komētu orbītu slīpumi arvien ir mazi, bet ilgperioda komētām — lieli.

K. Šteins savos darbos apskata ne tikai dažādu saistišanas procesu un parādību gaitu, bet aprēķina arī katra varianta varbūtību, visus savus aprēķinus noved līdz skaitliskiem rezultātiem un salīdzina tos ar novērojumu datiem.

Komētu saistišana nav jāsaprot kā īslaicīgs process. Saistišana notiek t. s. difūzijas ceļā.

Par komētu difūziju holandiešu astronoms A. Vurkoms nosaucis tadu parādību, ka komētu saistišana notiek pakāpeniski, komētām vairāk reižu ejot cauri lielo planētu (galvenokārt Jupitera) iedarbibas sfērai. Komētu difūzija noved pie Jupitera komētu grupas rašanās.

A. Vurkoma teorija neizskaidroja novērojamo komētu daudzumu. To paveicis K. Šteins, ievēdot difūzijas vienādojuma arī komētu dezintegrāciju, t. i., komētu sabrukšanu Saules tuvumā.

K. Šteinam izdevies arī parādīt, kā divkāršās saistišanas ceļā radušās komētas ar gandrīz riņķveida orbītām, piemēram, Švasmana-Vahmana I. komēta.

Savus gandrīz desmit gadu pētījumus par komētām docents K. Šteins patlaban sakopo doktora disertācijā «Komētu saistišana».

Šajā īsajā apskatā nav iespējams atzīmēt visu jubilāra zinātnisko interešu daudzpusību. Vēl būtu jāpiemin pētījumi par zvaigžņu asociācijām, par novērojumu apstrādi u. c.

It kā pavisam no redzes izslīdejusi docenta nodarbošanās Teorētiskas fizikas katedrā. Lielākā daļa visu Fizikas un matemātikas fakultātes absolventu taču klausījušies K. Šteina teorētiskās mehānikas lekcijas.

Jubilārs ir zinātnisko padomju loceklis gan Fizikas un matemātikas fakultātē, gan Astrofizikas laboratorijā, gan priekšsēdētāja vietnieks VAGB Rīgas nodaļas padomē. Viņš ir loceklis PSRS ZA Astronomijas padomes Teorētiskās astronomijas komisijā un Zemes rotācijas pētīšanas komisijā.

Par lieliem nopelniem speciālistu sagatavošanā un zinātnes attīstīšanā PSRS Augstākās Padomes Prezidijs apbalvojis 1961. gada 15. septembrī K. Šteinu ar medaļu «Par izcilu darbu».

Novēlam jubilāra spalvai daudz oriģinālu darbu, viņa vadītai observatorijai — tālākus panākumus un docenta pedagogiskajam darbam daudz krietnu padomju speciālistu.

*L. Roze un M. Dirīķis*

## K. Steina publicētie zinātniskie darbi

1. The Technic of Astronomical Computation According to an International Inquiry. *Acta Astronomica*, Ser. a, Vol. 3, 1936.
2. The Range of the National Astronomical Institute Astrograph. *Acta Astronomica*, Ser. c, Vol. 3, 1937
3. О знаке вариаций в эфемеридах, Труды Инст. физ. и мат. АН ЛССР, вып. 1950.
4. Investigations, Based on the Mean Errors of  $\rho$  and  $s$  of the Precision of an Orbit Determined from Three Observations, *Acta Astronomica*, Ser. a, Vol. 5, 1950.
5. Применение осредненных вариантов задачи трех точек к теории малых планет, Автореферат, 1951.
6. Упрощенный вариант пространственной круговой ограниченной задачи трех точек, *LVU Zinātniskie raksti*, VI sēj., 1952.
7. К вопросу о происхождении долгопериодических комет, *Астрономический журнал*, том XXX, вып. 2, 1953.
8. К вопросу о выборе звезд для определения поправок часов, *Астр. журн.*, том XXX, вып. 5, 1953.
9. О работе Службы времени Латвийского Государственного университета, Труды 10-й Всесоюзной астрометрической конференции, Ленинград 1954.
10. К вопросу о возмущениях от звезд на движение комет. *Астр. журн.* том XXXII, вып. 3, 1955.
11. Пример, иллюстрирующий ценность осредненных задач в космогонии, *Latvijas PSR ZA Vēstis*, 3, 1956.
12. Определения возраста семейства планет Эос. *Астр. журн.*, том XXXIII, вып. 2, 1956.
13. К вопросу о возмущениях от звезд на движение комет, II, *Астр. журн.*, том XXXIII, вып. 5, 1956.
14. Комбинированный способ определения полных возмущений. *LVU Zinātniskie raksti*, VIII sēj. 1956.
15. К вопросу о решении осредненных задач типа Делонс-Хилла. *LVU Zinātniskie raksti*, VIII sēj., 1956.
16. Распределение комет группы Юпитера. *Астр. журн.*, том XXXIV, вып. 1, 1957.
17. The Problem of the Capture of Comets by Planets. *Acta Astronomica*, Vol. 7, 4, 1957.
18. Предельный критерий захвата комет. *Астр. журн.* том XXXV, вып. 1, 1958.
19. О расширении ассоциации Цефей II, *Астр. журн.*, том XXXV, вып. 1, 1958.
20. On the Origin of Comets with almost Circular Orbits, *Acta Astronomica*, Vol. 8, 3, 1958.
21. К вопросу о влиянии сопротивления атмосферы Юпитера на захват комет. *LVU Zinātniskie raksti*, XX sēj. 1958.
22. О вычислении длины волны спектральных линий по формуле Гартмана. *LVU Zinātniskie raksti*, XX sēj. 1958.
23. Об одном случае применения матриц в небесной механике, *LVU Zinātniskie raksti*, XXVIII sēj. 1959.
24. К вопросу о расширении ассоциаций. *LVU Zinātniskie raksti*, XXVIII sēj., 1959.
25. Распределение комет группы Юпитера II, *Астр. журн.*, том XXXVI, вып. 3, 1959.
26. Some Remarks Concerning the Determination of the Primary and Ultimate Orbits of Long-Period Comets. *Acta Astronomica*, Vol. 9, 4, 1959.
27. Информация Астрономической обсерватории Латвийского Государственного



Университета об астрономических работах за 1956—1958 гг. Труды 14-й Астрометрической конференции СССР, 1960.

28. К вопросу о диффузии комет, I, Астр. журн., том XXXVII, вып. 6, 1960.

29. К вопросу об оценке точности поправок часов, LVU Zinātniskie raksti, XXXVIII sēj. 1960.

30. К вопросу о работе фотоэлектрической установки с печатающим хронографом 21-П, LVU Zinātniskie raksti, XXXVIII sēj., 1960.

31. Об основных вопросах теории захвата комет, LVU Zinātniskie raksti, XXXVIII sēj. 1960.

32. Деятельность Астрономической обсерватории Латвийского Государственного университета с 1944—1960 гг., LVU Zinātniskie raksti, XXXVIII sēj., 1960.

33. К вопросу о диффузии комет, II, Астр. журн. том XXXVIII, вып. 1, 1961.

34. К вопросу о диффузии комет, III, Астр. журн., том XXXVIII, вып. 2, 1961.

Bez tam K. Šteina veikto astronomisko pētījumu un aprēķinu rezultāti publicēti šādos izdevumos:

a) Astronomische Nachrichten, Band 251, Nr. 6009, 1934.

b) Astronomische Nachrichten, Band 254, Nr. 6086, 1935.

c) Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego, Nr. 17, 1939.

d) Harvard Card 359, 1935.

e) Эфемериды малых планет, ИТА АН СССР, 1947—1952.

f) Эталонное время. 1951—1959.



# NO ASTRONOMIJAS VĒSTURES

RABINOVIC.

KÄRLIS VILJAMS

Igaunijas astronoms G. Zelnins savā raksta «Tartu astronomiskas observatorijas 150 gadi»<sup>1</sup> atzīmēja, ka, Tartu observatorijai nodibinoties, tās pirmo pasāžinstrumentu izgatavoja students Kārlis Viljams, dzimtilcivēks, pēc tautības latvietis. Strādājot Igaunijas valsts vēsturiskajā arhīvā Tartu, šī raksta autoram laimējās sameklēt dažus dokumentus par K. Viljama studiju gaitām Tartu universitatē. No šiem dokumentiem izriet, ka 1808. gadā Tartu universitātes vadība griežas pie cara Aleksandra I ar lūgumu piešķirt K. Viljamam naudas pabalstu, jo «viņa uzcītība mācībās un panākumi studijas laikā liek cerēt, ka viņš gūs lielas sekmes zinātnē tēvijas labā». Aleksandrs I tad pavēlēja maksāt Viljamam 300 rubļus gadā «no sava kabineta līdz studiju beigām un iestāšanās kādā dienestā». Tādā kārtā dokumenta saturs nepārprotami liecina, ka K. Viljams, bijušais latviešu dzimtilcivēks, tiešām bija neparasti apdavināts, jo nevar iedomāties, kādu citu motīvu dēļ Tartu universitātes vadība viņu iedrošinātos tik noieņoti protežēt.

Autora draugi — bibliografi palīdzēja sameklēt vēl citus materiālus par K. Viljamu. Izrādas, ka viņa biogrāfijai veltīts kāds raksts «Austruma» 1893. gada numurā un A. Altementa raksts žurnāla «Ceļi» 1935. gada VI burtnīcā (293.—295. lpp.).

Kārlis Viljams dzimis 1777. gada Cēsu apriņķī Lugažu pils pagasta Pilēniešu mājās. Viņa tēvs bija atslēdznieks, barona Vrangela dzimtilcivēks. Atsaucoties uz kādām 1804. gadā Tartu izdotā vācu laikraksta ievietotām ziņām «Austruma» raksta autors tēlo autodidakta dzīves gaitu. Vāciski lasīt K. Viljams esot iemācījies, salīdzinot latviešu un vācu bibeles tekstus. Tad no kāda mūrnieka dabūjis dzirdēt, ka eksiste latviešu-vācu vārdnīca. To viņš iegādājies un neatlaidīgi izkopis savas vācu valodas zināšanas. Tad ķēries pie matemātikas mācību grāmatām. Būdam apda-

<sup>1</sup> Sk. «Zvaigžņotā debess», 1959. gada vasara, 31. lpp.

vināts atslēdznieks, viņš vaļas brīžos mēdzis darināt «matemātiskus rīkus», ko pārdodot, ieguvis līdzekļus grāmatu iegādei. «Austruma» raksta autors nav paskaidrojis, kas par «matemātiskiem rīkiem» tie bijuši, taču var iedomāties, ka runa iet par kādām lenķu mērīšanas ierīcēm.

Pārsteigts par sava dzimcilvēka neparastu apdāvinātību, barons Vrangels nolēma dāvēt Kārlim Viljamam brīvību un palīdzēt viņam tikt pie tālākas izglītības. Atzīmētā «Austruma» rakstā tiek citēts brīvlaišanas grāmatas teksts: «Es, apakšā parakstījies, likumīgi apliecinu un atzīstu savā, savu pēcnākamo un mantinieku vārdā, ka šim, Rīgas guberņas, Cēsu apriņķī, Lugažu draudzē esošā Lugažu pusmūižā dzimušam Kārlim Viljamam un viņa pēcnākamiem esmu dāvējis brīvību uz mūžīgiem laikiem un atsvabinu viņus no viņu līdzšinējās dzimtklausības viņa nenogurstoša čakluma, paša iegūtās izveicības un slavējamās uzvešanās dēļ, caur ko viņš pats sev dara godu un man prieku. Beigās atsakos savā, savu pēcnācēju un mantinieku vārdā no visām tiesībām, kādas man būtu bijušas pie minētā Kārļa Viljama, pavisam uz visiem laikiem, tā ka viņš no šī brīža kā brīvs vīrs var pēc savas patikšanas gādāt par savu turpmāko iztikšanu, nedz caur mani, nedz maniem mantiniekiem pie tam kaut kādi kavēts.» Šī brīvlaišanas grāmata tika reģistrēta Valkas notāra H. Glazera kantori 1803. gada 16. jūlijā. Tieši šis pats gads atzīmēts Tartu universitātes studentu sarakstā («Album academicum») kā Viljama studiju sākums. Tātad, nekavējoši pēc brīvlaišanas grāmatas saņemšanas K. Viljams iestājās 1802. gada nodibinātajā Tartu universitātē.

Tālākas ziņas par Viljama likteni ir visai nepilnīgas. Viņa vārdu mēs sastopam pirmā Tartu universitātes matemātikas un astronomijas profesora S. Pfafa rakstos. S. Pfafs norāda, ka K. Viljams palīdzēja viņam pie astronomiskās iekārtas izveidošanas un pats darināja nelielu pasāzinstrumentu. Tartu universitātes «Album academicum» vēl atzīmēts, ka K. Viljams beidza studēt 1809. gadā un tad strādāja par tehniķi un muižu pārvaldnieku Mazkrievijā un vēlāk par spoguļu fabrikas direktoru Rokkola pie Viborgas. Viņš nomira 1847. gadā.

No astronomijas vestures viedokļa K. Viljama personība interesanta tādā ziņā, ka viņš jāuzskata par pirmo latvieti, kas baudījis regulāru augstāku astronomisku izglītību.

Viljama dzīves gaitā atspoguļojās varenie sabiedriskie procesi, kuru darbības rezultātā kapitālisma priekšvakarā sāka veidoties latviešu inteliģence. Nepieciešamība veicināt ražošanas spēku attīstību bija spiedusi vācu dzimtīpašniekus pavērt atsevišķiem latviešu zemniekiem ceļu uz izglītību. Zīmīgi, ka šajā procesā ievērojama loma bija matemātiski astronomiskai izglītībai. K. Viljama biogrāfiju tādā kārtā var uzskatīt par raksturīgu piemēru, kas ļauj izprast sabiedrības progresa, zinātnes attīstības un atsevišķu cilvēku individuālo likteņu attiecības.



## A MATIERU NODAĻA

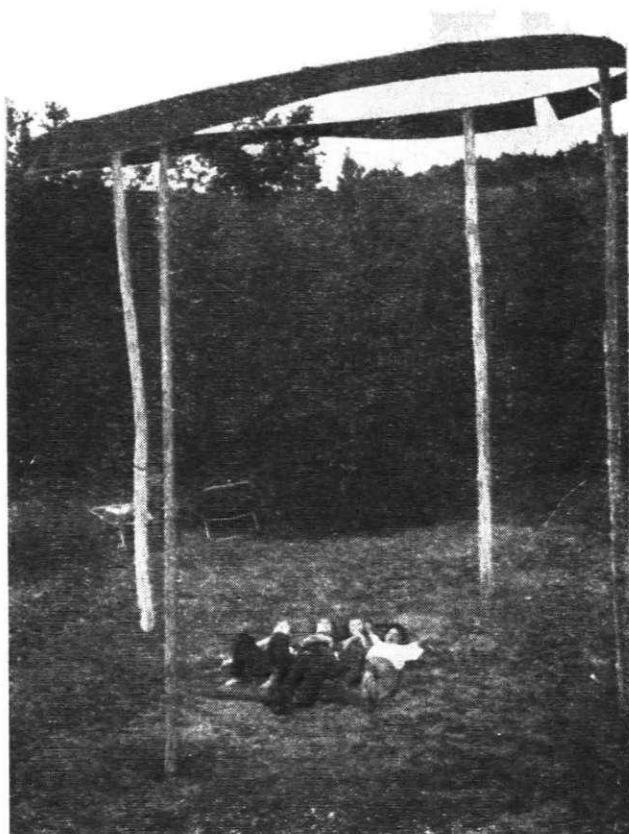
### UZMANĪBU! METEORI!

Sāds brīdinājums vēstī dažus satraukuma mirkļus zinātniski fantastiskas filmas skatītājam vai arī Staņislava Lema sacerējumu cienītājam, kas ar visu sirdi seko daiļdarba varoņu — astronautu likteņiem. Varam gan aizbildināties, ka rakstnieka fantāzija ir spējīga aizsteigties priekšā laika gaitai, tomēr neviens nevar vairs noliegt: cilvēka praktiskā rīcība jau nonākusi tiešā saskarē ar sīkajiem Saules sistēmas ķermeņiem. Ne vienam vien neparedzētam gadījumam mākslīgo debess ķermeņu gaitā par cēloni ir bijis nelielais meteoru ķermenis. Tas ir viens no iemesliem, ka meteoru astronomija kļūst sevišķi nozīmīga. Tāpēc, lai brīdinājums astronautam

*19. att.* Jaunie astronomi Simferopoles meteoru novērošanas stacijā iepazīstas ar meteoru fotografēšanas kamerām.



20. att. Vizuāla meteoru novērošana caur apļveida rāmi Simferopolē.



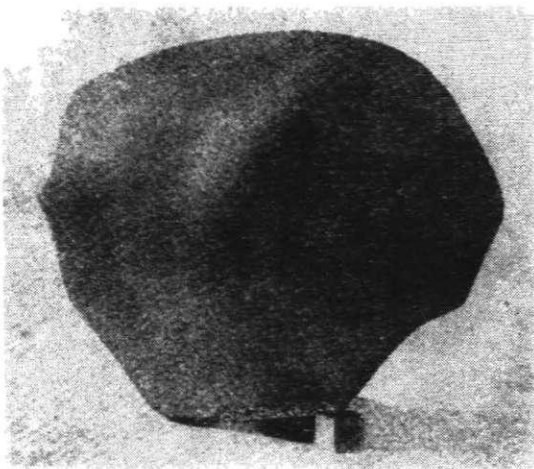
reizē ir aicinājums astronomijas amatieriem savos ceļojumos pa debess plašumiem — neaizmirst krītošās zvaigznes un debess akmeņus.

Bet ne vien amatieri, ikviens, kas vaļējām acīm darbojas zem garo rudens un ziemas nakšu zvaigžņotās debess, var kļūt par negaidītu liecinieku neapastātai un reti parādībai — uguns lodei — bolidam vai meteorīta kritienam. Tādas parādības ir novērojamas dažreiz pat dienas gaismā. Varbūtība būt par liecinieku debess ķermeņu ieskriešanai Zemes atmosfēra ar katru gadu palielinās, tāpat kā cerības vinnēt lielo laimestu uz 3% aizņēmuma obligācijas aug ar katru turpmāko izlozi, jo Zemes apkaime arvien papildinājas ar jauniem, lai gan mākslīgiem debess ķermeņiem, kuriem pēc isāka vai garāka laika jāatgriežas tur, no kurienes viņi nākuši. Jau tagad ap mūsu planētu riņķo vairāk nekā 30 cilvēku roku darinātu priekšmetu vai to daļas. Lai gūtu ne tikai baudījumu savām acīm un varbūt arī ausīm, bet arī dotu nelielu ieguldījumu zinātnei, par novēroto gadījumu jāinformē astronomiskās iestādes.

Zinātnieki, sakopojot un analizējot daudzu personu novērojumus, var gūt svarīgus secinājumus.

Nereti saņemam vēstules ar informāciju par spoža meteora, bolīda vai pat meteorīta krituma novērojumiem. Tomēr parasti informācija ir gaužām nepilnīga. Lai tādos ziņojumus varētu pilnvērtīgi izmantot, tajos jāietver šādas minimālās ziņas:

1. Ziņotāja vai novērotāja vārds, uzvārds un adrese (lai varētu sazināties, ja nepieciešama papildu informācija).
  2. Novērojuma laiks: gads, datums, cik nu iespējams precīzs laiks.
  3. Novērotāja atrašanās vieta notikuma brīdī vietas apraksts, adrese vai koordinātes.
  4. Apkārtējie apstākļi, kas ietekmē novērošanas iespējas.
  5. Pēc iespējas sīks novērotās parādības apraksts, kurā velams ietvert:
    - a) gaismas parādības sākuma un beigu vietu virziens un augstums, ja tie abi novēroti, vai stāvoklis pret spožākām zvaigznēm (novērojot naktī);
    - b) gaismas parādības ilgums (sekundēs) un ātrums;
    - c) gaismas spožums un krāsa, salīdzinot ar citiem spīdekļiem;
    - d) spīdekļa formas un lieluma izmaiņas lidojuma laikā;
    - e) vai dzirdēti trokšņi un kādā virzienā.
  6. Ziņas par citām personām, kas novērojušas parādību.
- Ja ir konstatēts meteorīta kritiens, vēl jāatzīmē:
7. Kādas skaņas radīja meteorīta kritiens.
  8. Cik ilgi pēc nokrišanas atrasts meteorīts vai krituma vieta.
  9. Aptuvena meteorīta temperatūra atrašanās laikā.



21. att. Meteorīts, kas 1890. gada nokritis Misas muižā pie Baldones.

10. Nokritušo meteorītu iespējamais skaits.
11. Meteorīta svars un lielums.
12. Nokrišanas vietas apraksts, zemes virskārtas veids.
13. Meteorīta atrašanās stāvoklis zemē, cik dziļi, kritiena bedres forma, platums, slīpums un virziens.

Vēlams kritiena vietu un meteorītu nofotografēt. Ja iespējams, meteorīti jānogādā kādai astronomiskai iestādei, piemēram, Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Rīgas nodaļai.

Bez šādiem gadījuma rakstura novērojumiem astronomijas amatieri, īpaši skolu jaunatne, var gūt zinātniskus rezultātus, sistemātiski novērojot meteorus, sevišķi meteoru plūsmas. Novērojumu instrukcijas ir ievietotas Astronomiskajā kalendārā 1956. gadam, kā arī «Zvaigžņotās debess» 1960. gada rudens izdevumā. Bez tam, sevišķi noderīga ir PSRS Zinātņu akadēmijas nesen izdotā meteoru novērošanas instrukcija.<sup>1</sup> Te sniegti sīki paskaidrojumi par novērojumu vietas iekārtošanu, vajadzīgo instrumentu izgatavošanu un novērojumu metodiku.

Meteoru novērošana ir noorganizēta daudzās skolās. Sevišķi labus panākumus šai darbā guvuši Simferopoles skolu audzēkņi. Ievietotie attēli rāda Simferopoles jaunos astronomus novērojumu darbā. Labi organizēta meteoru novērošana arī Tallinas un Tartu skolās.

Ja vien ir griba un neatlaidība, meteoru novērojumus var veikt arī ikvienā mūsu republikas skolā.

<sup>1</sup> И. Т. Зоткин. Инструкция для наблюдений метеоров. Изд. МН СССР, Москва 1961.



# H RONIKA

## VĒROJUMI CETURTAJĀ VISSAVIENĪBAS MATEMĀTIKAS KONGRESĀ

Ša gada jūlija sākumā Ļeņingradā notika IV. Vissavienības matemātikas kongress, kas pulcināja savās sekcijās pāri par divi tūkstošiem padomju matemātiķu — zinātnisko un augstāko mācību iestāžu līdzstrādniekus un pasniedzējus. Kongresa dalībnieki noklausījās un apsprieda ap 1450 ziņojumu visdažādākās matemātikas nozarēs. Šie ziņojumi reprezentē jautājumus, kas pašlaik saista padomju matemātiķu uzmanību.

Atklājot kongresu, orģkomitejas priekšsēdētājs PSRS Zinātņu akadēmijas korespondētājloceklis prof. A. Aleksandrovs īsi raksturoja pašreizējo stāvokli matemātiskajā pētniecībā. Viņš teica: *Mūsu acu priekšā matemātikā izraisa revolucionāras pārmaiņas, kuru cēlonis ir matemātiskās pētniecības priekšmeta būtiska paplašināšanās. Radušās jaunas matemātikas disciplīnas — kibernetika, informācijas teorija; radusies matemātiskā valodniecība. Manāmi pieaugusi varbūtības teorijas nozīme praktiskos pielietojumos. Matemātikas ietekme izjūtama tagad itin visās zinātnes nozarēs, pat humanitārās zinātnēs. Matemātika kļūst par neatņemamu palīglīdzekli arī tautsaimnieciskās plānošanas teorijā un praksē.*

Varētu sagaidīt, ka pārmaiņam, ko prof. A. Aleksandrovs raksturoja kā revolucionāras, pirmām kārtām būtu jārada vispareja pārorientēšanās padomju matemātiskās pētniecības laukā. Taču IV kongresa materiāli liecina, ka tas nav noticis. Gan ar kibernetikas un elektronu skaitļojamo mašīnu izmantošanas problēmām saistītu ziņojumu relatīvais skaits IV kongresā ievērojami pieaudzis (III kongresā, kas notika 1956. gada Maskava, norādītiem jautāju-

miem bija veltīts ap 10% no visu ziņojumu kopskaita, bet IV kongresā jau 18%), taču šie ziņojumi nāca no atsevišķiem zinātniskiem centriem, turpretī matemātiķi joprojām pievēršas «klasiskiem» virzieniem — algebrai, ģeometrijai, diferenciālvienādojumiem, funkciju teorijai utt. Tā IV kongresa dalībnieki — ridzinieki uzstājās ar ziņojumiem skaitļu teorijas, ģeometrijas, algebras, diferenciālvienādojumu un matemātikas vēstures sekcijās un tikai viens ridzinieks — varbūtības teorijas sekcijā, un viens skaitļošanas tehnikas sekcijā. Kaut cik svarīgi ziņojumi, kas būtu saistīti ar elektronu skaitļojamo mašīnu izlietošanas teoriju, no Rīgas izpalika, kaut gan Rīgā, kā zināms, pastāv divi attiecīgi centri — Zinātņu akadēmija un Universitātē. Tāda kārtā modernie virzieni, kuri, pēc daudzu izcilu matemātiķu domām, atstas tālejošu ietekmi uz zinātņi vispār, nav vēl pienācīgi saistījuši Rīgas matemātiķu uzmanību. Līdzīga aina vērojama arī citur.

Šādā stāvoklī, kuru nevar uzskatīt par normālu, vainojami pirmām kārtām nepietiekami zinātniski sakari starp pašiem matemātiķiem. Mūsu valstī trūkst tādas organizācijas, kas koordinētu matemātiķu pētniecisko aktivitāti Vissavienības mērogā. Šādas organizācijas nepieciešamību bija izpratuši jau III kongresa dalībnieki, kas noslēguma plēnārsēdē pieņēma lēmumu par Vissavienības Matemātikas asociācijas dibināšanu. PSRS Zinātņu akadēmijas matemātiskiem centriem ieleikts parūpēties par Asociācijas statūtu projektu izstrādāšanu, ko tad varētu pieņemt IV kongresā. Taču šis lēmums netika realizēts. IV kongresa par Asociācijas dibināšanu neviens pat nav ieminējies. Tā nu iznāk, ka pētnieciskais darbs matemātikā joprojām paliek bez koordinējoša centra.

I. Rabinovičs





## JAUNAS GRĀMATAS

### ROKASGRĀMATA AMATIERIEM<sup>1</sup>

Jaunā izdevuma iznākusi pazīstama Maskavas astronoma P. Kuļikovska astronomijas rokasgrāmata. Tā aptver plašu jautājumu loku. Vispirms autors sniedz īsu pārskatu par visiem Saules sistēmas ķermeņiem, par zvaigznēm un miglājiem, par mūsu zvaigžņu sistēmu Galaktiku un citām zvaigžņu pasaulēm. Ilustratīvais izklāsts kopa ar skaitliskiem datiem dod skaidru priekšstatu par katra apskatāmā ķermeņa fizikālo dabu, par tā izvietojumu telpā un sakarību ar citiem objektiem. Aina papildina lappuses, kas veltītas debess spidekļu rašanās un attīstības gaitai. Šī rokasgrāmatas daļa var būt īpaši noderīga tiem, kas tikko sāk iepazīties ar astronomisko literatūru. Pirmo vagu šajā laukā palīdzēs dzīt no rokasgrāmatas smeltas izziņas.

Bet tiem, kam jau radusies vēlēšanas pašiem pievienoties Visuma pētnieku saimei, padomu, ko un kā novērot, sniegs rokasgrāmatas nakošā nodaļa. Ja topošā astronomijas amatiera rīcībā ir binoklis vai neliels tālskats (kuru var arī pats izgatavot), tad paveras plašs darba lauks. Rokasgrāmata pastāstīs, kā regulāri novērot Sauli un Mēnesi, vai, ja brīva laika mazāk, kā iesaistīties interesantajos aptumsumu novērojumos. Sīkas instrukcijas sniegtas par meteoru un maiņzvaigžņu novērošanu. Paskaidrots, kā iegūt skaistus komētu uzņēmumus. Rūpīgam debess vērotājam varbūt pat izdodas saskatīt jaunu

komētu! Rokasgrāmata paskaidrots arī, ka iekartot mazu laika dienestu, kas pilnīgi nepieciešams katram novērotājam, kā pareizi izdarīt ierakstus novērojumu žurnāla, lai savāktais materiāls būtu pilnvērtīgs.

Ievērojamu rokasgrāmatas daļu aizņem dažādas tabulas. Tajās, pirmkārt, sakopotas ziņas par Saules, Mēness, Zemes, citu lielo un mazo planētu, kā arī Saules sistēmas sīko ķermeņu izmēriem un kustībām. Seko tabulas ar zvaigznāju un atsevišķu zvaigžņu nosaukumiem, kā arī interesantāko dubult- un maiņzvaigžņu saraksti. Turpat atrodamas ziņas par zvaigžņu kopām, miglājiem, galaktikām. Atsevišķi sakopoti novērojumu apstrādāšanai nepieciešamie dati astrofizikā un zvaigžņu astronomijā. Visbeidzot seko laika kaitēšanas un pārvēršanas tabulas. Kopa ar pielikumu, kura atrodas zvaigžņotas debess atlants, Mēness un Marsa kartes un dažādas diagramas, šī rokasgrāmatas daļa ir neatvietoājams palīgs katram astronomam, ka speciālistam, ta amatierim, novērošanas darbā un novērojumu apstrāde.

Jaatzīmē, ka apskatamais P. Kuļikovska rokasgrāmatas izdevums ir jau trešais kopš 1949. gada. Salīdzinot ar iepriekšējo, 1953. gada izdevumu, jaunais rokasgrāmatas izdevums jūtami parstrādāts un papildināts. Tas pilnībā atspoguļo pašreizējo zinātnes līmeni astronomijā kā apskata daļas izklāsta, tā tabulu datus.

Z. Alksne

<sup>1</sup> П. Г. Куликовский. Справочник любителя астрономии, Физматгиз 1961.



M. DIRIĶIS

## ASTRONOMISKĀS PARĀDĪBAS 1961. GADA RUDENĪ

### RUDENS

Rudens sakums 1961. gadā ir 23. septembrī pl. 9<sup>st</sup> 43<sup>m</sup>, rudens beigas 22. decembrī pl. 5<sup>st</sup> 20<sup>m</sup>. Rudens sākuma momentā Saule atrodas t. s. rudens punktā ( $\varphi$ ). Tas ir viens no ekliptikas un ekvatora krustošanās punktiem. Šīnī momentā Saule pāriet dienvidu puslodē. Līdz ar to, jau sākot ar 26. septembri, naktis kļūst īsākas par dienām. Visīsākās dienas ir ap rudens beigām un ziemas sākumu. Piemēram, Rīgā no 20. līdz 23. decembrim dienas garums ir 6<sup>st</sup> 42<sup>m</sup>. Visagrākais Saules riets gan ir jau 15. decembrī (pl. 16<sup>st</sup> 41<sup>m</sup>), jo šajā laikā Saules kulminācijas momenta maiņa ir straujāka nekā dienas garuma maiņa. 22. decembrī Saule riet pl. 16<sup>st</sup> 43<sup>m</sup>.

Neskatoties uz garajām naktīm, astronomiskiem novrojumiem rudens laiks parasti nav labvēlīgs, jo mūsu klimatā rudenī ļoti maz skaidru nakšu. Nereti nedēļām un pat mēnešiem ilgi no vietas ir apmācies.

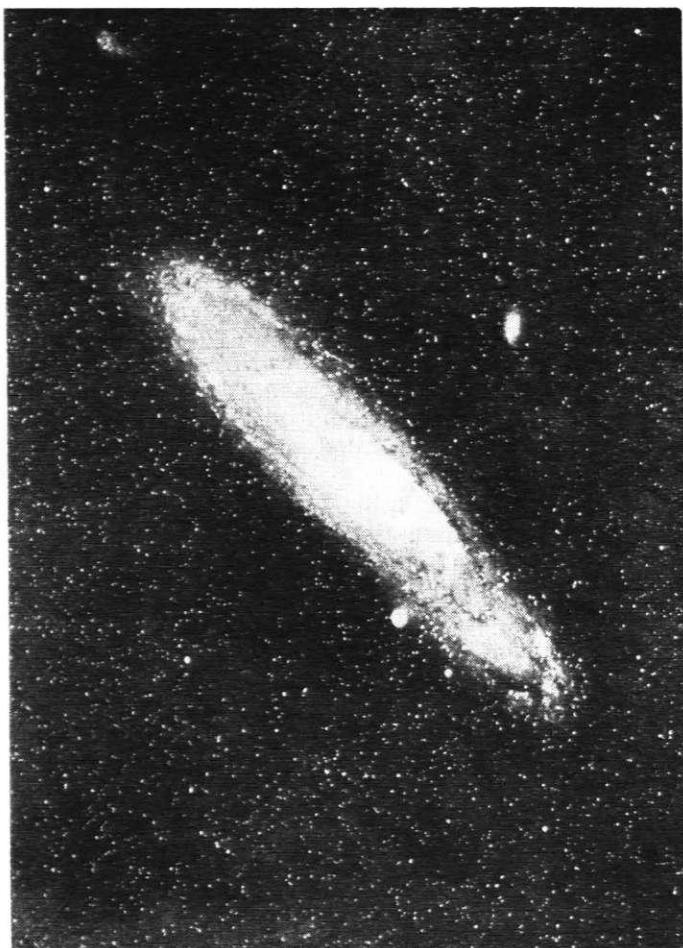
### ZVAIGZNOTĀ DEBESS

Rudens vakaros ziemeļu pusē zemu pie apvāršņa redzami *Lielie Greizie Rati*. Tieši virs tiem atrodami *Mazie Greizie Rati* ar Polārzcvaigzni. Vēl augstāk — gandrīz zenītā — saskatāms *Kasiopejas* zvaigznājs. Turpat netālu meklējams *Cefejs*. Pa kreisi no Mazajiem Greizajiem Ratiem redzama *Pūķa* galva, bet *Pūķa* aste stiepjas tālu starp Lielajiem un Mazajiem Greizajiem Ratiem. Pa labi — uz austrumiem no Polārzcvaigznes ievērojamā attālumā atrodas *Vedēja* zvaigznājs ar spožo *Kapellu*. Vasaras vakaros *Kapella* atrodas tieši ziemeļos, bet tagad, rudenī, jau pacēlusies augstāk un redzama austrumu pusē.

Debess dienvidu pusē vispirms saredzams lielais *Pegaza* kvadrats. Faktiski to veido tikai 3 *Pegaza* zvaigznes, jo ceturta zvaigzne — kura atrodas kreisā augšējā stūrī, — pieder *Andromēdas* zvaigznājam. Tālākās *Andromēdas* zvaigznāja zvaigznes veido veselu virkni pa kreisi uz augšu. Virs šīs virknes skaidrās bezmēness naktis var labi saskatīt pa-

zīstamo Andromēdas miglāju (22. att.) Tas īstenībā nav nekāds miglājs, bet gan vesela tāla zvaigžņu sistēma, līdzīga tai, kurai pieder Saule un visas tuvākās zvaigznes un kuru sauc par Piena jeb Putnu Ceļa sistēmu jeb Galaktiku. Tāpat kā Piena Ceļa sistēmā, arī Andromēdas miglājā pavisam ir ap 150 miljardu zvaigžņu! To vieglāk izsacīt, nekā iedomāties. Jo tas taču nozīmē 150 miljardu saulju. Daudzas no tām ir veselu planētu sistēmu centri. Cik tur gan nav pasaulu! Pat iedomājoties, ka dzīvība ir samērā reta parādība, piemēram, sastopama tikai pie vienas tūkstošās daļas no visām zvaigznēm, tomēr tas vēl ir 150 miljoni. Bet Andromēdas miglājs ir tikai viena no tuvākām galaktikām. Tādu galaktiku ir miljoniem, un jo tālāk attīstās astronomiskie instrumenti un tālāk var iespieties ar tiem telpā, jo arvien jaunas un jaunas tur atrod galaktikas.

Andromēdas miglājs ir viena no tuvākām zvaigžņu sistēmām — galak-



22. att. Andromēdas miglājs  
tāla zvaigžņu sistēma.

tikām, kas atrodas ārpus mūsu Piena Ceļa sistēmas — Galaktikas. Tā atrodas no mums apmēram divu miljonu gaismas gadu attālumā. Tātad gaisma no šīs galaktikas, kamēr atnāca līdz Zemei, pavadīja ceļā divus miljonus gadu! Sajā sakarībā pilnīgi bezjēdzīgi, šķiet, pēdējā laikā izplatītie prātojumi par to, ka kādreiz būs iespējami lidojumi uz Andromēdas miglāju. Teorētiski gan var tiešām sasniegt kosmiskā kuģa ātrumu tik lielu, ka tas gandrīz līdzinātos gaismas ātrumam. Tātad principā ir arī iespējams aizlidot turp un atpakaļ, pavadot ceļā, skaitot pēc kosmiskā kuģa laika, teiksim, divdesmit gadus. Bet uz Zemes pa to laiku būs pagājuši vairāk nekā četri miljoni gadu! Protams, ka doties tādā ceļojumā nav absolūti nekādas jēgas, jo kāda gan nozīme būs tada arhaiska kosmiskā kuģa atbraukšanai atpakaļ pēc četriem miljoniem gadu! Skaidrs, ka pa to laiku sen būs radušies citāda veida sazināšanās līdzekļi ar tālo pasauli saprātīgām būtnēm.

Apskatījuši Andromēdas zvaigznāju un miglāju, atradisim pēc tam arī *Auna* un *Trijstūra* zvaigznājus, bet vēl zemāk — *Valzivs* zvaigznāju. Uz austrumiem no Andromēdas atrodas *Perseja* zvaigznājs. Perseja spožākās zvaigznes veido izliektu virkni, kas sākas pie Kasiopejas un izbeidzas pie Sietiņa. Atsevišķi stāv mainzvaigzne Perseja  $\beta$  jeb Algols. Par tās spožuma maiņu sīkākā dati sniegti tālāk 52. lpp. Algols maina spožumu tādēļ, ka ap to riņķo tumšāks pavadonis, kas periodiski aizsedz mūsu skatam daļu no spožākās zvaigznes. Apgriešanās periods vienai zvaigznei ap otru ir 2 dienas 20 stundas 49 minūtes.

Nupat minētie zvaigznāji bija pazīstami jau senajiem grieķiem. Pēc grieķu teikas, kādreiz Etiopijas ķēniņiene Kasiopeja izlielijusies, ka viņas meita Andromēda esot skaistāka pat par visskaistākajām jūras dievietēm. Jūras dievietes, to padzirdējušas, sūdzējās galvenajam jūras dievam Neptūnam un prasījušas, lai tas iznīcinātu Andromēdu. Neptūns tad saķēris Andromēdu un licis viņu piekalt pie klints jūras malā, lai jūras briesmonis (*Valzivs*) varētu tur viņu iznīcināt. Grieķu varonis Persejs atbrīvojis Andromēdu, pārvērdams pašu Valzivi par klinti. Tā viss laimīgi beidzies ar Perseja un Andromēdas kāzām. Vēlāk teiksmainais zirgs Pegazs uzvedis visus zvaigžņotajās debesis. Zvaigznāju veidā viņus vēl šodien tur var redzēt

Kā jau minējam, Perseja zvaigžņu virkne izbeidzas pie Sietiņa. Bet Sietiņš jau atrodas *Vērša* zvaigznāja robežās. Vērsis, tāpat kā Auns, ir *zodiaka* zvaigznājs. Tā sauc visus tos zvaigznājus, caur kuriem iet Saules redzamais gada ceļš — ekliptiķa. Rudenī vēl var redzēt rietumos *Mežāzi*, *Udensviru* un *Zivis*, bet austrumos — *Dviņus*, vēlāk arī *Vēzi* un *Lauvu*, sevišķi rudens otrā pusē no rītiem.

Dienvidrietumos redzams mūsu vasaras debesīm raksturīgais trijstūris, ko veido trīs spožas zvaigznes — *Vega* (Liras  $\alpha$ ), *Denebs* (Gulbja  $\alpha$ ) un *Altairs* (Ērgļa  $\alpha$ ). Šie zvaigznāji labi novērojami visu rudeni un pat vēl

ziemas sākumā, tikai tad tie redzami arvien agrāk un agrāk vakaros, bet tad jau arī tumšāks paliek ar katru dienu ātrāk.

Rudenī, sevišķi uz rudens beigām, nakts otrā pusē un no rītiem var jau redzēt tos zvaigznājus, kas parasti skaitās raksturīgi ziemas debesīm. T. i., tos, kas ziemā redzami vakara laikā. Zvaigžņotās debess izskats rudens rītos parādīts 2. zvaigžņu kartē. Tur mēs redzam Orionu, Lielo un Mazo Suni, Vēzi, Lauvu un citus tipiskos ziemas zvaigznājus.

## PLANĒTAS

**Merkurs** saskatāms tikai novembra pirmajā pusē rītos pirms Saules lēkta Jaunavas zvaigznājā.

**Venera** redzama kā rīta zvaigzne. Rudens sākumā tā atrodas Lauvas zvaigznājā un redzama samērā labi, bet līdz rudens beigām aiziet līdz Strēlnieka zvaigznājam, tuvojas Saulei un decembra beigās vairs nav saskatāma.

**Mars** nav redzams.

**Jupiters** rudens sākumā redzams nakts pirmajā pusē pie Strēlnieka un Mežāža zvaigznāju robežas. Tas lēnām pārvietojas uz austrumiem un novembrī un decembrī atrodas Mežāža zvaigznājā. Saule pārvietojas tāni pašā virzienā ātrāk (runa iet par redzamo Saules gada kustību pa ekliptiku) un tuvojas Jupiteram, tāpēc gada beigās Jupiters saskatāms vairs tikai īsu laiciņu pēc Saules rieta.

**Saturns** atrodas pa labi no Jupitera — Strēlnieka zvaigznājā. Rudens sākumā vēl labi redzams vakaros, bet rudens beigās jau ar grūtībām saskatāms vienīgi pēc Saules rieta pie paša apvāršņa.

## MĒNESS

*Mēness fāzes rudenī:*

● (jauns Mēness)

9. oktobrī	pl.	21 <sup>st</sup> 53 <sup>m</sup>
8. novembrī		12 59
8. decembrī		2 52

☾ (pilns Mēness)

24. septembrī	pl.	14 <sup>st</sup> 34 <sup>m</sup>
24. oktobrī		0 31
22. novembrī		12 44
22. decembrī		3 42

☾ (pirmais ceturksnis)

17 oktobrī	pl.	7 <sup>st</sup> 35 <sup>m</sup>
15. novembrī		15 13
14. decembrī	„	23 06

☾ (pēdējais ceturksnis)

1. oktobrī	pl.	17 <sup>st</sup> 11 <sup>m</sup>
31. oktobrī		11 59
30. novembrī		9 19
30. decembrī	„	6 57

*Mēness perigeja* (vistuvāk Zemei)  
atrodas:

23. septembrī	pl.	7 <sup>st</sup>
21. oktobrī		10
17. novembrī		8
12. decembrī		4

*Mēness apogejā* (vistālāk no Ze-  
mes) atrodas:

5. oktobrī	pl.	11 <sup>st</sup>
2. novembrī		5
30. novembrī		2
27. decembrī		22

## MAIŅZVAIGZNES

Algola minimumi

1961		1961		1961	
3. oktobrī	pl. 8 <sup>st</sup> 56 <sup>m</sup>	1. novembrī	pl. 1 <sup>st</sup> 06 <sup>m</sup>	8. decembrī	pl. 7 <sup>st</sup> 43 <sup>m</sup>
6.	5 45	3.	21 55	11.	4 31
9.	2 34	6.	18 44	14.	1 20
11.	23 23	15.	9 11	16.	22 09
14.	20 12	18.	6 00	19.	18 58
26.	7 28	21.	2 49	31.	6 14
29.	4 17	23.	23 38		
		26.	20 27		

Ilgperioda maiņzvaigžņu maksimumi:

Kasiopejas R — 1961. g. 5. decembrī

Lauvas R — 1961. g. 18. decembrī

Gulbja  $\gamma$  — 1961 g. 23. decembrī.

## METEORI

Intensīvākās meteoru plūsmas rudenī ir šādas:

Drakonīdas no 7 līdz 12. oktobrim (maksimums 9. oktobrī),

Orionīdas no 14. līdz 26. oktobrim (maksimums 21. oktobrī),

Leonīdas no 10. līdz 18. novembrim (maksimums 16. novembrī),

Andromedīdas no 15. līdz 27. novembrim (maksimums 23. novembrī),

Geminīdas no 5. līdz 15. decembrim (maksimums 12. decembrī),

Ursīdas no 19. līdz 26. decembrim (maksimums 22. decembrī).

## ZVAIGŽŅU KARTES

Ievietotās zvaigžņu kartes attēlo zvaigžņoto debesi rudenī šādos laikos:

1. oktobrī — 1. karte pl.	0 <sup>st</sup> ,	2. karte pl.	6 <sup>st</sup> ,
15. oktobrī —	23,		5,
1. novembrī	22,		4,
15. novembrī —	21,		3,
1. decembrī —	20,		2,
15. decembrī —	19,		1.

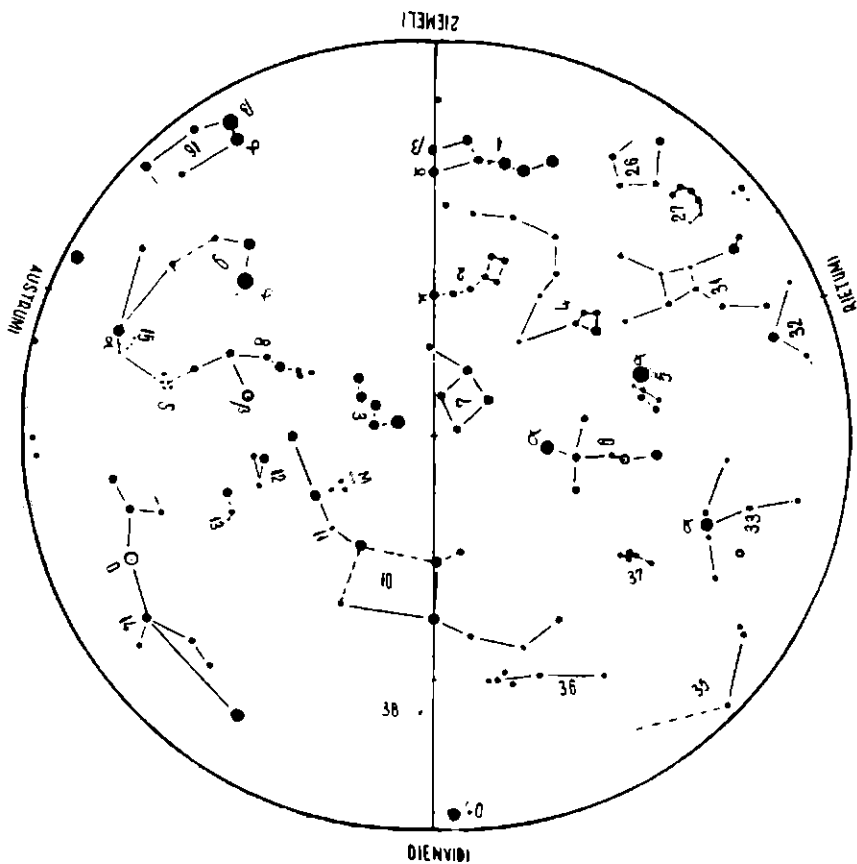
Karti aptverošā linija attēlo apvārsni. Zvaigznāju atrašanai debesis iesācējam vislabāk izvēlēties tādu novērošanas laiku, kas būtu iespējami tuvs kādam no tikko minētajiem laikiem, jo citādi daļa zvaigznāju var būt jau norietējusi, citi uzlēkuši, un būs grūti tos pazīt. Katru dienu atkārtoties viens un tas pats zvaigžņotās debess izskats, bet katrā nākamā dienā tas būs par 4 minūtēm ātrāk nekā iepriekšējā.

Iepazīšanos ar zvaigznājiem vislabāk sākt no ziemeļu puses. Tur atrodas vairāk pazīstamie, vienmēr redzamie (nenorietošie) zvaigznāji. Karte tad jāapgriež otrādi — lai kartes ziemeļi būtu uz leju. Meklējot zvaigznājus pie debess, karte arvien jāpagriež tā, lai debess puse, uz kuru skatāmies, kartē būtu uz leju. Nekad karte nav jātur virs galvas.

Lai varētu attēlot visu pussfēru vienā kartē, ņemta tāda projekcija, kur vispareizāk attēloti zvaigznāji debess ziemeļpolā tuvumā. Dienvidu zvaigznāji ir stipri izstiepti horizontālā virzienā. Tas jāatceras, meklējot zvaigznāju figūras pie debess.

Planētas kartēs nav iezīmētas, jo tās 3 mēnešu laikā ievērojami pārvietojas zvaigžņu vidū.

Kartēs parādīti sekojoši zvaigznāji: 1 — Lielie Greizie Rati, 2 — Mazie Greizie Rati ( $\alpha$  — Polārzvaigzne), 3 — Kasiopeja, 4 — Pūķis, 5 — Lira ( $\alpha$  — Vega), 6 — Gulbis ( $\alpha$  — Denebs), 7 — Cefejs, 8 — Persejs ( $\beta$  — Algols), 9 — Vedējs ( $\alpha$  — Kapella), 10 — Pegazs, 11 — Andromēda (M — miglājs), 12 — Trijstūris, 13 — Auns, 14 — Valzivs ( $\alpha$  — Mira), 15 — Vērsis ( $\alpha$  — Aldebarans, S — Sietiņš), 16 — Dvīņi ( $\alpha$  — Kastors,  $\beta$  — Polluks), 17 — Orions ( $\alpha$  — Betelgeize,  $\beta$  — Rigels, M — miglājs), 18 — Lielais Suns ( $\alpha$  — Sīrijs), 19 — Mazais Suns ( $\alpha$  — Procions), 20 — Vēzis (S — Sile), 21 — Lauva ( $\alpha$  — Reguls), 22 — Hidra, 26 — Vēršu Dzinējs, 27 — Ziemeļu Vainags, 31 — Herkules, 32 — Cūsknesis, 33 — Ērglis ( $\alpha$  — Altairs), 35 — Mežāzis, 36 — Udensvīrs, 37 — Delfins, 38 — Zivis, 40 — Dienvidu Zivs.

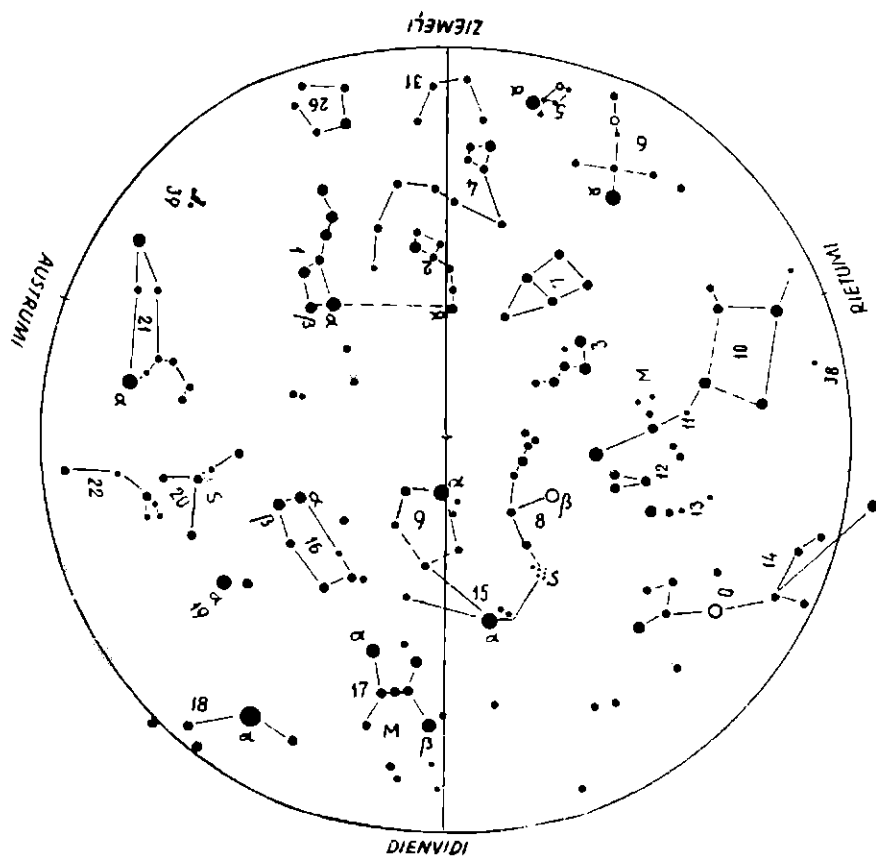


**1. Zvaigžņu karte**

Zvaigžņotā debess	1 oktobrī	0 <sup>st</sup> ,
	15. "	23,
	1 novembrī	22,
	15. "	21,
	1. decembrī	20,
	15.	19.

Zvaigznāju apzīmējumus skat. tekstā 53. lpp.





## 2. Zvaigžņu karte

Zvaigžņotā debess	1. oktobri	pl. 6 <sup>st.</sup> ,
	15. "	5.
	1. novembrī	4.
	15. "	3.
	1. decembrī	2.
	15.	1.

Zvaigznāju apzīmējumus skat. tekstā 53. lpp.

#### 1. vāks

1. rindā pa kreisi — padomju pirmais Zemes mākslīgais pavardonis, palaists 1957. g. 4. oktobrī.  
pa labi — otrais padomju ZMP, palaists 1957. g. 3. novembrī.
2. rindā pa kreisi — 1. padomju kosmiskās raķetes konteiners (1. padomju kosmiskā raķete palaista 1959. g. 2. janvārī).  
pa labi — 2. padomju kosmiskās raķetes pēdējās pakāpes makets (2. kosm. raķete 1959. g. septembrī sasniedza Mēnesi).
3. rindā pa kreisi — automātiskā starplanētu stacija, kura 12. februārī 1961. g. tika palaista virziena uz Venēru.  
pa labi — padomju kosmiskās raķetes makets, kura 4. oktobrī 1959. g. nofotografēja Mēness otro pusi.

#### 4. vāks

1. rindā pa kreisi — suns Laika, kurš atradās 2. ZMP -- pirmā dzīvā būtne kosmosā.  
pa labi — 3. padomju ZMP, kuru palaida 1958. g. 15. maijā.
2. rindā pa kreisi — suns Zvjozdočka, kurš lidoja ar 5. padomju kosmisko kuģi 25. martā 1961. g.  
pa labi — suns, sagatavots izmēģinājuma lidojumam.
- rindā pa kreisi — Belka un Strelka — pirmās dzīvās būtnes, kuras pēc lidojuma kosmosā atgriezās uz Zemes 1960. g. 19. augustā.  
pa labi — suns kabīnē pirms kosmiskā lidojuma.



ЗВЕЗДНОЕ НЕБО

Осень 1961 года

ZVAIGŽŅOTĀ DEBESS

1961 gada rudens

Vāks *A. Ozoliņas*

Redaktore *R. Rozenberga*

Tehn. redaktore *Z. Pilādze*

Korektore *B. Kace*

Nodota salikšanai 1961 g. 18. septembrī. Parakstīta  
iespiešanai 1961. g. 19. decembrī. Papīra formāts  
70×92/16. 3,5 fiz. iespiedl. 5,0 uzsk. iespiedl.; 3,82  
izdevn. l. Metiens 2000 eks. JT 11459. Maksa 11 kap  
Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība  
Rīgā Smilšu ielā Nr 1

Iespiesta Latvijas PSR Kultūras ministrijas Poli-  
grafiskās rūpniecības pārvaldes Paraugtipogrāfijā  
Rīgā, Puškina ielā Nr 12. Pasūt. Nr 1351

11 kap.

