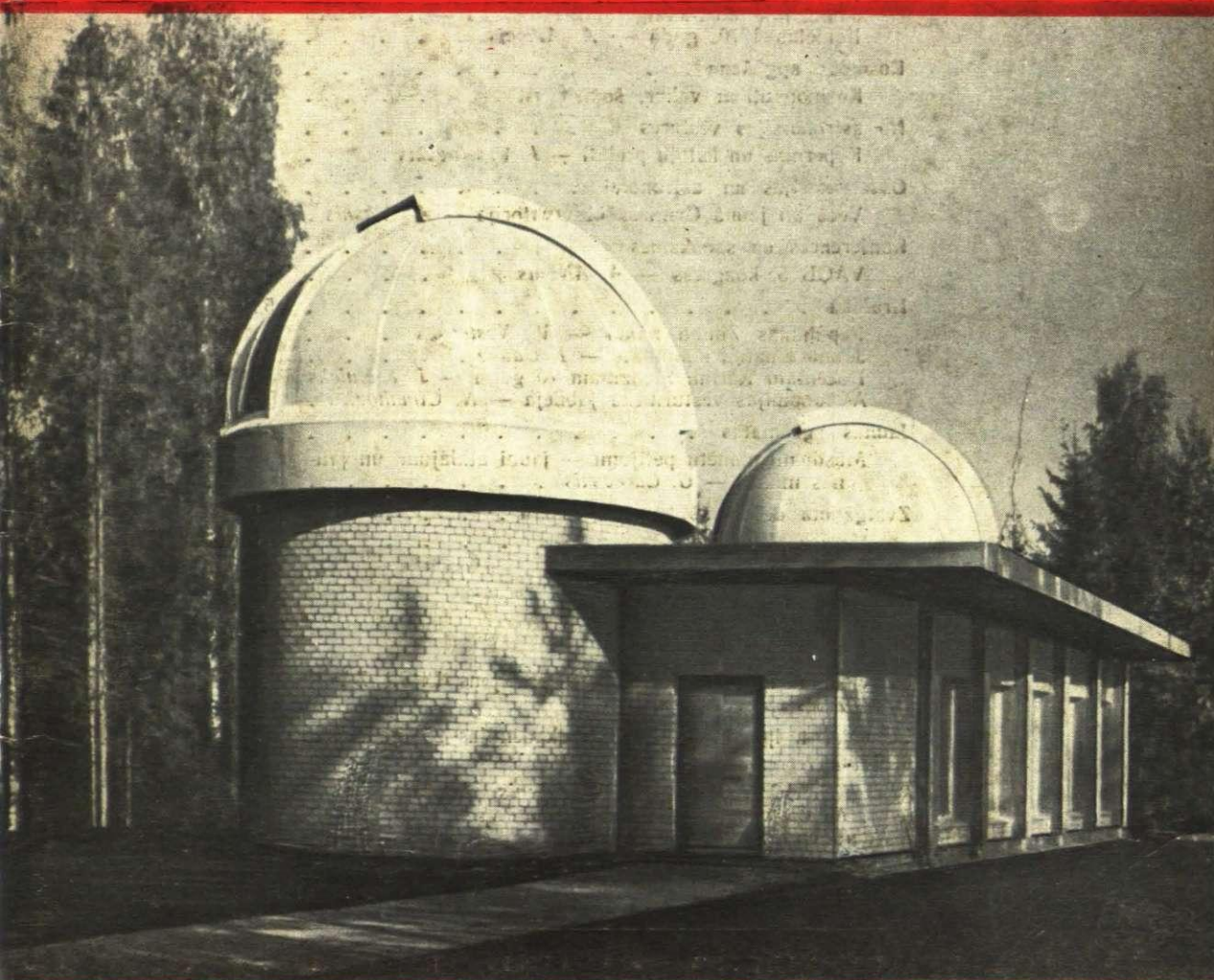


ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1971. GADA
VASĀRA



SATURS

Astronomija Latvijas PSR Zinātņu akadēmijā 25 gados	1
Astronomijas jaunumi	23
Padomju Saules observatorijas trešais lidojums stratosfērā — <i>V. Krats, L. Ģulkins</i> u. c.	23
Marsa lielā opozīcija — <i>G. Carevskis</i>	25
Jauna unikāla maiņzvaigzne — <i>G. Carevskis</i>	27
Nedaudz par pulsāriem — <i>A. Balklavs</i>	28
Jauni, ļoti tāli Metalgalaktikas objekti — <i>A. Balklavs</i>	29
Komētas 1970. gadā — <i>A. Alksnis</i>	31
Kosmosa apgūšana	34
Kosmonautika: vakar, šodien, rīt	34
No astronomijas vēstures	39
Koperniks un katoļu prelāti — <i>J. Veselovskis</i>	39
Observatorijas un astronomi	41
Vecā un jaunā Grīničas observatorija — <i>A. Alksnis</i>	41
Konferences un sanāksmes	47
VAĢB 5. kongress — <i>A. Alksnis</i>	47
Hronika	53
Republikas Zinību namā — <i>V. Nesterovs</i>	53
Jauna zinātņu kandidāte — <i>I. Daube</i>	53
Docentam Kārlim Menzinam 70 gadu — <i>J. Klētnieks</i>	55
Astronomijas vēsturnieka jubileja — <i>N. Cimahoviča</i>	57
Jaunas grāmatas	61
Mūsdienu planētu pētījumi — jauni atklājumi un jaunas miklas — <i>G. Carevskis</i>	61
Zvaigžņotā debess 1971. gada vasarā	63
Vasara — <i>J. Miežis</i>	63

Uz vāka 1. lpp. Dubultteleskopa paviljons LPSR ZA Radioastrofizikas observatorijā.

Uz vāka 4. lpp. LPSR Zinātņu akadēmijas 25 gadu jubilejas medaļa.

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

Publicēts saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Redakciju un izdevumu padomes 1971. gada 10. februāra lēmumu.

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMĪJAS
RĀDIOASTROFIZIKAS OBSERVATORIJĀS
POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDEVUMS

1971. GADA VASARA

**ĀSTRONOMIJA
LATVIJAS PSR
ZINĀTŅU AKADEMĪJĀ
25 GADOS**

Šī gada februārī Latvijas PSR Zinātņu akadēmija atzīmēja savu 25 gadu jubileju. Uz 25 darba gadiem atskatījās arī akadēmijas astronomu kolektīvs.

Daudzkārt dzirdēts jautājums, vai tādā mazā republikā, kāda ir Latvija, tiešām nepieciešami astronomiski pētījumi un moderna astronomiska observatorija? Lai uz to atbildētu, sāksim ar vēsturisku atskatu.

Āstronomiskajiem pētījumiem visos laikos ir bijusi milzīga nozīme eksakto zinātņu attīstībā. Tieši astronomija ir stimulējusi un veicinājusi daudzu matemātikas un fizikas nozaru attīstību. Arī mehānikas — mūsdienu tehnikas progresa pamatdisciplīnas — un jo sevišķi dinamikas priekšstatu un atziņu veidošanā astronomiskajiem pētījumiem ir bijusi noteicošā loma. Par to spilgti liecina kā ģeniālie Ņūtona darbi 18. gadsimtā, tā arī neaptverami lielie sasniegumi kosmosa apgūšanā pēdējā gadu desmitā.

Mūsdienu astronomijas dominējošais virziens ir astrofizika. Tā pēta debess ķermeņu un starpzvaigžņu matērijas fizikālos stāvokļus un ķīmisko sastāvu. Tās uzdevumos ietilpst arī debess ķermeņu rašanās, uzbūves un evolūcijas teoriju izstrādāšana. Astrofizika, kā jau norāda pats vārds, visciešākā veidā apvieno astronomiju un fiziku. No vienas puses, astrofizika

Vissavienības astronomijas
un ģeodēzijas biedrības
Latvijas nodaļas
BIBLIOTEKA

chr 40/6



1. att. Fizikas un matemātikas zinātņu doktors Jānis Ikaunieks (1912.—1969.), Radioastrofizikas observatorijas dibinātājs un pirmais direktors.

izmanto visas modernās fizikas teorijas un pētišanas metodes un, no otras, — tā padara fiziku bagātāku ar jaunām fundamentālām atziņām, jo matērija kosmiskajā telpā un debess ķermeņos atrodas ļoti savdabīgos apstākļos, kuru atkārtošana Zemes laboratorijās pašreizējā zinātnes un tehnikas līmenī bieži vien nav iespējama. Astrofizikāli pētījumi par kosmiskās matērijas īpašībām un par tiem fizikālajiem procesiem, kas šādos apstākļos norisinās, sniedz ļoti vērtīgu informāciju par vielas uzbūves un pārvērtību likumsakarībām un dod ievirzi arī attiecīgu pētījumu realizēšanai fizikas laboratorijās, no kurām, kā zināms, ceļš ved uz

praksi, uz tehniku. Tātad arī šodien astronomiskie pētījumi nav zaudējuši savu pirmatnējo citu zinātņu stimulatora un zinātnes katalizatora lomu. Citiem vārdiem, mūsdienu astronomija — tā ir rītdienas tehnika. Tāpēc astronomiskiem pētījumiem attīstītās valstīs pievērš sevišķi lielu uzmanību un ziedo ļoti daudz līdzekļu. Arī jaundibinātās Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Prezidijs 1946. gadā pieņēma lēmumu par astronomisko pētījumu izvēršanu Zinātņu akadēmijā, organizējot šim nolūkam astronomijas sekciju Fizikas (toreiz Fizikas un matemātikas) institūta ietvaros.

No sešu astronomijas sekcijas darbinieku pulciņa 25 gadus ir izaudzis gandrīz sešdesmit cilvēku liels Radioastrofizikas observatorijas kolektīvs, kurā strādā 8 zinātņu kandidāti. Šajā izaugsmē vislielākie nopelni bijuši Radioastrofizikas observatorijas dibinātājam un pirmajam direktoram, talantīgajam zinātnes sasniegumu popularizētājam Jānim Ikauniekam (1912.—1969.). Viņa pašizliedzīgais darbs un izcilās organizatora spējas likušas drošus pamatus astronomijas attīstībai mūsu republikā.

Mūsdienu astronomija ir plaši sazarota zinātņu nozare. Visi tās daudzie virzieni veido kopēju fronti, lai izpētītu kosmiskās matērijas mūžīgā riņķojuma likumsakarības.

Astronomiju var iedalīt nozarēs dažādi — gan pēc pētāmiem objek-

tiem, gan pēc pētniecības metodēm. Pirmā veida iedalījums sniedz pārskatu par to, kādus debess ķermeņus vai to sistēmas, vai arī izkļiedētās vielas formas zinātnieki pazīst, novēro un kuru dabu un izcelšanos mēģina noskaidrot. Pēc šādas klasifikācijas astronomiju varam uzskatāmi iedomāties kā trīsstāvu ēku. Pirmais stāvs ietver Saules sistēmu ar visiem tās ķermeņiem, sākot ar Sauli un beidzot ar mazajām planētām, komētām, starpplanētu vidi. Otrajā stāvā atrodas zvaigznes, zvaigžņu kopas, gāzu un putekļu miglāji, starpzvaigžņu vide un viss, kas sastopams zvaigžņu sistēmā — Galaktikā. Trešajā, visaugstākajā, stāvā ir vistālākie pētījumu objekti — galaktikas, to kopas, kvazāri, starpgalaktiku vide, metagalaktika. Šādam iedalījumam ir neizbēgams ģeocentrisks vai, pareizāk sakot, solārcentrisks (resp. Galaktocentrisks) raksturs. Tas tāpēc, ka astronomisko pētījumu pamatā ir novērojumi, ko izdarām mēs, cilvēki, kas vismaz pagaidām atrodamies uz mūsu planētas Zemes, mūsu Saules sistēmā un mūsu pašu Galaktikā.

Pēc otrā veida astronomija vispirms iedalāma optiskajā astronomijā, radioastronomijā, rentgenstaru astronomijā, γ -staru astronomijā, neitronu astronomijā. Šo iedalījumu var turpināt, sadalot vēl sīkāk vai precizējot. Tā, piemēram, pēdējā laika arvien plašāka kļūst infrasarkanā un submilimetru viļņu astronomija.

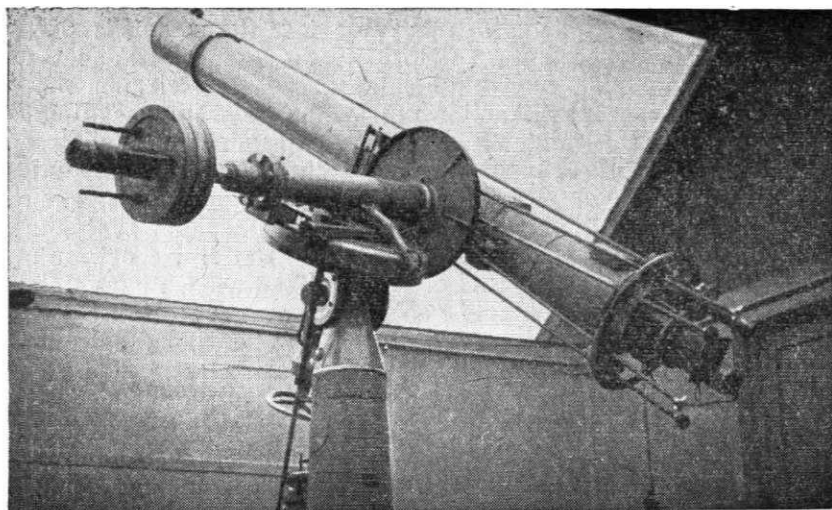
Otrā veida iedalījums — pēc pētniecības metodēm — ir zināmā mērā saistīts ar pirmo iedalījumu, jo, piemēram, radiolokācijas metode tīri tehnisku iemeslu dēļ attiecas pašlaik vienīgi uz Saules sistēmas ķermeņiem.

Jāuzsver arī, ka šie «stāvi» nav pilnīgi izolēti cits no cita. Tā, piemēram, Saules pētniecības sekmes ir atkarīgas no panākumiem citu zvaigžņu pētījumos, un arī otrādi. Zemes rotācijas pētniecībā atskaites sistēmas veidošanai izmanto zvaigznes. Savukārt zvaigžņu īpatnējo kustību noteikšanā nevar izlikt bez atbalsta sistēmas, ko veido galaktikas. No otras puses, galaktiku attālumu mērījumi balstās uz zvaigžņu attālumu mērījumiem, bet pēdējie atkal atkarīgi no Saules sistēmas planētu attālumu mērījumu precizitātes. Jāuzsver, ka pirmais stāvs zināmā mērā ir it kā pamats, uz kura balstās un bez kura nevar pastāvēt daudzas augšējo stāvu daļas.

Radioastrofizikas observatorijas astronomi izvēlējušies divus pētniecības virzienus — sarkano milžu evolūcijas un Saules radiostarojuma pētījumus. Palūkosimies īsumā, kāds ir viņu veikums.

Sarkano milžu pētniecība

Pirms 25 gadiem tikko izveidotā Fizikas un matemātikas institūta astronomijas sekcija vispirms ieņēma pozīcijas astronomijas zinātnes ēkas pirmajā stāvā. Tās rīcībā toreiz bija zināms teorētisko ieroču arsenāls, kas bija saņemts mantojumā no Latvijas Valsts universitātes. Gluži

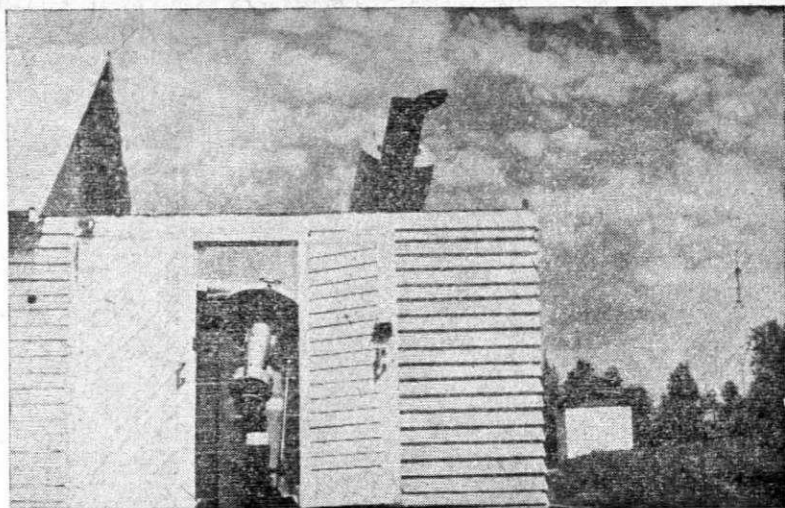


2. att. Riekstukalna pirmais teleskops-refraktors ($d=20$ cm, $f=300$ cm).

svešs nebija arī otrais stāvs. Tomēr pāreja uz zvaigžņu pētniecību notika pakāpeniski, izmantojot Maskavas universitātes zvaigžņu astronomijas skolas laipno atbalstu. Pirmais no Zinātņu akadēmijas astronomiem, kas profesora P. Parenago vadībā 1951. gadā kļuva par pilntiesīgu zvaigžņu pētnieku, iegūstot fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu, bija ilggadīgais astronomijas sekcijas vadītājs Jānis Ikaunieks. Taču ar to pirmā stāva pozīcijas nebūt nebija atstātas. Pietiek atcerēties, ka vēl 1953. gadā turpat vai visi toreizējā Fizikas institūta astronomijas sektora darbinieki rēķināja perturbāciju tabulas, kādas tad bija vajadzīgas Saules sistēmas mazo planētu kustības ceļu noteikšanai.

J. Ikaunieka pirmais lielākais darbs par oglekļa zvaigznēm noteica virzienu zvaigžņu pētniecības attīstībai Latvijā. Sākot ar 1955. gadu, Zinātņu akadēmijas astronomi pievērsās tā saucamajiem sarkanajiem milžiem. Pēdējiem izšķir trīs sazarojumus — titāna, cirkonija un oglekļa zvaigznes, atkarībā no tā, kādi ķīmiskie elementi veido dominējošās joslas un līnijas šo zvaigžņu spektros. Oglekļa zvaigznēm, tāpat kā pārējiem sarkanajiem milžiem, virsmas temperatūra ir zema, bet to patiesais spozhums un diametrs ir ievērojami lielāks nekā Saulei. Zemās temperatūras dēļ ($2000\text{--}4000^\circ$) zvaigznes izskatās sarkanas, un tāpēc tās sauc par sarkanajiem milžiem.

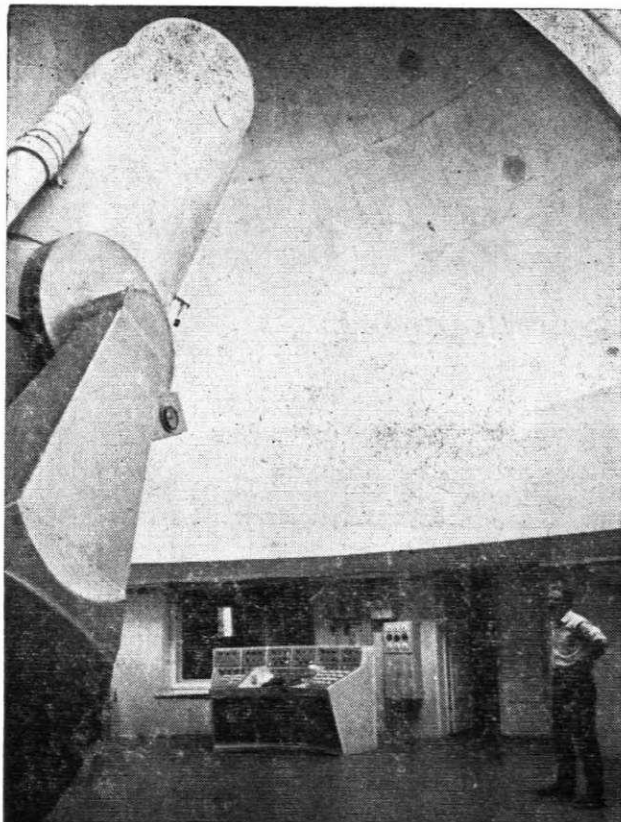
Piecdesmito gadu beigās sarkano milžu pētījumi kļuva par galveno tematu ZA astronomu darbā. Un tāpat kā agrāk mazo planētu pertur-



3. att. 55-cm teleskops-refraktors pagaidu paviljonā.

bāciju tabulas, tā tagad sarkano milžu īpatnējo kustību kataloga sastādīšanā un aprēķināšanā piedalījās liela daļa astronomijas sektora (no 1958. gada Astrofizikas laboratorijas) darbinieku. Šis darbs, kā arī iepriekšējie lielā apjoma darbi, pieskaitāms tā sauktajiem kamerāliem darbiem, kas balstās uz jau publicētu novērojumu rezultātiem. Tos savāca, apkopoja, apstrādāja un analizēja ZA astronomu kolektīvs. Darba rezultātā 1966. gadā iznāca sarkano milžu īpatnējo kustību katalogs, kam ir svarīga nozīme šo zvaigžņu attālumu, fizikālo īpašību un, beidzot, to attīstības noskaidrošanā.

Vienlaikus ritēja arī darbs savas observatorijas radišanā. 1958. gadā Riekstukalna novērošanas stacijā uzstādīja pirmo teleskopu-refraktoru ar 20 cm diametra objektīvu un 300 cm garu fokusu. Ar šo instrumentu vispirms uzsāka mainīgvaižņu fotogrāfiskos novērojumus. Zvaigžņu spožuma mainīguma pētījumi ZA astronomiem tad vairs nebija sveši. Tieši uz mainīgvaižņiem attiecās paši pirmie nelielie ZA astronomu darbi, kas veikti jau četrdesmito gadu beigās. Te jāatzīmē, ka sarkanie milži izceļas ar to, ka starp tiem ir liels procents mainīgvaižņu. Tāpēc sarkano milžu vispusīga pētniecība nav domājama bez to spožuma un spektra mainīguma novērojumiem. Ar Riekstukalna pirmā 20 cm refraktora palīdzību izdevās izpētīt mainīguma raksturu zvaigžņu kopas NGC 752 zvaigžnei, kas ieguva nosaukumu DS And. Ar šo teleskopu noteica arī spožumu un krāsas indeksus 25 oglekļa un cirkonija zvaigžņiem. Pēdējais darbs bija



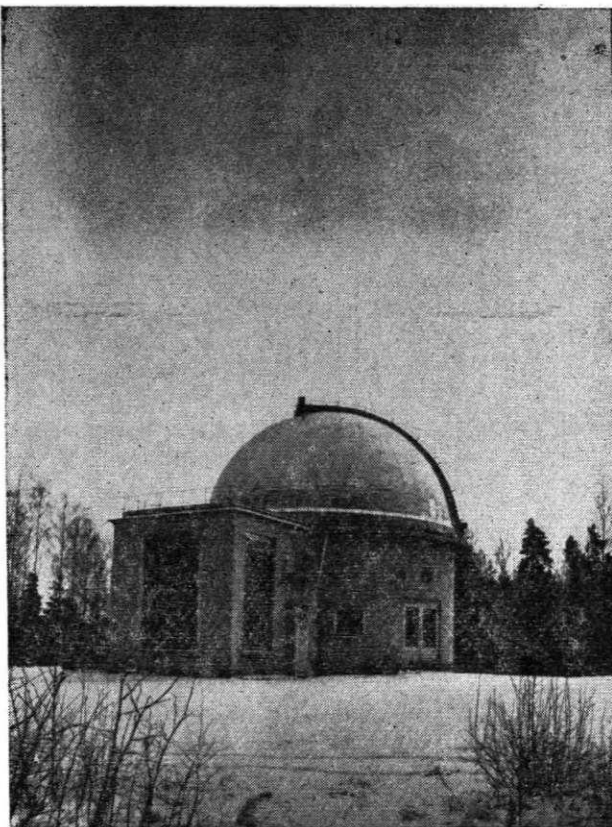
4. att. Šmita sistēmas teleskops ar vadības pulti.

vajadzīgs oglekļa zvaigžņu spožuma reducēšanai no fotogrāfiskās sistēmas uz vizuālo. Neilgu laiku astronomu rīcībā Riekstukalnā bija divas nelielas fotokameras ar «Unar» tipa objektīviem. Ar šīm kamerām izpētīja vairākas maiņzvaigznes Andromēdas zvaigznājā.

Minētos astronomiskos instrumentus vēlāk aizvietoja ar spēcīgākiem. Tie ir spoguļteleskopi, kam galvenā spoguļa diametrs ir 55 cm, bet fokusa garums Kasegrēna sistēmā 7,5 m. Šos teleskopus kopā ar gaismas jutīgām ierīcēm — fotoelektriskiem fotometriem — izmanto galvenokārt sarkano milžu precīziem spožuma mērījumiem dažādos spektra rajonos.

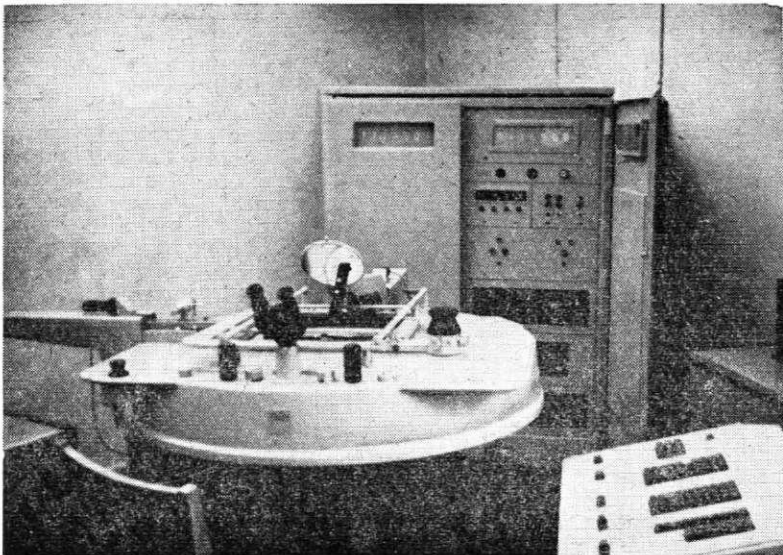
Pašu lielāko Riekstukalna optisko teleskopu pabeidza montēt un regulēt 1966. gada decembrī. Tas ir Vācijas Demokrātiskajā Republikā, tautas uzņēmumā «Carl Zeiss» Jēnā izgatavotais Šmita sistēmas teleskops. Tele-

5. att. Šmita teleskopa paviljons ar kupola diametru 12 m.



skopa jaudu nosaka tā korekcijas plate, kuras diametrs ir 80 cm, spoguļa diametrs 120 cm, bet fokusa garums 240 cm. Šim teleskopam ir liela gaismas spēja (1:3), un tas domāts vājo zvaigžņu masveida fotogrāfiskiem novērojumiem. Radioastrofizikas observatorijas Šmita teleskops ir pēc lieluma otrais no Padomju Savienībā uzstādītajiem šāda tipa astronomiskiem teleskopiem. Tādējādi pēdējos gados ZA astronomiem ievērojami pieaugušas observāciju iespējas un pētījumos pieaudzis pašu iegūto novērojumu rezultātu īpatsvars.

Lielo zinātnisko informāciju, ko dod Šmita teleskops, ir iespējams izvērtēt un analizēt savlaicīgi tikai tad, ja lieto automatizētas mēriekārtas. Zvaigžņu pētnieku rīcībā Riekstukalnā ir moderna zvaigžņu koordinātu mērīšanas ierīce, ko arī izgatavojusi firma «Carl Zeiss». Šai ziņā atpaliel



6. att. Automatizēta zvaigžņu koordinātu mēriekārta «Ascorekord».

fotometriskā un spektrofotometriskā zvaigžņu uzņēmumu mērīšana. Var cerēt, ka sadarbība ar ZA Elektronikas un skaitļošanas tehnikas institūtu visdrīzākajā laikā dos pozitīvus rezultātus fotometrisko ierīču automatizēšanā.

Ar Šmita teleskopu līdz šim izdevies atklāt spožuma mainīgumu sarkanajā, dzeltenajā un zilajā spektra rajonā 20 oglekļa zvaigznēm vairākos Putnu Ceļa apgabalos. Noteikti mainīguma periodi vēl divām citām neparasti sarkanām, t. s. infrasarkanajām oglekļa zvaigznēm. Ar šo teleskopu izpētītas arī vairākas tālas zvaigžņu kopas.

Ar Smita teleskopu var nofotografēt zvaigznes līdz pat 19. zvaigžņu lielumam. Tādējādi iespējams pētīt pat spožākās zvaigznes mūsu kaimiņgalaktikā, t. s. Andromēdas miglājā. Pēdējo 2 gadu darba rezultātā, strādājot kopīgi ar Valsts P. Sternberga Astronomijas institūtu (Maskava), izdevies konstatēt astoņus novu uzliesmojumus minētajā galaktikā. 1970. gadā uzsākti sarkano milžu spektru novērojumi, papildinot Šmita teleskopa optiku ar 80 cm diametra un 4° liela lauzejleņķa prizmu. To nolūks precīzāk klasificēt šīs zvaigznes un atrast, kādas izmaiņas notiek šo zvaigžņu spektros līdz ar spožuma maiņām.

Zvaigžņu pētniecības mērķis ir tikt skaidrībā par zvaigžņu attīstības norisi. Diemžēl novērojumi ļauj fiksēt zvaigžņu īpašības noteiktā un bieži

7. att. J. Ikaunieks un Kazahijas PSR Zinātņu akadēmijas observatorijas direktors D. Rožkovskis pie Smita teleskopa 1968. gadā.



vien mums nezināmā zvaigžņu attīstības fāzē, bet neļauj izsekot kādas atsevišķas zvaigznes attīstības gaitai. Tas vienkārši tāpēc, ka cilvēces eksistences laiks ir pārāk niecīgs salīdzinājumā ar zvaigžņu dzīves ilgumu. Lai atrisinātu šo problēmu, jāņem palīgā teorētiskie priekšstati par zvaigžņu dziļu fiziku un ķīmiju, uz kā balstās skaitliskie aprēķini par iespējamām zvaigznes fizikālo īpašību un ķīmiskā sastāva maiņām tās attīstības gaitā. Tādā veidā, domājams, izdosies sasaistīt vienotā attīstības shēmā novērojumos iegūtos datus par dažādiem zvaigžņu tipiem. Šādā zvaigžņu iekšējās uzbūves un attīstības teorētisko pētījumu darbā piedalās arī Zinātņu akadēmijas astronomi, strādājot kopīgi ar PSRS ZA Astronomijas padomi un izmantojot LVU Skaitļošanas centra modernākās skaitļošanas mašīnas.

Pēc pašreizējiem zvaigžņu izcelšanās un evolūcijas teorijas priekšstatiem, zvaigzne kļūst par sarkano milzi pēc tam, kad tās centrālajā daļā — kodolā, ir «izdegusi» galvenā zvaigznes kodoldegvielas rezerve — ūdeņradis, pārvērzdamijs hēlijā. «Degšanas» procesam izbeidzoties, zvaigznes temperatūra kodolā kritas un tiek izjaukts mehāniskais līdzsvars starp gāzes spiedienu un gravitācijas spēku. Pēdējais ņem pārsvaru, un apkārtējās vielas slāņi sāk krist uz zvaigznes kodolu, to saspiežot un līdz ar to paaugstinot tā temperatūru, jo šāda vielas krišana nav nekas cits kā zvaigznes gravitācijas enerģijas transformācija gāzu masu kinētiskajā enerģijā, bet gāzu masu kinētiskās enerģijas pieaugums ir saistīts ar temperatūras paaugstināšanos.

Ap zvaigznes kodolu rodas «degoša» ūdeņraža čaula, un, temperatūrai centrālajā daļā pieaugot, šī čaula virzās uz ārpusi. Zvaigznes ārējie gāzu slāņi, tuvā enerģijas avota sasildīti, izplešas. Šīs izplešanās dēļ zvaigznes apmēri ārkārtīgi pieaug. Tai izveidojas ļoti plaša un retināta atmosfēra ar zemu virsmas temperatūru — no 4000 līdz 2000° K. Tādējādi zvaigzne pārvēršas par sarkano milzi.

Kad saraušanās rezultātā temperatūra zvaigznes kodolā pārsniedz 100×10^6 °K, sākas jauns kodolpārvērtību cikls — hēlija «degšana», kuras gaitā, trim hēlija atomu kodoliem apvienojoties, rodas ogleklis un izdalās ļoti lieli enerģijas daudzumi, kas tiek izstaroti kosmiskajā telpā. Tāpēc, kā jau teikts, sarkano milžu patiesais spožums ir ļoti liels. Bet kāda zvaigžņu evolūcijas stadija seko sarkano milžu stadijai, t. i., par ko pārvēršas sarkanie milži, cik ātri norisinās šie procesi un kādas parādības un kādā secībā tos pavada, kā rodas ķīmiskā sastāva atšķirības sarkanajos milžos? Visi šie jautājumi vēl gaida atbildi.

Sarkano milžu pētniecībā, sākot ar J. Ikaunieka pirmo darbu šai nozarē, kas publicēts 1950. gadā, ZA astronomi paveikuši daudz. Ir noteiktas un uzlabotas turpat pusotra tūkstoša sarkano milžu īpatnējās kustības. Noteiktas un izanalizētas sakarības starp dažādiem šo zvaigžņu fizikāliem parametriem un to atkarība no zvaigžņu kustības un izvietojuma Galaktikā. Uz īpatnējo kustību, kā arī radiālā ātruma datu pamata pēc statistisko paralaksu metodēm aprēķināti dažāda tipa sarkano milžu vidējie absolūtie lielumi. Izrādījies, ka oglekļa zvaigznēm absolūtais lielums ir vairāk atkarīgs no zvaigžņu mainīguma tipa nekā no tās spektra tipa resp. temperatūras. Tāpat konstatētas pilnīgi noteiktas atšķirības dažāda mainīguma tipa oglekļa zvaigžņu telpiskajā izvietojumā Galaktikā.

Šo pētījumu lielākā daļa apkopota jau agrāk iznākušajos trīs rakstu krājumos un monogrāfijās, kā arī divās grāmatās, kas iesniegtas izdevniecībā «Zinātne» un iznāks drīzā laikā.

Sarkano milžu pētījumus ZA astronomi turpinās arī nākamajos 5 gados, daudz vairāk nekā līdz šim izmantojot pašu iegūtos astronomisko novērojumu rezultātus. Tā kā vēsāko sarkano milžu starojums galvenokārt ietilpst infrasarkanajā spektra daļā, lielu nozīmi iegūs novērojumi ar infrasarkanā elektrofotometru, kas pašlaik ir jau izgatavots. Paredzēts pētīt, kādas izmaiņas notiek sarkano milžu spektros, izmainoties to spožumam. Tādējādi varēs labāk izprast šo zvaigžņu mainīguma cēloņus, kā arī precizāk sistematizēt šo zvaigžņu daudzveidīgos apakštīpus.

Radioastronomiskie pētījumi

Par radioastronomisko pētījumu sākumu Latvijas PSR Zinātņu akadēmijā var uzskatīt 1958. gadu, kad darba ierindā stājās pirmais observatorijas (līdz 1967. gadam Astrofizikas laboratorijas) radioteleskops Saules integrālā radiostarojuma novērojumiem 1,5 m viļņu diapazonā.

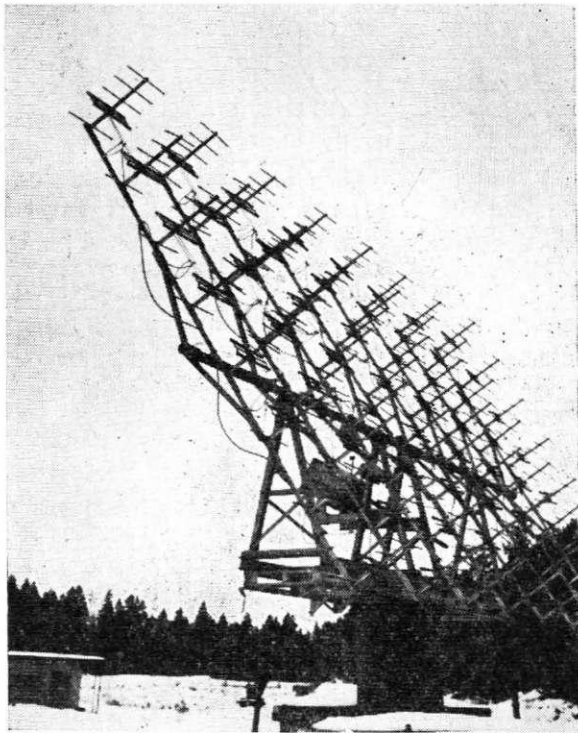
Radioastronomisko metožu uzņemšana observatorijas pētījumu programma arī saistāma ar J. Ikaunieka vārdu. J. Ikauniekam bija dziļa

interese par visu jauno. Viņš jau toreiz, kad radioastronomija tikko spēra savus pirmos soļus, redzēja un saprata lielās iespējas, kādas paver kosmisko objektu kompleksi novērojumi kā optiskajā, tā radiodiapazonā. Šī ideja vēlāk kļuva par observatorijas darba vadmotīvu.

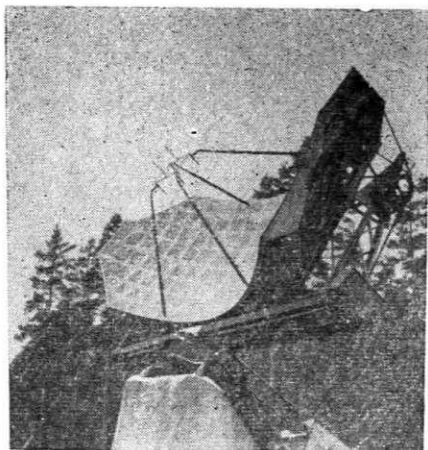
Saules radiostarojums

Ar Saules radionovērojumiem observatorija aktīvi iekļāvās Starptautiskā ģeofiziskā gada (1957. g. jūlijs — 1958. g. decembris) un Starptautiskās ģeofiziskās sadarbības (1959. g.) pasākumos. Gūtie panākumi aparatūras izveidošanā un oriģinālās idejas par Saules novērojumu datu apstrādi bija par iemeslu tam, ka Starptautiskajos mierīgās Saules gados (1964. g. — 1965. g.) observatorijai jau uzticēja pildīt Padomju Savienības Saules radionovērojumu primārās apstrādes centra pienākumus.

Saule ir nemierīgs spīdeklis. Tās dzīlēs radusies enerģija transformējas gan dažādu starojumu, gan plazmas kustību, gan magnetisko lauku veidā. To mijiedarbībā izceļas dažādas parādības, kas pazīstamas ar kopīgu nosaukumu «Saules aktivitāte». Saules aktivitātes visuzskatāmākā iezīme ir tumšie plankumi. To apkārtņē paceļas protuberances, veidojas lāpu lauki un bieži notiek hromosfēras uzliesmo-



8. att. Viens no pirmajiem Saules radioteleskopiem.



9. att. Saules radioteleskopa paraboliskā antena.

jumi. Visu šo parādību komplekss — aktivitātes centrs — pamatojas zemfotofēras magnētiskajā laukā. Aktivitātes centrs aptver arī vainaga apvidu, kur rodas blīvi vielas mākoņi — koronālās kondensācijas.

Saules aktivitātes centros notiekošie procesi ietekmē magnētiskās, jonosfēras, meteoroloģiskās un citas parādības uz Zemes. Tāpēc Saules aktivitātes pētniecībai ir ne vien astrofizikāla, bet arī praktiska nozīme. Tā kā Saules aktīvajiem procesiem ir sporādisks raksturs — tie parasti norisinās negaidot —, to pētīšanai nepieciešami ilgstoši nepārtraukti novērojumi.

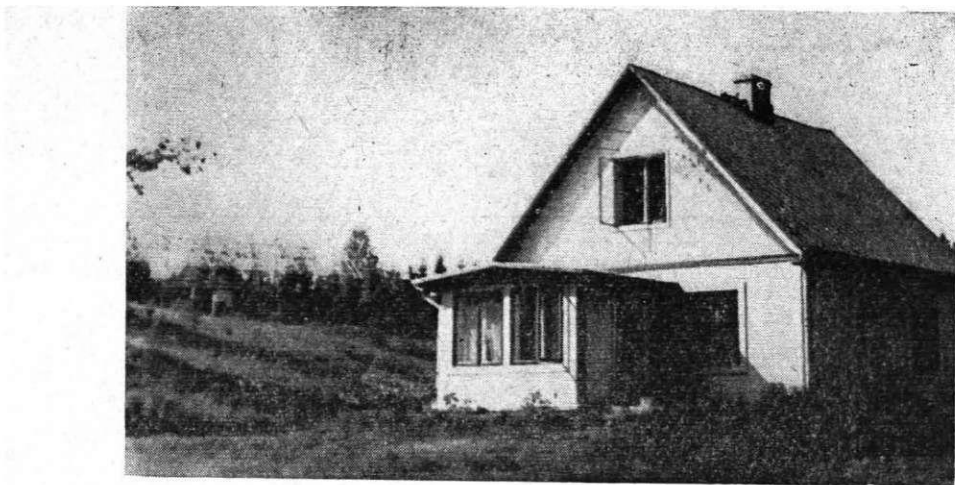
Visas Saules plazmas kustības pavada radioviļņi. Tāpēc Saules radioastronomiskie novērojumi sniedz

svarīgu informāciju par aktīvajiem procesiem, it īpaši mākoņainā laikā, kad optiskie teleskopi kļūst bezspēcīgi.

Radioastrofizikas observatorijas Saules radiodienests darbojas kopīgā sistēmā ar citām observatorijām Padomju Savienībā un ārzemēs.

Datu pārbaudes darbs ļāva Radioastrofizikas observatorijas radioastronomiem iepazīties ar dažādu observatoriju novērojumiem un to saskaņu. Lai gūtu pilnīgāku priekšstatu par Saules radiodienesta iegūto materiālu kvalitāti, tika papildus analizēti arī ārzemju observatoriju dati. Rezultātā noskaidrojās, ka Saules radioviļņu plūsmas novērojumi, kurus visā pasaulē veic vairāk nekā 40 observatorijās, tomēr uzrāda ievērojamas atšķirības. Mierīgās Saules periodos dažādu observatoriju dati vēl samērā labi pieskaņojas vieni otriem. Taču Saules radiouzliesmojums bieži vien dažādās observatorijās tiek izmērīts dažādi.

Meklējot tādas radiouzliesmojumu pazīmes, kas dažādu staciju novērojumos būtu noteiktas vissaskaņotāk, Radioastrofizikas observatorijas Saules pētnieki pievērsa savu uzmanību radiouzliesmojumu ilgstībai. Izrādījās, ka radiouzliesmojumu raksturošanai dati par to ilgstību ir ļoti piemēroti. Attiecīgi Radioastrofizikas observatorijā tika izstrādāta jauna radiouzliesmojumu klasifikācija, kas pamatojas to ilgstībā vairākos viļņu garumu diapazonos. Šī klasifikācija vienlaikus arī padara iespējamu uzliesmojumu spektrālā tipa noteikšanu pēc novērojumiem četros atsevišķos viļņu garumos: 3 cm, 10 cm, 50 cm un 1,5 m diapazonos.



10. att. Observatorijas pirmā celtne — Baltā māja.

Radiouzliesmojumu raksturojums pēc ilgstībām tika izmantots, meklējot ģeoeftīvo radiouzliesmojumu raksturīgās pazīmes. Patiešām, korpuskulas, plūstot cauri Saules vainagam, savā ceļā ģenerē radioviļņus, kas nonāk uz Zemi 8 minūšu laikā, kamēr korpuskulas pašas ierodas ne ātrāk kā nākamajā dienā. Taču dažkārt bridinājuma signāls, ko tādā veidā saņemam no Saules, izrādās veltīgs — nekādus korpuskulāros efektus, kā magnētiskās vētras un jonosfēras traucējumus, mēs neregistrējam. Iespējams arī otrādi — ievērojams radiosignāls nav pienācis, bet Zemi bombardē korpuskulas. Tāpēc ir ļoti svarīgi atrast pazīmes, pēc kurām radiostarojums droši ziņotu par gaidāmajiem notikumiem uz Zemes.

Tam nolūkam Radioastrofizikas observatorijas Saules pētnieki izskatīja gan PSRS observatoriju novērojumus, gan ārzemju observatoriju datus, kas publicēti dažādos biļetenos. Pavisam pētījumiem tika izmantoti 386 lieli radiouzliesmojumi. Sīka šo uzliesmojumu ilgstību analīze visos viļņu garumos atklāja vairākus jaunus interesantus faktus. Vispirms izdevās konstatēt, ka par ļoti lielām magnētiskām vētrām signalizē tie uzliesmojumi, kam metru komponents ir vidēji 2,4 reizes ilgstošāks par 10 cm komponentu. Radiouzliesmojuma metru un centimetru komponenta ilgstību attiecība raksturo arī Saules kosmisko staru plūsmas ķīmisko sastāvu. Ilgstošāks metru komponents norāda, ka izstarots vairāk smago ķīmisko elementu kodolu, bet centimetru komponenta lielāka ilgstība norāda ūdeņraža atomu kodolu — protonu pārsvaru kosmisko staru plūsmā.



11. att. Zaļā māja — zvaigžņu astronomu pirmā darba vieta.

Strādājot ar lielu materiālu daudzumu, pētnieks allaž atrod tajos kādas negaidītas likumības. Tā, līdztekus meklētajām radiouzliesmojumu ģeoeftektivitātes pazīmēm atklājās arī citi interesanti fakti. Piemēram, hromosfēras uzliesmojumam atkārtoti parādoties vienā un tai pašā aktivitātes centrā, radiouzliesmojums notiek vai nu optisko uzliesmojumu starplaikā, vai arī optiskā uzliesmojuma sākumā vai beigās. Šāda parādība apstiprina teorētisko priekšstatu, saskaņā ar kuru optiskais un radiouzliesmojums ir viena kompleksa procesa divi posmi.

Šādu procesu tālāki kompleksi pētījumi var sniegt interesantas ziņas par vielas vertikālajām kustībām aktivitātes centrā.

Lielajā radiouzliesmojumu daudzumā un dažādībā atradās daži gluži līdzīgi. Noskaidrojot to «dzimšanas» apstākļus, izrādījās, ka tie izcēlušies vienā un tai pašā aktivitātes centrā, tikai ar vairāku mēnešu starplaiku. Atkārtotu uzliesmojumu līdzība bija pazīstama jau agrāk. Šādus gadījumus bija aprakstījuši holandiešu un amerikāņu astronomi, tikai viņu aprakstītajiem gadījumiem laika intervāls starp ik diviem sekojošiem uzliesmojumiem bija dažas stundas, maksimāli — pāris dienu ilgs. Turpretī mūsu gadījumā homologie uzliesmojumi sekoja viens otram pēc vairāku mēnešu intervāla. Tas liecina, ka aktivitātes centra magnētiskais lauks saglabā savu struktūru ļoti ilgi pēc uzliesmojuma un, rodoties labvēlīgai situācijai, uzliesmojums norit atkal iepriekšējā veidā.



12. att. PSRS ZA Astronomijas padomes plēnums Rīgā 1950. gadā. No kreisās: profesors T. Rotsmē (Tartu), Tartu observatorijas direktors A. Kipers, PSRS ZA korespondents D. Maksutovs (Pulkova), profesors P. Slavenas (Viļņa), PSRS ZA akadēmiķis Pulkovas observatorijas direktors A. Mihailovs, profesore N. Jahontova (Leņingrada), profesors A. Orlovs (Kijeva), PSRS ZA akadēmiķis Birakanas observatorijas direktors V. Ambarcumjans un Pulkovas Laika dienesta vadītājs N. Pavlovs.

Lai iegūtos rezultātus padziļinātu, bija nepieciešams būvēt Saules radiointerferometru, kas ļautu uztvert starojumu no atsevišķiem Saules aktivitātes centriem. Taču jaunajai observatorijai nebija iespējams izvērst tik plašu celtniecību. Visi spēki tika koncentrēti galvenās problēmas risināšanai.

Pirmie panākumi, ko bija guvuši observatorijas astronomi sarkano milžu pētniecībā, kā arī skaidri redzamās priekšrocības un iespējas, kādas starpzvaigžņu gāzveida matērijas pētišanā pavēra radioastronomiskās metodes, liecināja, ka pienācis īstais brīdis, lai mēģinātu vispusīgi noskaidrot vienu no kosmogonijas pamatjautājumiem — jautājumu par zvaigžņu un starpzvaigžņu matērijas ģenētisko sakaru. Kas no kā rodas? Vai zvaigznes no starpzvaigžņu telpā izkļiedētās gāzu matērijas, tai pamazām kondensējoties gravitācijas spēku ietekmē (kāds ir valdošais uzskats mūsdienu kosmogonijā), vai arī, kā domā pazīstamais padomju astrofizikālis akadēmiķis V. Ambarcumjans, zvaigznes rodas no ultrablīviem pirmszvaigžņu ķermeņiem, bagātinot starpzvaigžņu telpu ar gāzveida matēriju dažādu katastrofisku un eruptīvu procesu rezultātā? Bet

varbūt sakars starp zvaigznēm un starpzvaigžņu matēriju ir vēl sarežģītāks un ir vairākas zvaigžņu paaudzes, no kurām katra dzimst iepriekšējās paaudzes radītājā vai atstātājā starpzvaigžņu gāzu vidē?

Atbildes uz izvirzītajiem jautājumiem un darba hipotēzēm varēja dot tikai rūpīga teorētisko secinājumu salīdzināšana ar novērojumiem, kurus vajadzēja iegūt.

Iesākumā ļoti nozīmīgi būtu bijuši dati par starpzvaigžņu gāzu mākoņu ķīmisko sastāvu, sadalījumu, it sevišķi par to sīkstruktūru un kinematiku. Taču šādus datus varēja dot vienīgi radioteleskopi ar lielu izšķiršanas spēju, bet vislabāk — pietiekami garas bāzes radiointerferometrs.

Ideja par kompleksiem zvaigžņu un starpzvaigžņu matērijas pētījumiem guva vispārēju astronomu un radioastronomu uzmanību un atziņību. Tā nobrieda jautājums par lielas bāzes radiointerferometra projekta izstrādāšanu. Tas bija zinātnisks uzdevums, jo šādu unikālu instrumentu projektēšana prasa plašus zinātniskus pētījumus. Šādus pētījumus vajadzēja uzņemt Astrofizikas laboratorijai, un tie uz vairākiem gadiem kļuva par Astrofizikas laboratorijas kolektīva darba galveno sastāvdaļu.

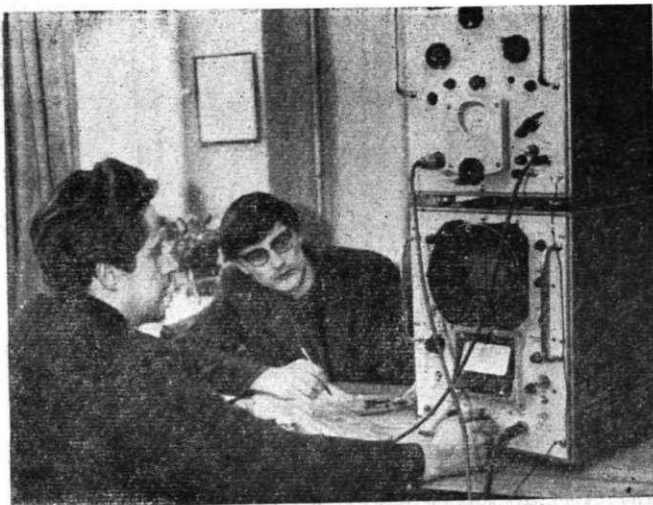
Radiointerferometrs

1961. gadā J. Ikaunieka vadībā kopumā bija pabeigta projekta uzdevuma sastādīšana daudzantenu radiointerferometram ar mainīgu bāzi, kuras maksimālais garums sasniegtu 2 km, bet parabolisko antenu diametrs — 30 m. 1962. gadā PSRS ZA Prezidijs pieņēma lēmumu par šāda radiointerferometra būvi, un 1963. gadā jau sākas pirmie būvdarbi radiointerferometra trasēs.

Radiointerferometra projekta izstrādāšana izrādījās ļoti sarežģīts uzdevums. Tam par iemeslu bija straujie radioastronomijas attīstības tempi un lielle līdzekļi, ko observatorijas kā mūsu zemē, tā ārzemēs ieguldīja šīs zinātņu nozares attīstībā. Bieži vien projekti izrādījās novecojuši, pirms vēl tie bija izstrādāti, nemaz nerunājot par realizēšanu. Arī Radioastrofizikas observatorijas radiointerferometra projekta uzdevums tika vairākas reizes mainīts.

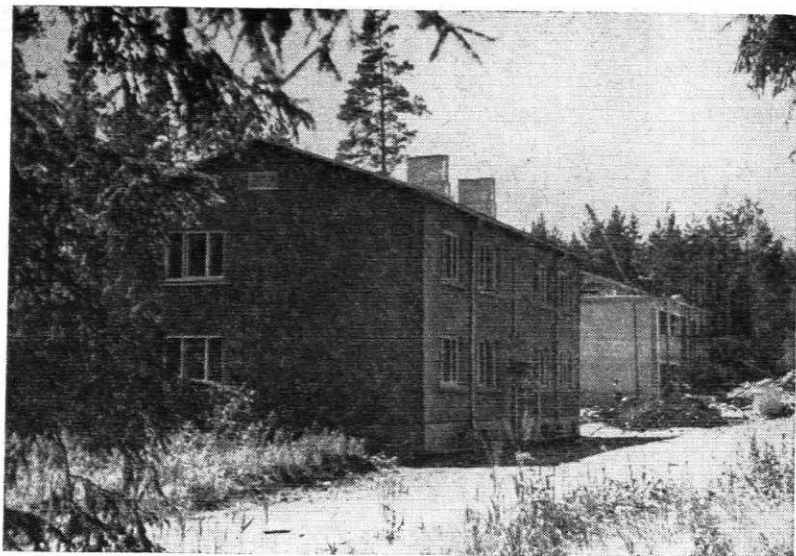
Sākotnējā projekta variantā bija paredzēts būvēt tā saucamo Milsa krustveida radiointerferometra paveidu, ko veidotu divi 2 km gari perpendikulāri zari austrumu—rietumu un ziemeļu—dienvidu virzienā. Katrā zarā būtu izvietotas 8 pa dzelzceļa sliedēm pārvietojamas 20×30 m² antenas ar nošķelta rotācijas paraboloida formu. Krusta centrā atrastos stacionāra visos virzienos grozāma rotācijas paraboloida formas antena ar 30 m diametru. Radiointerferometra antenu kopīgais laukums sasniegtu 5500 m².

13. att. Vec. inženieris M. Eliāss un radiotehniķis J. Līcis noskaņo parametrisko pastiprinātāju, kas paredzēts kosmiskā radiostarojuma uztveršanai.



Radioteleskopu celtniecības dārdzība lika atteikties no sākotnējā daudzantenu radiointerferometra projekta. Radioastronomijas attīstības reālās tendences, kas pētījumu smaguma centru arvien vairāk novirzīja uz īso viļņu pusi, vairākkārt lika mainīt prasības, kādas uzstādīja antenas spoguļa mehāniskām īpašībām, pagriešanas mehānismiem utt. Observatorijas radioastronomiem kopā ar observatorijas Speciālo konstruktoru tehnoloģisko biroju (SKTB), ko organizēja, lai uzlabotu radiointerferometra projektēšanas darbu, bija jāveic grūts un apjomīgs uzdevums — īsā laikā jāizstrādā tāda radiointerferometra projekts, kurā būtu ievērotas radioastronomijas attīstības tendences tuvāko 10—15 gadu laikā un kas pēc tā realizēšanas būtu viens no vadošajiem instrumentiem pasaulē, kā arī būtu pietiekami lēts, lai kļūtu reāla tā celtniecība.

Pētījumi rādīja, ka jāpaliek pie sākotnējā mainīgas bāzes krustveida radiointerferometra tipa, attiecīgi samazinot antenu skaitu un palielinot to precizitāti, lai piemērotu tās īsāka viļņa garuma kosmiskā radiostarojuma uztveršanai. Tika izvēlēts variants ar divām kustīgām pilnīgi grozāmām paraboliskām 30 m diametra antenām, kuru minimālais darba vilnis būtu 5 cm. Šāds instruments ar maksimālo izšķiršanas spēju apmēram 5" dotu iespēju lietot darbā apertūras sintēzes metodi un izdarīt atsevišķu kosmiskā radiostarojuma avotu un apgabalu struktūras novērojumus, kas bija sevišķi svarīgi, lai kopā ar Smita teleskopu veiktu zvaigžņu un starpzvaigžņu vides ģenētiskā sakara pētījumus, kā tas bija paredzēts observatorijas zinātniskā darba perspektīvajā plānā. Ar to

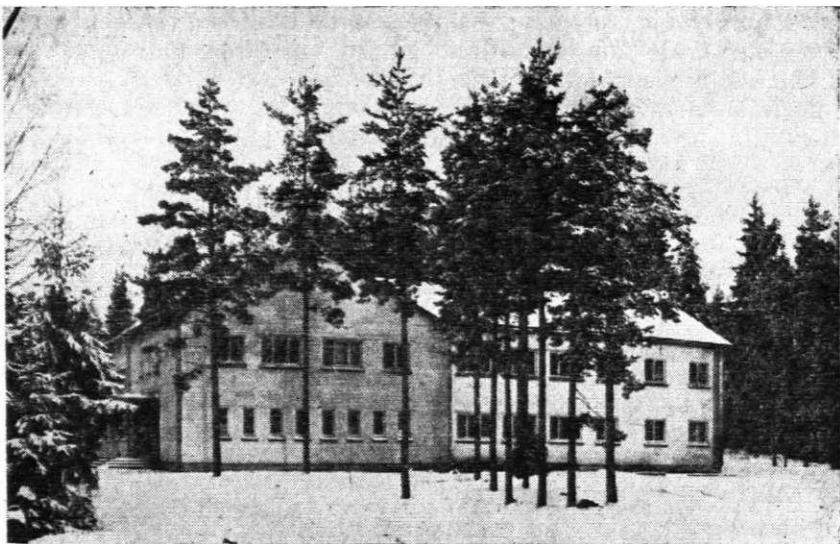


14. att. Observatorijas dzīvojamās mājas.

varētu risināt arī citus, ne mazāk svarīgus mūsdienu astrofizikas uzdevumus, kas saistīti ar aktuālām galaktisko un metagalaktisko radioavotu un Saules sporādiskā radiostarojuma problēmām. Šāda radiointerferometra celtniecības plāni guva vispārēju PSRS astronomu un radioastronomu ievēribu un atzinību. Projekta uzdevuma un projekta izstrādāšanā lielu palīdzību un vērtīgus padomus sniedza PSRS ZA Galvenās astronomiskās observatorijas (Pulkova) un PSRS ZA kompleksās problēmas «Radioastronomija» padomes vadošie zinātnieki.

Blakus tiešajiem radiointerferometra konstrukcijas un mehānisko mezglu aprēķinu un projektēšanas darbiem, ko veica observatorijas SKTB, tika paveikts arī ļoti liels darbs radiointerferometra zinātniskās novērojumu programmas, svarīgāko sistēmu un uztverošās aparatūras izstrādāšanā. Programmas izpildes gaitā tika iegūti nozīmīgi zinātniski rezultāti.

Observatorijas radioastronomi aprēķināja un izgatavoja vairākus augstas jutības un stabilitātes parametriskos augstfrekvences pastiprinātājus, radiometrus kosmiskā radiostarojuma uztveršanai 40 cm un 21 cm garām viļņiem ar ļoti labiem radiotehniskiem rādītājiem, 20 kanālu spektrogrāfu udeņraža 21 cm līnijas profila uztveršanai, oriģinālu radiointerferometra heterodina sistēmu ar ļoti lielu fāzes stabilitāti un oriģinālu aiz-



15. att. Klubs un kopmītne.

tures līniju, kas nepieciešama precīziem interferences ainas mērījumiem. Tika aprēķināta un izprojektēta speciāla antenas apstarošanas sistēma ar segmentētu sekundāro spoguļi, kas deva iespēju pielietot autofazēšanas metodi, lai ievērojami palielinātu antenas izmantošanas koeficientu un samazinātu minimālā darba viļņa garumu, nepalielinot antenas konstrukciju stiprību un līdz ar to nesadārdzinot tās celtniecību. Antenas konstrukciju mehāniskās stiprības pētījumu gaitā tika pilnveidota homoloģisko pielaižu metode un pierādītas tās priekšrocības salīdzinājumā ar citām antenu konstrukciju aprēķinu metodēm.

Teorētiskie pētījumi par novērojumu datu apstrādes metodēm deva iespēju ieteikt oriģinālu izstieptu kosmisko radioavotu interferometrisko novērojumu datu apstrādes metodiku un izveidot shēmu novērojumu datu apstrādes pilnīgai automatizācijai. Veiktie pētījumi parādīja, ka iespējams izveidot arī no novērojumu datu apstrādes viedokļa optimālas radiointerferometru sistēmas un ievērojami palielināt radiointerferometra faktisko izšķiršanas spēju. Visi šie pētījumi izpelnījās vispārēju Padomju Savienības radioastronomu ievēribu un atzinību.

Radioastrofizikas observatorijā izstrādātais 2 km mainīgas bāzes radiointerferometra projekta uzdevums guva pozitīvu PSRS ZA Radioastronomijas padomes nozīmētās speciālās ekspertīzes komisijas vērtējumu.

1969. gadā bija visumā pabeigts radiointerferometra tehniskais projekts. Taču šim projektam, kas atbilda visām augstajām mūsdienu zinātnes prasībām, bija viens ļoti būtisks trūkums — tas bija pārāk dārgs. Radiointerferometra celtniecība pēc tāmes aprēķiniem prasīja ļoti lielus līdzekļus un tāpēc no instrumenta celtniecības vajadzēja atteikties.

Jaunā situācija

Jaunajā situācijā, kad lielā interferometra būve pagaidām jāatliek, ilgo gadu laikā izaugušie kvalificētie tehniskie kadri un aparatūras bāze lieti noder Saules pētniecībai. Tāpēc 1970. gada 10. novembrī Radioastrofizikas observatorijas zinātniskās padomes sēdē tika pieņemts lēmums aparatūras un interferometra grupas pētniekus, kas bija nodarbojušies ar krustveida radiointerferometra aparatūras un projekta izstrādāšanu, apvienot ar Saules pētnieku grupu.

Paplašinātas Saules grupas darbu plānā tagad ir kļuvis iespējams ieslēgt jaunus Saules radiostarojuma pētījumus — radiostarojuma pamatlīmeņa kvaziperiodiskās svārstības, polarizāciju un atsevišķo Saules apvidu starojuma īpašības.

Gatavojoties turpmāko gadu pētījumiem, Radioastrofizikas observatorijā uzsākta Saules atsevišķo apvidu aktivitātes analīze pēc citu observatoriju publicētajiem datiem. Tā kā Saule ir nemītīgi mainīgs objekts, to novēro nepārtraukti vairāki desmiti observatoriju visapkārt zemeslodei. Iegūtās informācijas daudzums līdz ar to ir kļuvis pārāk liels, lai to uzreiz pilnīgi izmantotu. Vienmēr vēl paliek kaut kas nepamanīts, ko ieraudzīs kāds cits. Saules pētnieki uzskata par nepiedodamu neizdarīt novērojumus, ja ir bijusi skaidra diena, tāpat kā zvaigžņu pētnieki neizlaiž nevienu skaidru nakti. Tāpēc dažādos biļetenos krājas ļoti daudz materiālu.

Zinātnieku interesi saistīja koronālo līniju novērojumu dati. Katru dienu gandrīz desmit observatorijas visā pasaulē novēro Saules vainagu ar ārpusaptumsuma koronogrāfiem un fotometrē vainaga spožākās emisijas līnijas. Pavisam atklātas 30 emisijas līnijas, no kurām spožākā ir zaļā, ar viļņu garumu 5303 Å, kuru staro trispadsmītkārtīgi jonizēti dzelzs atomi. Zaļās koronālās līnijas starojums raksturo apstākļus iekšējā koronā — tur, kur rodas arī 1,5 m radioviļņi. Tātad, izpētot zaļās koronālās līnijas intensitātes sadalījumu dažādās Saules diska vietās, mēs līdz ar to varam gūt netiešu informāciju par radioviļņu ģenerēšanās apvidiem.

Radioastrofizikas observatorijā 1970. gadā tika veikts liels darbs, aprēķinot zaļās koronālās līnijas vidējo intensitāti katrai dienai divarpus gadu ilgam laika posmam — no 1957. gada 1. jūlija līdz 1959. gada

31. decembrim. Iegūtos skaitļus piesaistot Saules koordinātu sistēmai, radās pārskats par koronālās aktivitātes sadalījumu ilgākā laika posmā. Izrādījās, ka koronālajai aktivitātei ir pastāvīgs sadalījums, ar divām maksimālās intensitātes joslām — $90-120^\circ$ un $290-310^\circ$ intervālos. Tātad uz Saules pastāv divas joslas, kur aktivitāte vienmēr ir augstāka nekā citās vietās. Šis rezultāts saskan ar citu pētnieku datiem, kas atraduši Saulē aktīvo garumu joslas pēc plankumu un hromosfēras uzliesmojumu sadalījuma visapkārt Saulei. Darba nozīmīgums ir tai apstākli, ka pastāvīgais aktivitātes sadalījums šeit raksturo Saules vainagu, tātad, slāņus, kas jau tieši saistās ar starpplanētu vidi. Tādā kārtā gūstam ieskatu par to, kādā veidā Saules aktīvo apvidu enerģija tiek pārraidīta līdz Zemei.

Saules radiostarojuma pētījumu galamērķis ir noskaidrot vienu no Saules aktivitātes pamatproblēmām — augstas enerģijas korpuskulu plūsmu rašanās likumsakarības. Radioastronomiskās metodes ir ļoti efektīvas Saules nestacionāro procesu, Saules korpuskulu plūsmu, Saules atmosfēras fizikālo īpašību u. c. parādību pētījumiem. Šādi pētījumi Radioastrofizikas observatorijā tuvākajos gados tiks izvērsti.

Visiem šiem darbiem ir ne tikai liela teorētiska, bet arī tautsaimnieciska nozīme, jo Saules aktivitātes procesi izraisa dažādas ģeofizikālas sekas, līdz ar to šo procesu, kā arī to ģeofizikālo seku prognožu izstrādāšana ir aktuāls zinātnes uzdevums.

* *
*

Raksturosim Radioastrofizikas observatorijas darbu 25 gados arī ar dažiem skaitļiem. Kopš 1946. gada ir izdoti 15 rakstu krājumi un monogrāfijas un sagatavotas 140 zinātniskas publikācijas, kas iespiestas dažādos astronomiskos uzdevumos un atspoguļo Radioastrofizikas observatorijas zinātnisko līdzstrādnieku oriģinālo pētījumu rezultātus par debess mehānikas, zvaigžņu astronomijas, Saules radiostarojuma, zvaigžņu iekšējās uzbūves un citiem jautājumiem.

Radioastrofizikas observatorija regulāri apmaina zinātniskās publikācijas ar 48 Padomju Savienības un 260 ārzemju observatorijām. Observatorijā bieži vien ierodas zinātnieki no citām PSRS un ārvalstu observatorijām, lai dalītos pieredzē, veiktu kopīgu zinātnisku darbu un izmantotu novērojumiem Šmita teleskopu. Savukārt Radioastrofizikas observatorijas astronomi ir mācījušies citās observatorijās, izmantojuši citu observatoriju instrumentus, bibliotēkas, kartotēkas un novērojumu materiālus, piedalījušies Vissavienības un ārzemju zinātniskajās konferencēs. Rīgā ir notikušas 14 Vissavienības konferences un simpoziji.

Nav iespējams īsā rakstā atspoguļot visus Zinātņu akadēmijas astronomu darbus, viņu ieguldījumu observatorijas izveidošanā, kadru audzināšanā, Latvijas astronomijas vēstures pētišanā un citās jomās. Taču vēl būtu jāatzīmē observatorijas kolektīva devums astronomijas popularizēšanā. Katru gadu observatorijas līdzstrādnieki nolasa republikas darbaļaudim vidēji 116 lekcijas, uzraksta 75 populārzinātniskus rakstus dažādiem laikrakstiem un žurnāliem un 16 reizes uzstājas pa radio un televīziju. Katru gadu observatoriju Baldonē apmeklē vairāk nekā 1500 ekskursantu, kurus observatorijas līdzstrādnieki iepazīstina ar observatorijas darbu, instrumentiem un jaunākajām atziņām un sasniegumiem astronomijā vispār.

Kopš 1953. gada Zinātņu akadēmijas astronomi kopā ar Vissavienības astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļu sastāda un izdod Astronomisko kalendāru. 1958. gada rudenī sāka iznākt populāri zinātniskais gadalaiku izdevums «Zvaigžņotā debess», kas ieguvis vispārēju lasītāju atzinību. Observatorijas astronomi sarakstījuši arī 19 populāri zinātniskas grāmatas un brošūras.

Popularizēdami zinātnes sasniegumus, Zinātņu akadēmijas astronomi ir daudz paveikuši darbaļaužu un it sevišķi jaunatnes ideoloģiskajā audzināšanā, pareiza pasaules uzskata veidošanā, cīņā pret mānticību un reliģijas maldiem. Visdiedzīgākais zinātnes popularizētājs bija J. Ikaunieks. Viņa nopelni šajā laukā 1967. gadā tika atzīmēti ar augstāko valdības apbalvojumu — Ļeņina ordeni.

Radioastrofizikas observatorija ir viena no visjaunākajām Padomju Savienības astronomiskajām zinātniskās pētniecības iestādēm.

Tāpat kā visā Latvijas PSR Zinātņu akadēmijā, tā arī Radioastrofizikas observatorijā viss radīts šajos 25 gados: gan sagatavoti speciālisti, gan uzcelta observatorija, gan sagādāti teleskopi un cita nepieciešamā aparatūra. Tagad mūsu republikas astronomu rīcībā ir kaut arī neliela, bet moderna observatorija, kurā var iegūt Saules, zvaigžņu, miglāju novērojumus, kas svarīgi mūsdienu astrofizikas un zvaigžņu astronomijas problēmu risināšanā. Līdz šim gūtie pirmie panākumi un pirmo neveiksmju pārvarēšana audzinājusi un rūdījusi observatorijas kolektīvu, radījusi iespēju izvēlēties perspektīvus pētījumu virzienus. Tagad ar jaunu darba spar un apņēmību jāķeras pie šo pētījumu plāna izpildes, lai Radioastrofizikas observatorijas darbības nākošais posms būtu vēl ražīgāks.

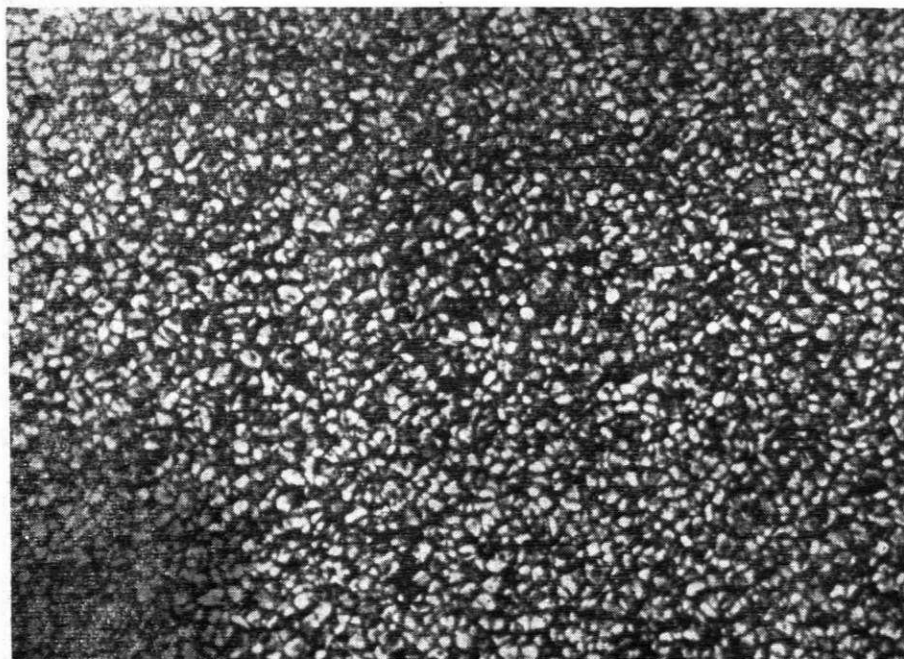
ASTRONOMIJAS JAUNUMI

PADOMJU SAULES OBSERVATORIJAS TREŠAIS LIDOJUMS STRATOSFĒRĀ

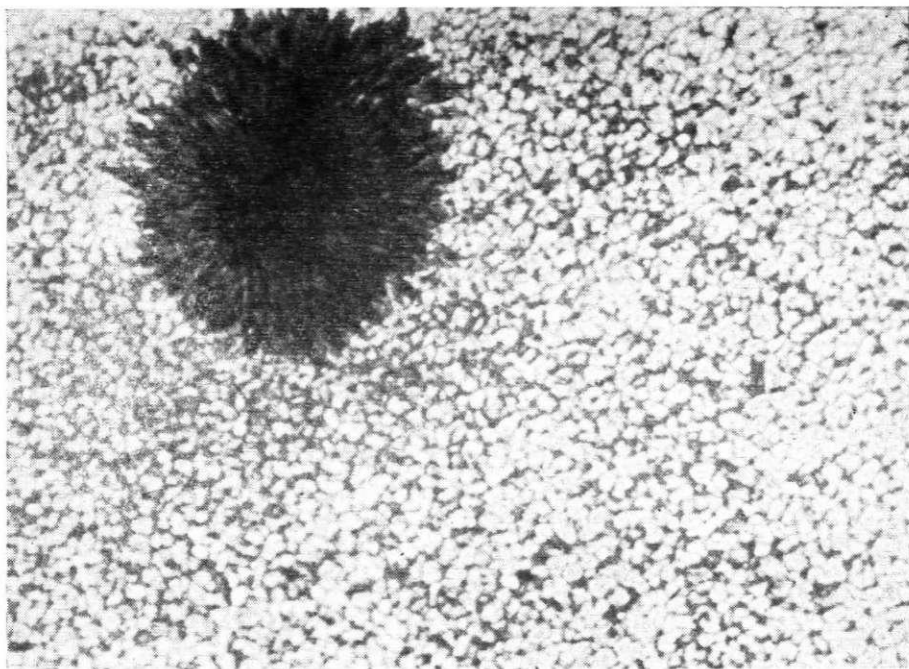
1970. gada 30. jūlijā notika padomju Saules observatorijas trešais lidojums stratosfērā.

Starts notika plkst. 8.03 pēc Maskavas laika. Plkst. 9.45 20 500 metru augstumā ieslēdzās aparātūra, teleskops pagriezās pret Sauli, un plkst. 10.04 sākās izvēlētā Saules virsmas laukumiņa fotografēšana.

Zinātniskā aparātūra sastāvēja no Kasegrēna sistēmas teleskopa ar palielināmo kameru un spektrogrāfu. Teleskops un visa observatorijas aparātūra bija aprēķināta atbilstoši galvenajam spogulim, ar diametru viens metrs. Trešajā lidojumā bija uzstādīts darba spogulis ar 0,5 m diametru. Ar šā spoguļa palīdzību ir iespējams iegūt lielāku izšķiršanas spēju nekā ar 0,3 m diametra spoguļi, kāds agrāk izmantots ASV.



1. att. «Mierīgās» fotosfēras fotogrāfija.



2 att. Saules plankuma fotogrāfija.

Vienlaikus tika iegūtas Saules virsmas apgabala fotogrāfijas ar 120 m ekvivalento fokusu un triju Saules spektra apgabalu fotogrāfijas, kur spektra apgabali atbilst trešajai un sestajai vai ceturtajai un piektajai difrakcijas režģa kārtai fiksētā režģa stāvoklī. Režģim ir trīs dažādi stāvokļi. Tādā kārtā pavisam tiek fotografēti deviņi spektra apgabali 3900—6600 Å diapazonā. Apgabalu platums mainās no 100 līdz 200 Å, bet dispersijas no 1 līdz 0,5 Å/mm.

6 stundu un 45 minūšu ilgajā darba laikā Saules observatorijā

tika fotografēti «mierīgās» fotosfēras apgabali Saules diska centra un malas tuvumā, trīs plankumu un poru grupas un lāpas apvidus. Aparatūru uz vajadzīgo objektu iestādīja astronoms operators no Zemes ar televadišanas komandu palīdzību, orientējoties pēc Saules televīzijas attēla, kurš tika pārraidīts no stacijas.

Pavisam iegūtas 882 uzņēmumu grupas — tiešie uzņēmumi ar kameru, uzņēmumi ar spektrogrāfu un ar fotoheliogrāfu. Katrs uzņēmums ir fotometriski kalibrēts.

Pēc zinātniskās programmas iz-

pildīšanas visa aparatūra nolaidās ar izpletņi bez bojājumiem.

Eksperimenta sagatavošanas gaitā, pamatojoties uz informāciju, kas iegūta pirmajos divos lidojumos un pētījumos uz Zemes, tika pilnveidotas observatorijas sistēmas, novērstas vibrācijas, kas ietekmēja uzņēmumu kvalitāti, uzlabots visa kompleksa siltumfizikālais stāvoklis.

Saskaņā ar iepriekšējās apstrādes rezultātiem 0,5 m diametra teleskopa teorētiskā izšķiršanas spēja pilnīgi realizējas apmēram simtā tiešo uzņēmumu.

Vismazāko izolēto granulu un starpgranulu attālumu platumi, kā arī plankumu pusēnas šķiedru platumi ir tuvi teorētiskajiem. Novērotā granulācijas intensitātes vidējā kvadrātiskā fluktuācija ir $\pm 8,8\%$ no vidējās intensitātes. Tas viss arī liecina par uzņēmumu augsto kvalitāti.

1. un 2. attēlā sniegtas lidojumā iegūto «mierīgās» fotosfēras un Saules plankuma uzņēmumu kopijas. Attēla 1,5 mm atbilst vienai loka sekundeī uz Saules. Labi saskatāmas pat ļoti smalkas starpgranulu starpas un šķiedras plankuma pusēnā, kā arī granulu komplicētā struktūra. Fotografijās, kas iegūtas ar lielu ekspozīciju, plankuma kodolā skaidri redzama sīkstruktūra, kas sastāv no atsevišķiem sīkiem spožiem punktiem.

Pirmo reizi no stratosfēras ir izdevies iegūt spektrogrammas ar Saules virsmas detaļu sīkstruktūru. Labākajās spektrogrammās redzamas pat detaļas, kas smalkākas

par $0''5$. Skaidri redzami vidējās intensitātes līniju viļņveida kontūri un to simetrijas novirzes, ko izraisījusi radiālo ātrumu dispersija un fizikālā stāvokļa izmaiņas sīkstruktūras elementos.

Lidojuma sagatavošanā un realizēšanā piedalījās liels kolektīvs: strādnieki, inženiertehniskie darbinieki, PSRS Zinātņu akadēmijas zinātniskie līdzstrādnieki, optiski mehāniskās un aviācijas rūpniecības un vairāku citu nozaru darbinieki. Iegūto materiālu apstrādāšana notiek PSRS Zinātņu akadēmijas Galvenajā astronomiskajā observatorijā.

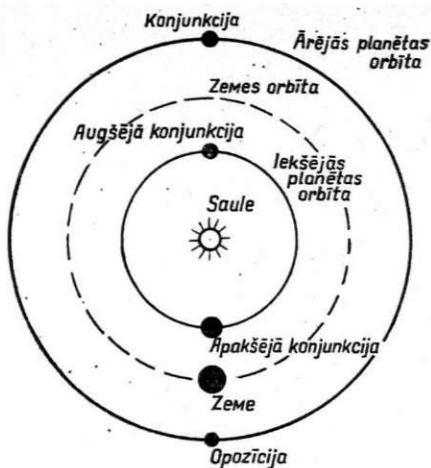
V. Krats, L. Dulkins, V. Karpinskis, E. Majorovs, B. Motenko, J. Muzaļevskis, P. Nikolajevs, J. Platonovs, V. Sobolevs, Z. Tabakova, J. Sahbazjans

(Астрономический циркуляр, 1970., 28. novembrī, № 597.)

MARSA LIELĀ OPOZICIJA

Šā gada augustā planētu pētnieku un astronomijas draugu uzmanību saistīs Marsa novērojumi tā lielās opozīcijas laikā.

Terminu «opozīcija» var attiecināt tikai uz ārējām planētām. Ar to tiek apzīmēta tāda situācija, kad planēta un Saule atrodas viena otrai pretī attiecībā pret Zemi (1. att.). Iekšējām planētām atbilstošo situāciju sauc par apakšējo konjunkciju. Opozīciju momenti ir ļoti piemēroti dažādu novērojumu veikšanai.



1. att. Marsa lielās opozīcijas un Venēras apakšējās konjunkcijas shēma.

Sakarā ar to, ka planētas veic savu ceļu ap Sauli pa elipsēm, Zemes un citu planētu savstarpējais attālums opozīcijas un apakšējās konjunkcijas brīdī var būt dažāds atkarībā no šo elipsu savstarpējās orientācijas. Marsa opozīcijas laikā tā attālums līdz Zemei var būt 56—100 miljonu kilometru liels. Ir pieņemts par lielām opozīcijām uzskatīt tādas, kad Marsa attālums no Zemes nav lielāks par 60 milj. km. Marsa lielās opozīcijas atkārtojas ik pa 15—17 gadiem.

Interesanti, ka Venēra apakšējo konjunkciju laikā pienāk daudz tuvāk Zemei nekā Marss — 40 milj. km attālumā —, taču tās novērojumi ir stipri apgrūtināti, jo tā ir pagriezta pret mums ar savu neapgaismoto pusi. Novērojumus traucē

arī Venēras biežā atmosfēra. Tāpēc šai situācijā efektīvi tikai radiolokācijas un radioastronomiskie novērojumi.

Marsa lielā opozīcija iestāsies šā gada 10. augustā. Marsa attālums līdz Zemei tad būs 56,25 milj. km. Interesanti, ka attālums turpinās samazināties vēl veselas divas dienas pēc opozīcijas momenta. Attāluma minimums būs 12. augustā — 56,20 milj. km. Lielās opozīcijas kopīgais periods, kad Marss atradīsies ne vairāk kā 60 milj. km attālumā no Zemes, šogad ilgs vairāk nekā trīs mēnešus — no 24. jūnija līdz 1. septembrim.

Opozīcijas periodā Marsa leņķiskais diametrs būs 25 loka sekundes, tāpēc, to novērtējot ar opti-
mālu palielinājumu — apmēram 75 reizes —, redzēsīm to ar neapbruņotu aci tikpat lielu kā Mēnesi. Marsa spožums vairāk nekā divas reizes pārsniegs Jupitera spožumu un sasniegs — 2,6 zvaigžņu lielumu.

Diemžēl mūsu ģeogrāfiskajā platumā Marss opozīcijas laikā pacelsies tikai nedaudz virs apvāršņa, jo atradīsies Mežāža zvaigznājā; Marsa deklinācija būs —23°.

Kā jau teikts, lielās opozīcijas periodi parasti tiek izmantoti dažādiem novērojumiem. Tā, iepriekšējo divu opozīciju laikā notika radiolokācijas eksperimenti, kuru rezultātā gūts priekšstats par Marsa reljefa lielajiem augstuma gradientiem. Turpināsies Marsa pavo-
doņu — Fobosa un Deimosa — stāvokļa precizēšana. Kā zināms,

Fobosam raksturīga paātrināta rotācija, kas ļāva Maskavas astrofizikim J. Šklovskim izteikt hipotēzi par Fobosa mākslīgo izcelšanos. ASV un PSRS (Pulkovā) izdarītie novērojumi par Fobosa kustības paātrinājumu nav bijuši pretrunā. Katrā ziņā šī parādība prasa vēl rūpīgus pētījumus. Fobosam raksturīga arī stipri neregulāra forma — tas atgādina kartupeli... Un, beidzot, — Fobosam piemīt stipri mazs atstarošanas koeficients. Šis apstāklis konstatēts tikai gluži nesen, pētot kosmiskā kuģa «Mariner-7» iegūtās fotogrāfijas.

Iepriekšējās lielās Marsa opozīcijas laikā — 1956. gadā — daudz Marsa novērojumu izdarīja astronomijas amatieri — Vissavienības astronomijas un ģeodēzijas biedrības biedri, galvenokārt skolnieki. Viņu zīmētē Marsa virsmas attēli ir izdoti lielā albūmā (Атлас рисунков Марса. Москва, «Наука», 1960). Zīmējumu parakstos atrodam vairākus tagadējo zinātnu doktoru vārdus, kas tolaik tikko vēl sāka savas astronomu gaitas.

Ja vēlamies zīmēt Marsa virsmas detaļas, tad jālieto krāsaini filtri — sarkans, dzeltens, zaļš un zils. Ipaša zinātniska nozīme ir Marsa tumšo plankumu — «jūru» — un gaišāko laukumu — kontinentu — kontrasta noteikšanai, balto un putekļu mākoņu pozīciju noteikšanai, polu cepuru spožuma un lieluma noteikšanai. Ļoti vērtīgus novērojumus iespējams izdarīt pat ar 10—15 cm objektīva diametra teleskopiem.

Nākamā lielā Marsa opozīcija notiks tikai 1988. gada septembrī, tāpēc — labu veiksmi novērojumos šogad!

G. Carevskis

JAUNA UNIKĀLA MAINZVAIGZNE

Nesen amerikāņu populārzinātniskā žurnāla «Sky and Telescope» līdzstrādnieks L. Robinsons publicējis Lielā Suņa zvaigznāja mainzvaigznes VY novērojumu rezultātus. Viņš novērtējis šīs zvaigznes spožumu uz 2000 fotoplatēm, kas atrodamas Harvarda universitātes astronomiskajā observatorijā. Te glabājas pasaules visbagātākā astronomiskā «stikla bibliotēka», kurā ir apmēram 1 miljons debess uzņēmumu negatīvu. Pēc šīs bibliotēkas platēm, piemēram, varēja izsekot arī kvazāra 3C 273 spožuma maiņai 60 gadu ilgā laika intervālā.

Lielā Suņa VY (VY CMa) novērojumi aptver laika posmu no 1893. līdz 1954. gadam. Izrādās, ka no 1893. līdz 1919. gadam šīs zvaigznes spožuma maiņas amplitūda nepārsniedza I lieluma klasi un maiņas cikls bija 200—1000 dienu (vidēji apmēram 600 dienu). Pēc tam spožuma variāciju raksturs krasī izmainījās. Cikla garums pieauga no 400 līdz 1900 dienām (vidējā vērtība 1100 dienu), bet spožuma amplitūda palielinājās līdz 3 zvaigžņu lielumiem. Kopš 1941. gada amplitūda sāka atkal manāmi samazināties — maksimālais spožums

kļūva mazāks, bet minimālais pieaugums (apmēram par $0^m,1$ 1000 dienās). Bez tam bija vērojamas arī amplitūdas lēcienveida izmaiņas. Spožuma minimuma laikā zvaigzne kļūva ievērojami sarkanāka.

Sevišķi interesanti ir tas, ka VY CMa, no vienas puses, ir infrasarkanā zvaigzne, bet, no otras puses, tā novērojama arī radiodiapazonā kā hidroksila OH emisijas avots. Bez tam šī zvaigzne ir vairākkārtējās zvaigznes ADS 6033 galvenais komponents. Šajā sistēmā ietilpst vēl 9. lieluma zvaigzne $0'',5$ attālumā no VY CMa un divas 11. lieluma zvaigznes attālumos $2'',7$ un $2'',9$.

VY CMa spektru detalizēti izpētījis D. Valeršteins jau 1958. gadā. Tā apzīmējums ir visai sarežģīts — M5e Ib pec. Tā ir diezgan auksta zvaigzne (M5), kuras spektrā sastopamas emisijas līnijas (e), lielas starjaudas pazīmes (Ib) un arī dažas anomālijas (p).

G. Carevskis

NEDAUDZ PAR PULSĀRIEM

Pulsāri pašlaik ir vieni no visintensīvāk pētītiem astronomiskajiem objektiem. Un arvien vairāk krājas datu, kuri apstiprina hipotēzi par pulsāriem kā rotējošām neitronu zvaigznēm, kas izveidojušās pārnovu eksploziju rezultātā. Nesen jaunu argumentu par labu šai hipotēzei ieguvis Oksfordas universitātes (Anglija) līdzstrādnieks A. Prentiss. Kā zināms, tikai divi no pašlaik zināmiem 42 pulsāriem

tieši sakrīt ar pārnovu sprādzienu atliekām — gāzu miglājiem. Pārējos gadījumos šādas tiešas sakrīšanas nav. A. Prentiss, analizēdam esošo novērojumu materiālu par 16 zināmu pārnovu sprādzienu atliekām un 42 pulsāriem, konstatēja, ka 5 gadījumos pulsāri atrodas no pārnovu sprādzienu atliekām leņķiskos attālumos, kas nepārsniedz 6° , kamēr attālumam skata virzienā starp blakus novietotajiem pulsāriem un pārnovu sprādzienu atliekām visos piecos gadījumos gandrīz sakrīt. Attiecīgi aprēķini rādīja, ka varbūtība, ka šāds telpisks izvietojums, šāda sakrīšana ir nejauša, ir tikai $1/200$ — tātad tas, ka pulsāri ir izvietoti tuvu blakām pārnovu sprādzienu atliekām, nav nejauša parādība.

Novērojumu, ka citos gadījumos pulsāru un pārnovu sprādzienu atlieku leņķiskie attālumi ir daudz lielāki, A. Prentiss izskaidro ar nesimetrisku pārnovas eksploziju. Tādā gadījumā neitronu zvaigzne saņem «atsitienu», kura rezultātā tā izlido no sprādzienā nomestā apvalka ar apmēram 1000 km/s lielu ātrumu. Lidz ar to gāzu miglājos, kas rodas pārnovu eksplozijas, var atrast pulsārus tikai samērā neilgu laiku pēc to rašanās, kā tas ir ar pulsāriem Krabja miglājā (NP 0532) un Buras X miglājā (PSR 0833-45), kuri ir attiecīgi apmēram 900 un 10 000 gadu veci. Citi pulsāri ir daudz vecāki un tādēļ «aizceļojuši» tālāk no savu eksploziju vietām.

Pēdējā laikā izdarīti mēģinājumi novērot arī pulsāru gamma

starojumu, jo mainīga rentgenstaro-
juma atklāšana pulsāram NP 0532
Krabja miglājā¹ ar tādu pašu pe-
riodu kā radiostarojumam un optiskajam
starojumam ļauj domāt, ka
pulsāru ģenerētā starojuma spektrs
aptver arī gamma staru diapazonu.
Pašlaik šajā ziņā visvairāk novē-
rots pulsārs CP 1133, taču rezultāti
ir negatīvi — šī pulsāra gamma
starojums nav konstatēts. Tuvākajā
laikā, kā ziņo angļu žurnāls «Na-
ture», gatavojas novērot pulsāru
CP 0950, kas droši vien ir tuvākais
no kura sagaidāma gamma staru
plūsma ar kārtu $4 \cdot 10^{-11}$
kvanti/cm²·s un ar kvantu enerģiju
ne zemāku par 10^{13} eV.

Pulsāru gamma starojuma at-
klāšana dotu iespēju izdarīt vairā-
kus svarīgus secinājumus par pul-
sāros notiekošo enerģētisko procesu
dabu.

A. Balklavs

JAUNI, ĻOTI TĀLI METAGALAKTIKAS OBJEKTI

Ar kvazāriem un kvazagiem jeb
tā saucamajiem kvazizvaigžņveida
objektiem, kas izrādījušies vistā-
lākie Metagalaktikas objekti, saist-
tās astronomu cerības noskaidrot
Metagalaktikas vai pat Visuma
metriskās īpašības un līdz ar to at-
bildēt uz fundamentālo jautājumu —

¹ Skat. A. Balklava rakstu «Vai
pulsāri staro arī rentgenstaros?» —
«Zvaigžņotā debess», 1970. gada pavasa-
ris, 7. lpp.

kāda ir pasaule, kurā mēs dzīvo-
jam, — slēgta vai vaļēja.² Tādēļ
arī ir saprotama tā lielā uzmanība,
kādu pasaules lielākās observatori-
jas veltī jaunu kvazāru meklēju-
miem un novērojumiem, ar nolūku
atklāt arvien tālākus un tālākus šo
objektu pārstāvjus, jo tieši tie va-
rēs palīdzēt izvēlēties starp dažā-
dajiem teorētiku piedāvātajiem un
diskutētajiem kosmoloģiskajiem
modeļiem.

Kvazizvaigžņveida objektu attā-
lumumu, kā zināms, vērtē pēc sarkan-
nās nobīdes lieluma šo objektu
spektros, pieņemot, ka šī nobīde ir
kosmoloģiskas dabas, t. i., ka tā
radusies pasaules izplešanās izrai-
sītā Doplera efekta dēļ. Pamatojo-
ties uz šo pieņēmumu, jāsecina, ka
objekts ir jo tālāks, jo lielāka ir tā
spektrā novērotā sarkanās nobīdes
z vērtība.³ Līdz ar to katra jauna
kvazizvaigžņveida objekta atklā-
jums, kura sarkanā nobīde z ir lie-
lāka par iepriekšnovēroto, izvēršas
par sava veida sensāciju.

Līdz 1970. gadam ir izmērītas
132 kvazāru un 44 kvazagu sarkan-
nās nobīdes. Izrādās, ka lielākā
daļa šo objektu (apmēram 50) at-
rodas attālumos, kurus raksturo
 $z=0,5 \div 1,0$. Kvazizvaigžņveida ob-
jektu, kuriem $z > 2,5$, ir maz, kaut
gan pašreizējā astronomisko novē-

² Sīkāk skat. A. Balklava rakstā
«Kosmoloģija un kvazāri». — «Zvaigžņotā
debess», 1966. gada vasara, 13. lpp.

³ Skat. arī A. Balklava rakstu
«Labots sarkanās nobīdes rekords». —
«Zvaigžņotā debess», 1968. gada rudens,
18. lpp.

rojumu tehnika, kā rāda attiecīgi aprēķini, atļauj atklāt un novērot spožākos kvazizvaigžņveida objektus attālumos, kuru z pārsniedz pat 3,5. Turklāt, saskaņā ar pazīstamā amerikāņu astronoma M. Smidta hipotēzi, šādu objektu telpiskajam blīvumam līdz ar attāluma pieaugumu vajadzētu palielināties. Šī hipotēze balstās uz samērā vienkāršiem kosmoloģiskiem secinājumiem, jo, iespiežoties arvien tālāk telpā un līdz ar to arī pagātnē, šos objektus, kas neapšaubāmi raksturīgi kosmiskās matērijas attīstības agrīnākajiem etapiem, jāsastop arvien vairāk un vairāk. Par labu šai hipotēzei liecina arī vāju kosmisko radioavotu statistikas dati.¹ Konstatēto kvazizvaigžņveida objektu ar lielām z vērtībām deficītu angļu astronoms M. Riis izskaidro ar to, ka šie objekti nav redzami sakarā ar to izstarotās redzamās gaismas izkliedi un absorbciju metagalaktiskajā gāzē un putekļos, tomēr kategoriski nenoliedzot iespēju uzvert un reģistrēt sevišķi spožu objektu optisko starojumu arī no attālumiem, kam $z > 2,5$. Tātad, kā tehnika, tā teorija (pēdējā gan ar zināmu skepticismu) principā ataisnoja intensīvos kvazizvaigžņveida objektu meklējumus ar arvien lielākām z vērtībām. Pēdējā laikā šie meklējumi vainagojušies ar lieliem panākumiem. Nesen atklāti divi jauni kvazāri ar rekordlielām z vērtībām. Tie ir kvazārs 5C 02.56,

kura spektru ieguvis pazīstamais amerikāņu astronoms E. M. Berbidžs, ar $z = 2,380^2$ (objekta koordinātes epochai 1950 ir $\alpha = 10^h 55^m 17^s,8$ un $\delta = +49^\circ 55' 41'',0$) un kvazārs 4C 05.34 ar $z = 2,877$, tātad lielāku par 2,5! Pēdējo atklājuši amerikāņu astronomi R. Linds un D. Vills. Abi kvazāri redzami kā vājas 18. lieluma zvaigznes. Kvazāra 4C 05.34 absolūto spožumu vērtē ap $-27,3$, tātad tas ir pats spožākais no pašreiz zināmiem kosmiskajiem objektiem. Salīdzinājumā ar Sauli, kuras absolūtais spožums ir $+4,8$, kvazārs 4C 05.34 ir apmēram $6 \cdot 10^{12}$ reizes spožāks.

Bez emisijas līnijām 4C 05.34 spektrā ir novērotas arī divas absorbcijas līniju sistēmas. Vienai no šīm sistēmām z ir nedaudz mazāks par emisijas līniju sarkano nobīdi. Domājams, ka šīs līnijas rodas kvazāra gāzu apvalkā, kas izplešas ar lielu ātrumu.

Amerikāņu astronoms D. Ouks, kas veicis 4C 05.34 novērojumus ar daudzkanālu elektrofotometru, izteicis domu, ka šis apvalks izplešas ar 11 000 km/s lielu ātrumu un sastāv no neitrāla ūdeņraža. Otrai absorbcijas līniju sistēmai $z = 2,475$, un tā acimredzot rodas kaut kādos objektos, kas atrodas starp kvazāru un novērotāju, jo, pieļaujot domu, ka arī šī absorbcijas līniju sistēma rodas kvazāru apvalkā, ir jāsecina, ka tas izplešas ar 35 000 km/s lielu ātrumu, kas jau ir maz ticams.

¹ Skat. A. Balklava rakstu «Radioastronomija un kosmoloģija». — «Zvaigžņotā debess», 1970. gada rudens, 1. lpp.

² Līdz šim «rekords» piederēja kvazāram 4C 25.05 ar $z = 2,358$.

Kas attiecas uz attālumiem, kādos atrodas šie kvazāri, tad to nošķiršanā ir lielas neskaidrības. Ja sarkanās nobīdes vērtības ir tik lielas, attāluma aprēķināšanai nevar lietot Habla likumu par attāluma proporcionālītāti sarkanās nobīdes vērtībai. Šajā gadījumā ir jāievēro Metagalaktikas izplešanās īpatnības, izvēloties to vai citu kosmoloģisko modeli un līdz ar to arī to vai citu tā saucamā bremsēšanās parametra q vērtību.

Attiecīgi aprēķini, kas veikti kvazāram 5C 02.56, rāda, ka tā attālums ir vai nu 12,2 miljardi gaismas gadu (vajējs hiperbolisks modelis, $q=0$), vai nu 8,9 miljardi g.g. (vajējs Eiklida modelis, $q=0,5$) vai arī 7,6 miljardi g.g. (slēgts modelis, $q=1$).

Sevišķi nozīmīgs tomēr ir pats fakts, ka pastāv kvazāri ar $z > 2,5$. Tas neapšaubāmi stimulēs jaunus šādu objektu meklējumus, kam, kā jau atzīmēts, ir ļoti liela nozīme kosmoloģisku jautājumu risināšanā.

A. Balklavs

KOMĒTAS 1970. GADĀ

Pagājušais gads bija komētām bagāts: pavisam atklātas 18 komētas (skat. tabulu), no tām gan viena desmit ir jau agrāk zināmās periodiskās komētas. Desmit no pēdējām, kā parasti, ir ļoti vājas un atklātas ar lieliem teleskopiem, speciāli fotografējot debess apgabalus, kur pēc aprēķiniem komētai jāatrodas. Konstatētas arī septiņas jaunas komētas, četras no tām atra-

duši japāņu astronomi. Visspožākā no šīm komētām bija maijā atklātā komēta 1970 f.

Interesanta ir šīs komētas atklāšanas vēsture: Centrālais astronomisko telegrammu birojs 21. maijā saņēma no Sidnejas observatorijas astronoma Harleja Vuda telegrammu, ka Gremss Vaits 18. maijā atklājis spožu komētu dienvidaustrumos no Saules. Pēc dažām stundām turpat pienākusi telegramma no Tananarives (Madagaskara), ka E. Ortiss atklājis 1. lieluma komētu Vērša zvaigznājā. Tad Centrālais birojs nosūtījis pieprasījumu pēc apstiprinājuma uz Argentīnu, Dienvidāfriku, Austrāliju un Jaunzēlandi. Nākamajās divās dienās nav pienākusi ne atbilde, ne arī kāda jauna informācija par šo komētu. Tad paziņots, ka Cīlē Karlross Boleli 21. maijā atklājis spožu komētu. Šai observatorijā arī iegūtas pirmās kaut cik pareizās komētas koordinātes, kas liecināja par tās kustību rietumu virzienā. Ap to pašu laiku no Kvinslendā Astronomijas biedrības telegrafēts, ka Vaita komēta vairākkārt redzēta kopš 19. maija.

Vēlāk noskaidrojās, ka atklāšanas apstākļi bijuši šādi: 22 gadus vecais Austrālijas students G. Vaits savā dzīves vietā Berekpointā, Jaundienvidvelsā, 18. maijā, agrā rītā, kad bijušas izcili labas debesis, 12° uz dienvidaustrumiem no Saules saskatījis spožu objektu. Ar 12-kārtīgu binokli viņš tuvu apvāršnim rīta blāzmas sektorā redzējis komētu ar īsu asti.

1970. gadā atklātās komētas

Komētas nosaukums un apzīmējums	Atklājēji	Atklāšanas datums	Spožums atklāšanas laikā
Daido—Fujikawa 1970 a	Daido, S. Fudzikava	27. janvārī	8 ^m
P/Pons—Winnecke 1970 b	E. Rēmere	3. februārī	19 ^m
P/Kopff 1970 c	E. Rēmere	7. februārī	19 ^m
P/d'Arrest 1970 d	E. Rēmere	14. martā	19 ^m
P/Ashbrook—Jackson 1970 e	Z. Pereirs (Z. M. Pereyre)	1. maijā	18 ^m
White—Ortiz—Bolelli 1970 f	G. Vaits, E. Ortiss, K. Boleli	21. maijā	2 ^m
Abe 1970 g	Abe	3. jūlijā	9 ^m
P/Johnson 1970 h	E. Rēmere, R. C. Eliots	5. jūlijā	19 ^m
P/Toit—Neujmin— Delporte 1970 i	C. Kovals	6. jūlijā	19 ^m
P/Arend—Rigaux 1970 j	E. Rēmere	27. jūlijā	20 ^m
P/Jackson—Neujmin 1970 k	C. Kovals	6. septembrī	14 ^m
P/Encke 1970 l	E. Rēmere	26. septembrī	18 ^m
Suzuki—Sato—Seki 1970 m	Sudzuki, J. Sato, C. Seki	19. oktobrī	7 ^m
Churyumov 1970 n	K. Curjumovs	24. novembrī	8 ^m
P/Wolf—Harrington 1970 o	E. Rēmere, R. Makkalisters	25. novembrī	21 ^m
Gunn 1970 p	I. Gans	27. oktobrī	16 ^m
P/Väisälä 1970 q	E. Rēmere, R. Makkalisters	25. decembrī	21 ^m
Kojima 1970 r	N. Kojima	27. decembrī	14 ^m

Emilio Ortiss, Francijas civilās gaisa flotes otrais pilots, atklājis komētu 21. maijā lidojumā virs Indijas okeāna ap 400 km uz austrumiem no Tananarives. Tās aste bijusi ap 8° gara.

Tai pašā vakarā, bet ģeogrāfiskā garuma starpības dēļ 8 stundas vēlāk, komētu patstāvīgi atklājis Dienvidamerikā Serro Tololo (Čilē) Starpamerikas observatorijas nakts asistents Karloss Boleli. Komētas galva tad jau bijusi norietējusi.

Pienākuši vēl arī citi ziņojumi par patstāvīgu šīs komētas atklā-

šanu, kas gan notikusi 48 stundas pēc Boleli pirmā novērojuma. Tā, piemēram, H. Poters komētu atklājis 23. maijā pie Serro El Roble (Čilē). Eiropas dienvidu observatorijā La Silla (arī Čilē) tai pašā naktī komētu nofotografējuši Maitcens, Mofats un Šusters. 24. maijā komētu atklājuši G. Sprots Vūmerā (Dienvidaustrālijā), kā arī Kellijs Rietumaustrālijā. Komētas spožums pirmajos novērojumos uzdots no 1. līdz 3. zvaigžņu lielumam, aste līdz 15° gara.

Sī ļoti spožā komēta 1970 f atklāta neatkarīgi arī vēl citās vietās dienvidu puslodē, taču ziņas par to Centrālajā astronomisko telegrammu birojā pienākušas vēlāk. Komētai dots pirmo trīs atklājēju vārds. Komēta ziemeļu puslodē nav novērota, tā vēlāk pārvietojās uz dienvidu puslodi un tās spožums strauji samazinājās.

Orbitas aprēķini rādīja, ka šī 1970. f. pieder pie tādām komētām, kas iet ļoti tuvu garām Saulei. 1970. gada 14. maijā tā bija perihēlijā tikai ap 0,0090 astronomisko vienību tālu no Saules. Zināmas vēl trīs līdzīga rakstura komētas 1882 II, 1963 V (Pereyre) un 1965 VIII Ikeya-Seki. Komēta nesasniedza tādu spožumu, kāds bija Beneta komētai (1969 i), ko 1970. gada ap-

rili ļoti varēja redzēt pie mūsu debesīm (skat. «Zvaigžņotā debess», 1970. gada rudens, 7. lpp.).

Kijevas astronoms K. Čurjumovs, kas jau pazīstams kā viens no komētas 1969 h atklājējiem, 1970. gada 21. novembra vakarā, strādādams Abastumanas observatorijā (Gruzijā), mākoņu spraugās ieraudzījis 8. lieluma komētu Čūskeņa zvaigznāja virzienā. Nākošajā vakarā viņam izdevās apmēram stundu novērot šo objektu binokulārā un noteikt koordinātes. Nākamajos vakaros komētu atrast vairs neizdevās, jo traucēja nelabvēlīgie laika apstākļi. Čurjumova komētu neizdevās novērot arī citur. Acīmredzot tā ieies pazaudēto komētu sarakstā.

A. Alksnis

KOSMOSA APGŪŠANA

KOSMONAUTIKA: VAKAR, ŠODIEN, RĪT

(Laikraksta «Literaturnaja
Rosija» korespondenta
saruna ar PSRS lidotāju
kosmonautu Borisu
Volinovu)

— *Spriežot pēc visa, ilgais strīds par cilvēka lomu kosmosa izpētē un apgūšanā ir beidzies. Nosauciet, lūdzu, cilvēka priekšrocības salīdzinājumā ar automātiem.*

— Mūsu dienās uz katru pilotējamu lidojumu ir apmēram 30 automātisku lidojumu. Šī attiecība ir aptuveni vienāda kā Padomju Savienībā, tā ASV. Tuvākajos gados automātisko aparātu skaits kosmosā, liekas, pieaugs vēl vairāk. Tomēr tas nepavisam nenozīmē, ka Zemes mākslīgie pavadoņi un starpplanētu automātiskās stacijas spēj aizvietot cilvēku un ka pilotējamie lidojumi nav vajadzīgi.

Svarīgs kosmosa apgūšanas mērķis ir noskaidrot Zemes un kosmosa kopīgās likumsakarības un procesus, kā arī atrast tādas likumsakarības un procesus, kādi Zemes apstākļos nav sastopami. Šādus uzdevumus spēj veikt tikai cilvēks.

Kosmonautika ir gigantisks cilvēka solis ceļā uz dabas izzināšanu, bet kosmoss — milzīga dabas laboratorija. Var sagaidīt, ka daudzi kosmosa noslēpumi drīzā laikā tiks atminēti un cilvēks varēs izprast apstākļus, kādos tas tūkstošiem gadus dzīvo un attīstās. Izpratis tos, viņš varēs aktīvi iesaistīties esošajos procesos un nepieciešamības gadījumā radīt tos mākslīgi. Taču vispilnīgākais automāts ir un paliks tikai materializēts cilvēka domas un zināšanu komplekss.

Par datiem, kādus var iegūt automāts, cilvēks vai nu jau zin, vai arī nojauš tos. Automāts savāc ziņas par tām vai citām parādībām, fiksē to periodiskumu, intensitāti. Automātu iegūtā informācija var paplašināt, padziļināt un padarīt bagātākas mūsu zināšanas par zināmām parādībām un likumsakarībām. Taču pamanīt un atklāt jaunas parādības un likumsakarības, par kurām cilvēkam nav nekādu no-

jautu, automāts nav spējīgs. Tā aparatūra nevar būt universāla un strādāt visos iedomājamās un neiedomājamās diapazonos, reģistrēt fizikālas parādības, par kuru izcelšanos un būtību cilvēkam — automāta radītājam — vēl nekas nav zināms.

Pētnieks var būt tikai cilvēks. Viņš analizē, sakārto iegūto informāciju, eksperimentē, vajadzības gadījumā maina programmu.

Lūk, piemērs. Kosmosa kuģu «Apollo-11» un «Apollo-12» kosmonauti, lidojot apkārt Mēnesim, novēroja neparastu parādību. Kad viņi selenocentriskajā orbītā, atrazdamies gandrīz neapgaismotā kabīnē, aizvēra acis, tad «redzēja» dzirksteles ar intervālu apmēram viena minūte. Pieņem, ka novērotā parādība ir saistīta ar kosmisko starojumu, kam raksturīga tāda frekvence. Starojums, kā redzams, gāja cauri kuģa konstrukcijai, sejas aizsargam un aizvērtajiem plakstiņiem. Pie tam jonizējošās iedarbības dēļ uz acs tīkleni vai redzes nerva kairinājuma rezultātā radās uzliesmējuma sajūta.

Acīmredzot šī mīkļainā parādība būs jāizpēta detalizēti. Pirmkārt, tādēļ, lai izprastu tās dabu, un, otrkārt, lai varētu izgatavot nepieciešamo aizsargierīci. Pēc «Apollo» programmas medicīniskā vadītāja paziņojuma šis starojums nerada tiešas briesmas, taču, kuģim ilgstoši atrodoties Mēness pavadoņa orbītā, tā var sagādāt kosmonautiem daudz nepatīkšanu.

Jaunrade ir sarežģīts un pretrunīgs process. Jaunatklājumos bieži vien liela loma ir cilvēka intuīcijai, tā bagātajām emocionālajām iespējām. Vai tās gan var aizvietot kāds automāts?

Padomju kosmiskās telpas pētījumu un apgūšanas programmā pilotējamajiem lidojumiem ir paredzēta nozīmīga vieta. Ņemsim kaut vai kuģa «Sojuz-9» ekipāžas lidojumu. Andriāns Nikolajevs un Vitālijs Sevastjanovs 18 diennaktis atradās orbitālā lidojumā. Rezultātā iegūti vertīgi medicīniski un bioloģiski dati par to, kā ilgstošā atrašanās kosmosā ietekmē cilvēka organismu un darba spējas. Ilgstošu vispusīgu pārbaudī izturēja kuģa borta sistēmas un Zemes tehniskie līdzekļi. Tika izpildīta plaša zinātniski tehnisko pētījumu, novērojumu un eksperimentu programma. Tam visam bija svarīga nozīme ne vien kosmiskās tehnikas tālākajā attīstībā, bet arī visciešākās saistības ar daudzu tautas saimniecības nozaru konkrētām vajadzībām.

PSKP XXIV kongresa direktīvās par PSRS tautas saimniecības attīstības piecgadu plānu 1971.—1975. gadiem paredzēts kosmosā veikt zinātniskus darbus, lai ar pavadoņu, automātisko un pilotējamo aparātu palīdzību attīstītu tālos telefonu-telegrāfu sakarus, televīzijas, meteoroloģisko prognozēšanu, dabas bagātību resursu un ģeogrāfiskos pētījumus un citu tautas saimniecības uzdevumu atrisināšanu. Tiks turpināti arī fundamentāli Mēness un Saules sistēmas planētu zinātniski pētījumi.

Acīmredzot, lai izpildītu šos uzdevumus, kosmonautiem vajadzēs krietni pastrādāt.

— *Kādi jauni momenti būs raksturīgi cilvēka lidojumam jaunajā kosmiskās telpas pētīšanas un apgūšanas etapā?*

— Pie tādiem momentiem vispirms jāpieskaita arvien pieaugošais lidojuma ilgums. Jau Sergejs Koroļovs teica, ka nav prātīgi palaist kosmosā sarežģītas, dārgas raķešu kosmiskās sistēmas uz īsu laiku. Līdz šim tā bija nepieciešama lieta. Taču ar ilgstošu orbitālu staciju radišanu arī cilvēka uzturēšanos kosmosā skaitīs mēnešos. Kosmonautiem tam jāsaprotas. Eksperiments, ko veica «Sojuz-9» ekipāža pagājušā gada vasarā, parādīja, ka ilgstoša bezsvara stāvoklī kosmonauti var sekmīgi strādāt — viņi pie tā pierod. Tomēr pēc šī lidojuma kļuva skaidrs, ka readaptācijas problēma, kosmonautu organismu piemērošanās zemes apstākļiem pēc ilgstošas uzturēšanās kosmosā prasa nopietnu zinātnieku uzmanību.

Šīs problēmas visvienkāršākais atrisinājums būtu mākslīgas gravitācijas radišana pilotējamās kosmiskās aparātos. Taču tas nav tik vienkārši. Tas saistās ar būtiskām izmaiņām aparātu konstrukcijā, ar lielu svāra un tilpuma pieaugumu, kas nepieciešams vajadzīgās aparatūras novietošanai. Tāpēc tiek neatlaidīgi meklēti citi līdzekļi, kas nodrošinātu ilgstošu cilvēka uzturēšanos bezsvara stāvoklī, un galvenokārt, lai sagatavotu tā organismu uz atgriešanos Zemes apstākļos. Zināmi panākumi šajā virzienā jau ir sasniegti.

— *Vai pašlaik var runāt par kaut kādu pilotējamo kosmisko aparātu klasifikāciju?*

— Ar pirmajiem kosmosa kuģiem, tāpat kā ar pirmajām lidmašīnām, cilvēki mācījās lidot, pētīja jaunās tehnikas iespējas, jaunās vides apstākļus, iespējas dzīvot un strādāt, citiem vārdiem — apguva kosmonautikas ābeci. Līdz šim viss, ko kosmonauti dara kosmosā, tiek realizēts pirmo reizi. Nav divu lidojumu, līdzīgu viens otram. Lūk, kāpēc ziņojumi par tiem gandrīz vienmēr sākas vārdiem: «Pirmo reizi pasaulē...».

Pirmie pilotējamie kosmosa kuģi saucās par kuģiem pavadoņiem. Tādi bija mūsu «Vostoki», «Voshodi», amerikāņu «Merkuriji». Tiem nebija manevrēšanas iespēju un tie palika tādā orbitā, kādā tos ievadīja nesējraķetes.

Nākošais solis bija orbitāli kosmosa kuģi ar pietiekami plašām manevrēšanas spējām. Tā, piemēram, padomju kosmosa kuģis «Sojuz», kuram ir divi dzinēji ar vilkspēju līdz 400 kg, spēj veikt manevrus līdz 1300 km augstumam.

Tagad mūsu zinātne izveidojusi jaunu pilotējamo kosmisko aparātu — ilgi darbojošos orbitālo staciju. Tās parādīšanās ieviesīs dzīvē vēl vienu pilotējamo aparātu — transportkuģi, kas paredzēts stacijas apgādei ar visu nepieciešamo un ekipāžu maiņai. Tas būs «Zemes-orbitas» klases

kuģis reisiem starp Zemi un ģeocentriskām orbitām. Par tādiem kuģiem daudz raksta kā mūsu, tā ārzemju presē. Nesen kādā amerikāņu žurnālā bija pastāstīts pat par vairākiem šāda transportkuģa projektiem.

Zinātnieki un konstruktori strādā pie tā, lai kosmosa kuģi izmaksātu lētāk. Tas iespējams, ja šie kuģi tiks izmantoti vairākkārt, nevis aizies ceļā bojā, kā tas noticis līdz šim.

Arturs Klarks par milzīgo nesējraķeti «Saturn-5» un kuģi «Apollo», kas domāts lidojumiem uz Mēnesi, kādā no saviem darbiem rakstīja: «Kuģniecības kompānijas momentāli izputētu, ja, teiksim, transatlantiskie «Queen Elisabeth-2» lieluma laineri, pārveduši pāri okeānam tikai 3 pasažierus, nogremdētos tūlī pēc pirmā brauciena.»

Taču atgriezīsimies pie transportkuģa. Kā saka konstruktori, ideālā gadījumā tam jābūt aparātam, kas spēj izlidot kā parasta lidmašīna, uzņemt augstumu līdz dotajai orbitai, nogādāt paredzēto kravu nozīmētā punktā, atgriezties atpakaļ atmosfērā un nosēties parastajā aerodromā. Pēc tam, pēc tehniskās apkalpes un degvielas uzpildīšanas, šāds kuģis atkal būtu gatavs lidojumam.

Nākotnē, kad izvīzīsies jautājums par Mēness apgūšanu un ilgi darbojošās stacijas tiks ievadītas selenocentriskā orbitā, acīmredzot būs vajadzīgs transportkuģis reisiem starp ģeocentriskām un selenocentriskām orbitām. Ir izteiktas domas, ka tad, kad apkārt Zemei darbosies vairākas ilgi darbojošās orbitālas stacijas, var rasties vajadzība arī pēc transportkuģa, kas veiktu lidojumus starp dažādām ģeocentriskām orbitām. Tādam kuģim būs kosmosa buksiera loma. To izmantos, lai tuvinātu lielus orbitālus elementus, evakuētu staciju ekipāžas un citiem mērķiem.

Lai apmeklētu citas planētas, neiztiks bez starpplanētu ekspedīcijas kuģiem. Pirmais tāds kuģis acīmredzot būs tas, kas izsēdinās cilvēkus uz Marsa. Kas attiecas uz lidojumiem uz citām planētām, tad dažādu iemeslu dēļ pagaidām tie paliek problemātiski.

Tā varētu klasificēt pilotējamos kosmiskos aparātus tuvākajā nākotnē,

— *Vai jūs uzskatāt par iespējamu ekipāžas lidojumu ārpus Saules sistēmas robežām, neatgriežoties uz Zemes, vai arī ar ļoti nelielām izredzēm uz atgriešanos? Vēsturē tādi gadījumi ir pazīstami: jūras braucēji ne vienreiz vien devušies meklēt jaunas zemes, nezinādami, kā atgriezīsies atpakaļ. To pašu var teikt arī par Arktikas un Antarktīkas pētniekiem.*

— Ekskursos, kas saistīti ar kosmonautikas perspektīvām, es parasti cenšos vadīties no tām iespējām, kādas paredz zinātne un tehnika pašlaik vai arī tuvākajos gados. Ideja par ceļojumiem starpplanētu telpā atrodas tālu ārpus šādām iespējām. Taču, tā kā jautājums uzdots, mēģināsim uz to atbildēt.

Starppzvaigžņu lidojumiem nepieciešams kuģis, kas spētu droši pasargāt cilvēkus no visiem šādā ceļojumā iespējamajiem pārsteigumiem. Faktiski

nepieciešams kuģis, kas miniatūrā atgādinātu mūsu planētu ar vielu apmaiņu. Zinātnieki uzskata, ka principā tādu kuģi — planētu radīt ir iespējams.

Ir pazīstami gandrīz fantastiski projekti par kosmisku kuģu nosēšanos uz komētām, kuru orbītas iziet tālu ārpus Saules sistēmas robežām. Šādā gadījumā cilvēki varētu izvietoties ērtāk. Bez tam, pie rokas visu laiku būtu komētas materiāls, no kura ar pietiekamu enerģijas daudzumu varētu iegūt visu vajadzīgo. Protams, ar noteikumu, ja komēta būtu ciets ķermenis. Tādā kārtā no tehniskās puses nepārvaramu šķēršļu nebūtu. Zinātne un tehnika attīstās tik mērķtiecīgi, ka apsteidz vispārdrōšāko fantāziju.

Taču, kādēļ gan cilvēkiem būtu jādodas tādā ceļojumā. Starpzvaigžņu lidojums acīmredzot varētu kalpot diviem mērķiem — Visuma pētīšanai un tieša kontakta nodibināšanai ar citu planētu civilizācijām. Tomēr es nedomāju, ka šādu lidojumu uzsāks bez kādām izredzēm uz panākumiem, kā saka «uz varbūt». Tāds lidojums nevar būt kāda individa kaprīze vai izmisuma žests. Starpzvaigžņu ceļojuma organizācijai vajadzīgi milzīgi spēki un līdzekļi. Dabiski, ka tiem jāattaisnojas. Visticamāk, ka starpzvaigžņu ekspedīcijas organizēšana kļūs par cilvēces triumfu, kad tā savā attīstībā būs jau sasniegusi kolosālus panākumus, jau apguvusi Saulei apkārtējo telpu. Tādu lidojumu mūsu pēcteči salīdzinās ar Jurija Gagarina lidojumu — pirmo cilvēka lidojumu kosmiskajā telpā. Un ļoti iespējams, ka nākotnes cilvēcei tas maksās ne mazāk puļu un tam būs ne mazāka nozīme.

*(Pēc laikraksta «Literaturnaja Rosija»
1971. gada 9. aprīļa numura.)*

NO ASTRONOMIJAS VĒSTURES

J. VESELOVSKIS

KOPERNIKS UN KATOĻU PRELĀTI

Plaši izplatīts uzskats, ka katoļu baznīca sāka apkarot Kopernika mācību tūlīt pēc viņa nemirstīgā sacerējuma «Par debess apļu griešanos» iznākšanas 1543. gadā. Šāds uzskats tomēr nav gluži precīzs.

Galvenais iemesls, kas pamudināja Koperniku pievērsties astronomiskiem pētījumiem, bija nepieciešamība koriģēt baznīcas kalendāra sistēmu. Jūlija jeb «vecā stila» kalendāra nesaskaņa ar tropiskā gada faktisko garumu bija pamanīta jau 13. gs. Par šo nesaskaņu sprieda gan 14., gan 15. gs., līdz jautājums tika uzņemts katoļu baznīcas Lateranas koncila (1514. g.) dienas kārtībā. Kaut gan Koperniks pats nebija koncila loceklis, tomēr viņš bija labi informēts par tā darbu.

Kopernikam bija skaidrs, ka kalendāra sekmiņai korekcijai ir jāzina tropiskā gada ilgums, t. i., laiks starp divām viena otrai sekojošām Saules izešanām caur pavasara punktu, kurš tomēr nestāv uz vietas, bet gan pārvietojas pa zvaigžņu sfēru (precesijas kustība). Pirms Kopernika, pētot kāda debess spīdekļa kustību, visu uzmanību pievērsa pašam spīdeklim, atstājot bez ievēribas tā apkārtni. Turpretī tagad, kad bija jāpētī neredzamā punkta — debess ekvatora un ekliptikas krustpunkta — kustība, kļuva nepieciešams ņemt vērā tieši šo apkārtni, resp. kustības atskaites sistēmu, vienīgi to uzskatot par nekustīgu. Par šādu sistēmu varēja izvēlēties tikai nekustīgo zvaigžņu sistēmu. Tieši tā arī rikojās Koperniks.

Koperniks sākumā neiedrošinājās laist klajā visu savu sacerējumu. Vispirms viņš publicēja vienīgi to daļu, kas bija vajadzīga praksei — astronomiskās tabulas. Ķerties pie teorijas pilnīga izklāsta Koperniku pamudināja viņa draugs — Kūlmas bīskaps Tidemans Gīze.

Pirmā iespiestā raksta autors par planētu kustības jauno teoriju bija Kopernika skolnieks Georgs Joahims Retiks. Savu sacerējumu viņš tā arī nosauca — «Pirmais vēstījums», un pirmo reizi tas iznāca 1540. gadā Gdanskā. Šī sacerējuma noslēgumā Retiks sekojošiem vārdiem raksturo Tīdemanu Gīzi:

«Viņa eminence.. . saprata, ka Kristus slava tiks visai vairota, ja baznīcas rīcībā būs pareizi veidota laiku secība un droša kustību zinātnes teorija; un viņš neatlaidīgi turpināja mudināt doktora kungu, manu skolotāju (Koperniku — *J. V.*), lai viņš pievērstos šai zinību nozarei, un beidzot arī pārliecināja viņu.

..Viņa eminence norādīja, ka šādu veikumu nevarēs uzskatīt par īsti pilnīgu velti valstij, ja viņš (Koperniks — *J. V.*) tajā neizklāstīs teoriju, kas ir viņa tabulu pamatā, un neparādīs, sekojot Ptolemeja piemēram, kādus prātojumus, aprēķinus, pamatprincipus un pierādījumus izmantojot, viņš ieguva vidējās kustības prostafereisu (korekciju — *S. V.*) vērtības.

..Tad filozofiem, ja šis secinājums (ka Zeme kustas — *S. V.*) neizriet no agrākajām atziņām, būs jāatzīst astronomijas patiesā teorija, lai neizšķērdētu savus spēkus veltīgi. Turpmāk tad būs jāveido piemēroti atrisinājumi arī citiem strīdīgiem jautājumiem un, atgriežoties pie principiem, rūpīgāk un cītīgāk būs jāizšķir, vai ir pierādīts, ka Zemes centrs reizē ir arī Pasaules centrs.»

Pāvesta galms uzņēma ziņas par Kopernika sistēmu pietiekami labvēlīgi. Mēs varam to secināt, ņemot vērā, ka Koperniks veltīja savu darbu pāvestam Pāvelam III un sacerējuma sākumā ievietoja kardināla Šomberga vēstuli, kurā pēdējais atzinīgi izsakās par Kopernika teoriju un lūdz atsūtīt sacerējuma norakstu: «Ja tu izpildīsi šo manu vēlēšanos, tad redzēsi, ka tev ir darišana ar cilvēku, kam rūp tavs viedoklis un kas vēlas būt noderīgs tavam ģenijam.»

Sāda katoļu baznīcas pārstāvja labvēlīgā attieksme pret Koperniku izskaidrojama ar to, ka 16. gs. trīsdesmitajos gados, laikā, kad kardināls Šombergs uzrakstīja minēto vēstuli Kopernikam, vēl nebija ne Trīdentas koncila¹ lēmumu, nedz pieaugošās reakcionāru rosības, bet galvenais — nebija vēl notikusi kalendāra reforma.

Kad 1582. gadā tika realizēta kalendāra reforma, kas zināmā mērā balstījās uz Kopernika paveikto, viņa teorētiskie uzskati katoļu baznīcai vairs nebija vajadzīgi, tie kļuva pat kaitīgi. Katoļu baznīca nevarēja nepamanīt pretrunu starp heliocentrisma ideju Kopernika uzskatos un bībeles vārdiem. Tad arī sākās baznīcas uzbrukumi lielā astronoma idejām.

¹ Katoļu baznīcas koncils 16. gs. vidū, kas iezīmēja klerikālās reakcijas uzbrukumu. Koncils lēmis par «Aizliegto grāmatu indeksu» sastādīšanu.

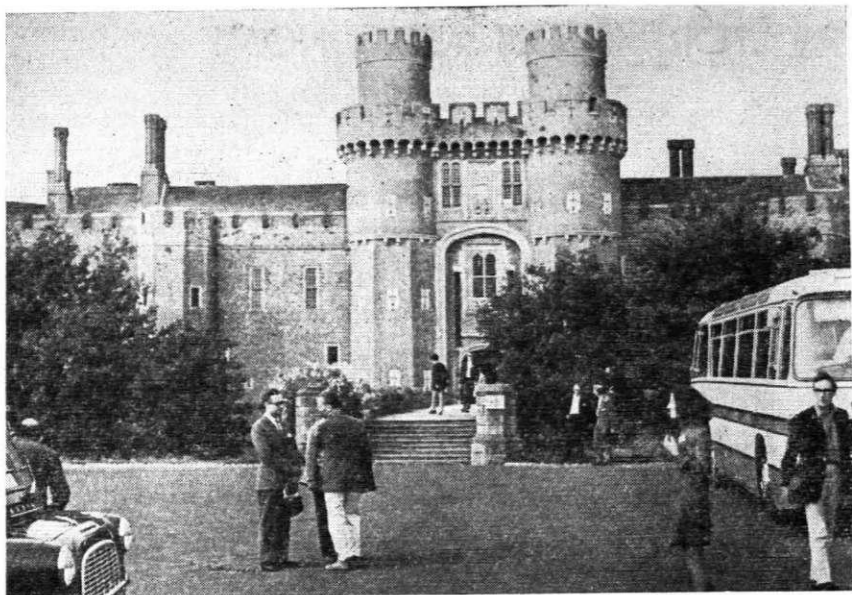
OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

VECĀ UN JAUNĀ GRINIČAS OBSERVATORIJA

Starptautiskās astronomu savienības 14. kongresa dalībniekiem 1970. gada augustā bija iespēja īsās ekskursijās iepazīties ar divām Anglijas observatorijām. Svētdien, 23. augustā, speciālvilciens no Falmeras stacijas cauri Braitonai un Londonai aizveda ap 600 ekskursantu līdz Meizhilas stacijai, no kuras 5 minūšu gājienā var sasniegt Veco Grīničas observatoriju. Ceļš ved caur Grīničas parku, gar Nacionālo jūrniecības muzeju. No muzeja ēkas uz dienvidaustrumiem pāri parka plašajiem zālājiem paveras skats uz pauguru, kur pirms gandrīz 300 gadiem likts pamatakmens pirmajai britu zinātniskajai iestādei — Karaliskajai observatorijai.

Lēmumu par observatorijas celšanu «nolūkā noteikt vietu ģeogrāfisko garumu un lai uzlabotu navigāciju un astronomiju» parakstījis karalis Čārlzs II 1675. gada 22. jūnijā, pēc tam kad Džons Flemstīds (1646.—1719.), toreiz vēl jaunais Derbiširas garīdznieks, kas interesējās par astronomiju un matemātiku, parādīja, ka garuma noteikšana nav izdarāma bez precīziem zvaigžņu katalogiem un Mēness kustības tabulām. Sakarā ar Anglijas koloniālo ekspansiju un tālējuras flotes nemitīgo paplašināšanu, kuģu pozīciju noteikšana pēc debess spīdekļiem bija kļuvusi par ārkārtīgi svarīgu problēmu, kuru vajadzēja atrisināt Anglijas karaliskajam astronomam un Grīničas observatorijai. Par pirmo karalisko astronomu iecēla Dž. Flemstīdu, bet observatorijas projektēšanu uzticēja toreiz slavenajam angļu arhitektam Kristoferam Renam, kas kādu laiku bija arī astronomijas profesors Oksfordā. Ar viņa celto visvecāko observatorijas ēku, t. s. Flemstīda māju, arī sākās observatorijas apskate.

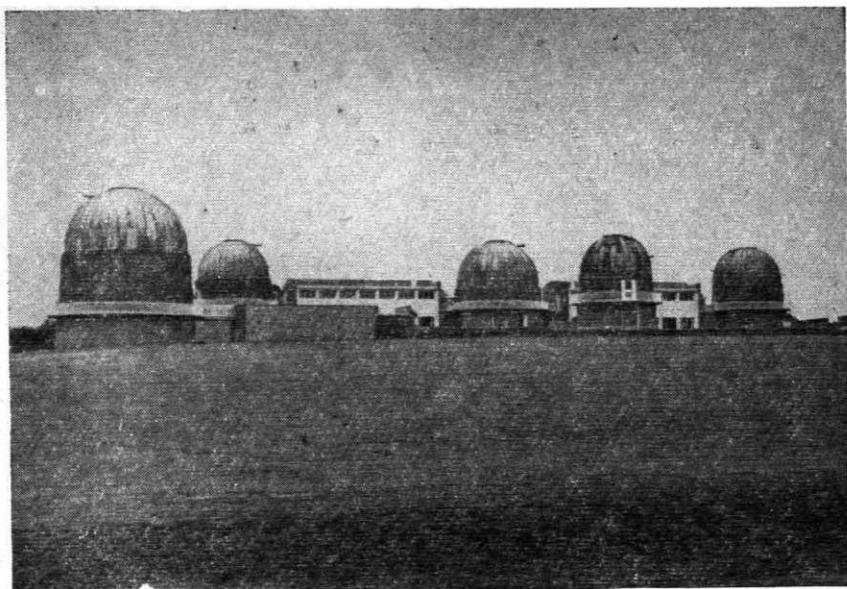
Tagad observatorija ir daļa no Nacionālā



1. att. Pie ieejas Herstmonsū pilī.

jūrniecības muzeja, un tajā parādīta astronomijas precīzā laika un navigācijas vēsture, uzsverot Grīničas observatorijas lomu. Pēdējie astronomiskie novērojumi šai observatorijā izdarīti 1954. gadā, bet kā muzeja sastāvdaļa Flemstīda māja atvērta apmeklētājiem 1960. gadā. 17. gadsimtā būvētās telpas restaurētas un pēc iespējas iekārtotas tā, kā tas varēja būt Flemstīda laikā. 18. un 19. gs. piebūvētajās telpās atrodas ekspozīcijas, kas rāda dažādas senas laika mērīšanas ierīces (Saules pulksteņus, smilšu pulksteņus u. c.), astrolabijas un kopš 1767. gada izdotā Nautiskā almanaha vēsturi. Flemstīda māja celta kā karaliskā astronoma dzīvojamā māja un šim nolūkam kalpojusi līdz pat 1939. gadam.

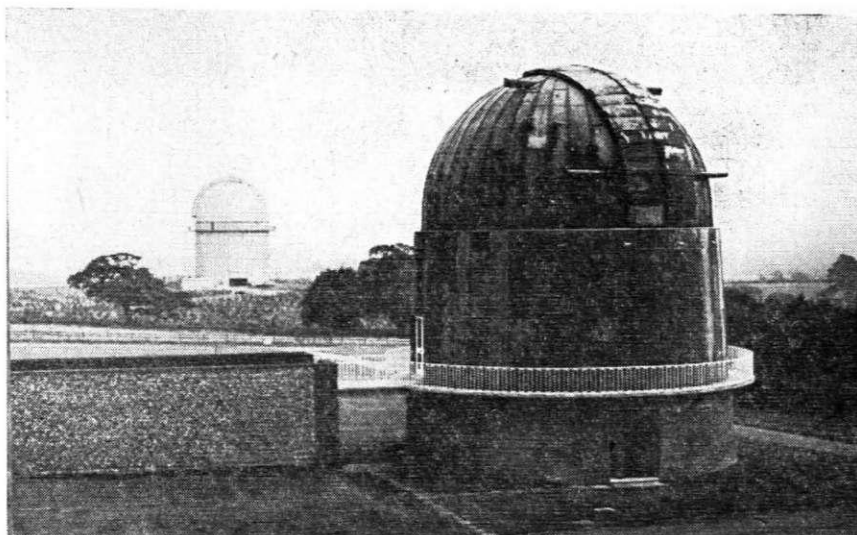
Restaurētas arī Flemstīda observatorijas telpas, kur viņš 44 gadus izdarījis zvaigžņu stāvokļu novērojumus, liekot pamatus modernajai fundamentālajai astronomijai. Diemžēl visi Flemstīda instrumenti pēc viņa nāves aizvesti no Grīničas un gājuši zudumā. Observatorija pieslejas vēlāk pakāpeniski uzbūvētajai meridiāna ēkai, kuras telpās vēlākie kara-



2. att. Ekvatoriālo teleskopu grupa.

liskie astronomi uzstādījuši citus instrumentus un turpinājuši novērošanas darbus. Vislielāko ievēribu starp tām pelna Eirija meridiānriņķa telpa, kurā atrodas 1850. gadā uzstādītais meridiānriņķis. Meridiāns, kas iet caur šo instrumentu, ar 1884. gada starptautisko vienošanos pieņemts par nulles meridiānu, no kura skaita ģeogrāfisko garumu un pareizā laika zonas. Pēdējie novērojumi ar Eirija meridiānriņķi šai observatorijā veikti 1954. gada martā. Tomēr vēl arvien to uztur lietošanas kārtībā. Observatorijas pagalmā Grīničas meridiāns iezīmēts ar bruģi iemūrētu misiņa stieni.

Pie observatorijas galvenās ieejas vārtiem atrodas pulkstenis ar 24 stundu ciparnīcu. Tas vēl arvien rāda Grīničas laiku, kaut gan pārējie pulksteņi Anglijā rāda par 1 stundu vairāk, jo šeit pieņemts I zonas laiks. Vēl arvien kopš 1833. gada te darbojas arī pirmais vizuālais precīzā laika signāls. Virs viena no Flemstīda mājas diviem torniņiem atrodas neliels masts, kura augšējā galā uzverts sfēras veida ķermenis. Šī t. s. laika bumba ik dienas plkst. 13 pēc Grīničas laika krit pa mastu leju. Precīzo laiku kā pulkstenim, tā laika bumbai tagad saņem no jaunās Grīničas observatorijas, kas atrodas Saseksā, Anglijas dienvidos.

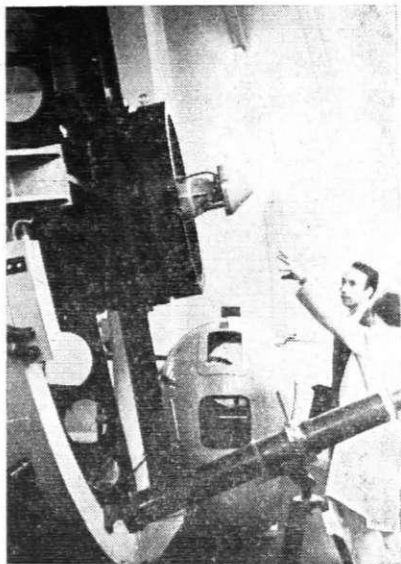


3. att. 65 cm refraktora kupols. Aizmugurē redzams Izaka Ņūtona 25 metru teleskopa tornis ar kupolu.

Astronomiskos novērojumus un observatorijas tālāku attīstību Grīničā jau ilgu laiku traucējuši Londonas dūmi un migla. 1946. gadā tika izvēlēta observatorijas jaunā vieta — Herstmonsū pils un tās teritorija. Pārveidošanās sākās 1948. gadā, bet pirmos zvaigžņu novērojumus observatorijā varēja veikt 1955. gadā ar jauno fotogrāfisko zenītteleskopu.

Herstmonsū atrodas 6 km no Anglijas dienvidu piekrastes, lauku apvidū. No Saseksas universitātes mēs to sasniedzām ar autobusu apmēram stundas laikā. Observatorijas ēkas izvietotas plašā parka teritorijā. Pati Herstmonsū pils būvēta 1440. gadā un līdz tās iekšienes izjaukšanai 1777. gadā bijusi kaut kas vidējs starp cietoksni un nocietinātu muižas pili. Tās mūri stāvējuši tukši līdz 1910. gadam, kad mainījušies īpašnieki un sāktas iekārtot pils telpas. 1946. gadā pili līdz ar tās 142 ha lielo teritoriju nopirkusi Admirālitate toreiz tai pakļautās Grīničas observatorijas vajadzībām. Tagad daļu pils apdzīvo observatorijas direktors — karaliskais astronoms. Te atrodas arī administrācijas telpas un observatorijas bibliotēka. Tā bagāta ar seniem izdevumiem, starp kuriem ir arī Dž. Flemstīda zvaigžņu atlants.

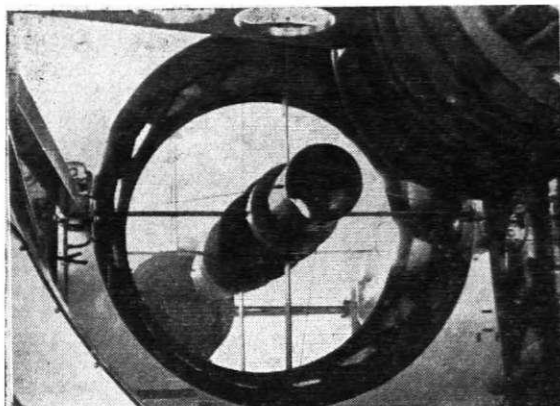
4. att. 2,5 metru teleskopa galvenais fokuss. Aizmugurē — novērotāja kabīne, kuru novērojumu laikā nostiprina pie galvenā fokusa.



Teleskopu ēkas, darbnīcas un citas observatorijas celtnes atrodas apkārt pilij, dažus simtus metru no tās. Uz austrumiem novietots ēku komplekss ar sešiem teleskopu kupoliem. Tā ir t. s. ekvatoriālo teleskopu grupa. Piecos no kupoliem atrodas teleskopi, kas pārvietoti no Grīničas. Lielākais no tiem ir reflektors ar 90 cm diametru, ko lieto zvaigžņu spektroskopijā. Nedaudz mazāku (75 cm) reflektoru galvenokārt izmanto dažādu jaunu palīgierīču izmēģināšanai. Ar vienu refraktoru, kura diametrs ir 70 cm, pēti dubultzvaigznes, bet ar otru, nedaudz mazāku teleskopu (65 cm diametrs) fotogrāfiskā ceļā nosaka precīzās zvaigžņu pozīcijas.

Uz dienvidiem no šī ēku kompleksa atrodas Lielbritānijas jaunākais teleskops, kas ir vislielākais ne vien šai zemē, bet arī visā Rietumeiropā. Tas ir reflektors ar 245 cm diametru. Teleskopu sauc par Izaka Ņūtona teleskopu, godinot 17. gs. angļu zinātnieku, kurš gan vairāk pazīstams kā gravitācijas likuma atklājējs, bet kurš izgudroja un pats arī izgatavoja pirmo reflektorteleskopu. Teleskops atrodas 16 m augstā tornī ar kupolu. Teleskopa kustīgo daļu svars ir pāri par 100 tonnām, tas guļ uz augstspiediena eļļas gultņa, kura diametrs ir 7 m. Teleskopā pielietota pneimatiskā spoguļa atsvarošana, lai novērstu tā deformācijas dažādos teleskopa stāvokļos. Paredzēts, ka teleskops lietderīgi kalpos kādus 50 gadus. Kopā ar kupolu tas izmaksājis ap 1 miljonu mārciņu. Pēc Izaka Ņūtona teleskopa uzstādīšanas Jaunajā Grīničas observatorijā Anglijas astronomi novērošanas tehnikas ziņā ieņem vienu no vadošajām vietām pasaulē. Vienīgi nelabvēlīgie klimatiskie apstākļi neļauj teleskopu izmantot ar pilnu slodzi. Teleskopam nepieciešamos spektrogrāfus un citas palīgierīces projektē Aparatūras būves sekcija, un tās izgatavo ar inženieru nodaļas palīdzību.

Observatorijā darbojas vairākas pētniecības grupas. Karaliskā astronoma R. Vulija vadītā grupa pēti galvenokārt zvaigžņu kustības gan



5. att. Skats uz 2,5 metru diametra spoguļi.

zvaigžņu kopās, gan arī īpaša tipa maiņzvaigznēm (RR Liras tipa zvaigznēm).

Dr. Peidžela vadībā cita zinātnieku grupa nosaka zvaigžņu atmosfēru ķīmisko sastāvu, lai pārbaudītu zvaigžņu evolūcijas teoriju. Dr. Lindēbella grupa fotogrāfiski novēro spožuma maiņas kvazāros, N tipa galaktikās un Seiferta galaktikās, kā arī teorētiski pētī galaktiku veidošanos. Astrometrijas nodaļa fotogrāfiskā ceļā nosaka zvaigžņu koordinātes, īpatnējās kustības un paralakses.

Nautiskā almanaha grupa turpina regulāri aprēķināt un izplatīt navigācijai nepieciešamo informāciju, darbojas arī laika dienests un Saules dienests.

Nepilnu 2 stundu ekskursija, protams, bija par īsu, lai gūtu kaut cik pilnīgu priekšstatu par Jaunās Grīničas observatorijas iekārtojumu un darba organizēšanu.

A. Alksnis

KONFERENCES UN SANĀKSMES

VAĢB 5. KONGRESS

Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības kongresi notiek ik pēc pieciem gadiem 1970. gada novembra beigās Tatārijas APSR galvaspilsētā Kazaņā sanāca piektais VAĢB kongress. Atcerēsimies, ka iepriekšējo reizi VAĢB nodaļu delegāti pulcējās Rīgā 1965. gadā.

Kazaņas kongress bija nozīmīgs ar to, ka notika Ļeņina 100. dzimšanas dienas jubilejas gadā. Tāpēc dabiski, ka pirmās sēdes tematika atspoguļoja Ļeņina filozofisko darbu nozīmi dabaszinātņu attīstībā. Šī jautājuma plašu apskatu un analīzi deva pazīstamais filozofs akadēmiķis B. Kedrovs. Pārējie referāti šai sēdē attiecās tieši uz Ļeņina dzīves un darbības Kazaņas periodu. Labs papildinājums referātiem bija iepazīšanās ar Kazaņas universitātes muzeju, kas atrodas blakus aktu zālei, kurā notika kongresa plenārsēdes. Muzeja sastāvdaļa ir arī auditorija, kurā mācījies Ļeņins. Tajā restaurēts attiecīgā laika posma iekārtojums. Plašais dokumentu klāsts labi parāda Ļeņina revolucionārās darbības sākuma posmu, kas saistīts ar Kazaņas universitāti. Interesanti, ka Ļeņina tēvs I. Uljanovs Kazaņas universitātē uzrakstījis disertāciju astronomijā. Vispār astronomijai Kazaņā ir senas tradīcijas, un universitātes observatorija ir viena no pirmajām Krievijā dibinātajām astronomiskām observatorijām. Pašlaik to izmanto galvenokārt studentu apmācībām. Universitātē pastāv astronomijas katedra, ik gadus astronomijas un ģeodēzijas specialitātēs uzņem kopsummā 25 studentus. Universitātes astronomu galvenais zinātniskais darbs, sevišķi novērošanas darbs, notiek Engelhardta observatorijā, kas atrodas ap 30 km no pilsētas, netālu no Volgas krasta. Kongresa dalībniekiem bija iespēja gūt priekšstatu arī par šo observatoriju.



1. att. Pirmās plenārsēdes prezidijs.

Kongresa ikdienas darbs kā parasti sākās ar VAGB Centrālās padomes atskaites referātu, ko nolasīja biedrības prezidents prof. D. Martinovs. Šai referātā bija aplūkota VAGB darbība pēdējos 5 gados. Savdabīgs ilustratīvais pielikums ziņojumam bija iekārtotā izstāde ar daudzām biedrības nodaļu ekspozīcijām.

Vienā no plenārsēdēm noklausījāmie arī divus referātus par astronomiju. Prof. D. Martinovs, analizējot astronomijas attīstību pēdējos gadu desmitos un tās pašreizējo stāvokli, uzskatāmi parādīja, cik strauji palielinājies Visuma apgabals, par kuru novērojumi dod zināmu priekšstatu.

Kazaņas universitātes Engelhardta observatorijas direktors prof. A. Ņefedjevs referēja par astronomijas attīstību Kazaņas universitātē. Arī ģeodēzijas speciālista prof. V. Boļšakova referāts «Mēness kartografešanas jautājumi un metodes», kā redzams no nosaukuma, bija saistīts ar astronomiju.

Pārējie astronomiskie ziņojumi notika attiecīgajās sekcijas sēdēs. Ne daudz iepazīsimies ar to saturu.

V. Ruskola (Maskava) nolasīja ziņojumu par jaunākajiem Mēness pētījumiem.



2. att. Plenārsēde Kazaņas universitātes aktu zālē.

Pirms 25 gadiem Mēness bija gandrīz aizmirsts astronomijas objekts. Tagad tas kļuvis par ģeoķīmijas, ģeofizikas, ģeoloģijas pētījumu objektu, kā arī par kosmisko pētījumu platformu.

Mēness virsmas modelis, ko, pamatojoties uz fotometriskiem novērojumiem, savā laikā izveidoja prof. V. Šaronovs, kā izrādās tagad, visumā ir līdzīgs īstenībai. Tomēr daudzas detaļas, kā, piemēram, stiklveida lodītes, tāds modelis nevarēja paredzēt. Trīs vietās uz Mēness — Klusuma jūrā, Vētru okeānā un Lietus jūrā — darbojas aparatūra. Viens tās veids, lāzerstaru atstarotāji, galvenokārt domāti Mēness ģeodēzijas vajadzībām. Mēness ģeofizika pēti Mēness figūru, tā gravitācijas anomālijas. Mēness-trīču neparasto ilgumu izskaidro ar to, ka sausajā Mēness gruntī svārstību rimšana ir lēna. Jau 1966. gadā «Luna-10» parādīja, ka Mēness iežu sastāvs atbilst Zemes bazaltiem. «Apollo-11» konstatēja sastāva anomālijas Ti rindā. Piemēram, paraugs 12013 ir 2×3 cm liels akmens ar neparastu sastāvu: ļoti nehomogēns, ar gaišām un tumšām sastāvdaļām kā granītam. Iežu vecums $4 \cdot 10^9$ gadu. Tektītu izotopu sastāvam neatbilst līdzīgu Mēness iežu detaļu sastāvs, tāpēc tektītu izcelšanās mikla paliek neatminēta. Zelts ir ļoti deficīts uz Mēness. Tāpat maz ir viegli kūstošo elementu, ko Mēness zaudējis tā rašanās procesā kopā ar gaistošiem ele-



3. att. Skats uz pilsētu no viesnīcas «Tatarstana». Redzams topošais universitātes jaunais korpuss, pa labi no tā universitātes vecā ēka.

mentiem. Attiecībā par Mēness izcelšanos visticamākā ir hipotēze par Zemes un Mēness kopīgu izveidošanos no mazāku ķermeņu pulka.

Prof. A. NeĶedjevs referātā «Zvaigžņu aizklāšanu novērojumu uzdevumi» pastāstīja, kā ar zvaigžņu aizklāšanu novērojumiem pētī Mēness formu un kustību. Mēness diska malas nelīdzenumi rada kļūdas aizklāšanas momentu fiksēšanā. Novērošanas punktu ģeogrāfiskās koordinātes jāzina ar 6 loku sekunžu pareizību. Padomju Savienībā aizklāšanas regulāri novēro Abastumanas, Kijevas, Harkovas, Ļvovas, Poltavas un Tomskas astronomi, kopsummā gadā dodot ap 100 novērojumu, kas ir ap $\frac{1}{5}$ no visas pasaules novērojumiem. Aizklāšanās novērojumiem pēdējā laikā pievērsta liela vērība, jo bez ģeodēziskiem uzdevumiem ar šo metodi var noteikt milžu zvaigžņu leņķiskos diametrus, mērit ļoti ciešo vizuālo dubult-

4. att. Sjuzumbekas tornis Ka-
zaņas Kremlī.



zvaigžņu komponentu savstarpējos leņķiskos attālumus. 200 mm refraktors ir pietiekoši liels, lai zvaigznēm, kas ir spožākas par 7. lielumu, noteiktu pārklāšanu momentus ar pareizību līdz sekundes simtdaļai. Sevišķu interesi rada zvaigžņu pieskaršanās Mēness diskam, ar šādu parādību novērojumiem var noteikt Mēness kalnu augstumu.

Kijevas profesors S. Vsehsvjatskis deva pārskatu par komētām, kas novērotas pēdējos 2 gados. Viņš sīkāk aplūkoja komētas, kuru ceļi gājuši tuvu garām Jupiteram. Uzsverot, ka tādas ciešas garāmiešanas varbūtība ir ļoti maza, referents secināja, ka to rašanās vieta ir Jupitera sistēma un to izveidošanās cēlonis — planētas pavadoņu eruptīvā aktivitāte.

PSRS ZA korespondētājloceklis V. Fedinskis (Maskava) aplūkoja



5. att. VAGB Latvijas nodaļas pārstāvji 5. kongresā: L. Dīriķe, Z. Kauliņa un J. Mieziņš.

meteoru vielas pētījumu metodes un aicināja VAGB biedrus vairāk iesaistīties meteoru novērošanā.

Prof. V. Cesēvičs (Odesa), runādams par «Dažām maiņzvaigžņu pētījumu mūsdienu problēmām», uzsvēra nestacionāro zvaigžņu milzīgo lomu Visuma pētniecībā. Maiņzvaigznes pārstāv daļu no nestacionārajām zvaigznēm. Referents sīkāk pievērsās dažiem maiņzvaigžņu tipiem, kā aptumsuma maiņzvaigznēm, pulsējošām zvaigznēm, tā arī RW Aur un T Tau tipa zvaigznēm, kuras vēl nav nonākušas savā attīstībā līdz galvenajai secībai spektra—starjaudas diagrammā. Prof. V. Cesēvičs uzsvēra to, ka daudzu maiņzvaigžņu pētīšanā piemēroti ir kā fotogrāfiskie, tā vizuālie novērojumi. Tātad šai laukā sekmīgi var darboties astronomijas amatieri ar samērā vienkāršiem līdzekļiem.

Prof. V. Radzijeviskis (Gorkija) deva pārskatu par pētījumiem starpzvaigžņu vides un zvaigžņu mijiedarbībā, ko viņa vadībā veic Gorkijas astronomu grupa, bet Maskavas astronoms A. Zasovs pastāstīja jaunākos uzskatus par pekulārajām galaktikām.

Paralēli astronomijas sekcijai darbojās arī ģeodēzijas, mācību un metodiskā, masu un jaunatnes sekcija.

VAGB Latvijas nodaļu kongresā pārstāvēja 15 delegāti. Tā bija viena no lielākajām delegācijām, ceturtā pēc dalībnieku skaita.

Noslēguma plenārsēdē ievēlēja jauno Centrālo padomi, kurā Latviju, tāpat kā līdz šim, reprezentēs Latvijas nodaļas priekšsēdētājs M. Dīriķis un priekšsēdētāja vietnieks S. Deņisenko. Par VAGB CP prezidentu arī uz turpmākajiem gadiem Centrālā padome ievēlēja prof. D. Martinovu.

Turpmākajos piecos gados saskaņā ar kongresā pieņemto perspektīvo plānu paredzēts vērst plašumā biedrības darbu gan astronomijas, gan ģeodēzijas virzienā.

A. Alksnis

HRONIKA

REPUBLIKAS ZINĪBU NAMĀ

Jau septīto gadu ir atvērtas republikas Zinību nama durvis un gandrīz ik dienas pieaugušie, jaunatne un bērni dodas uz šī nama otro stāvu, lai apmeklētu planetāriju. Tur var iepazīties ar ekspozīcijām, kas stāsta par astronomijas zinātnes izveidošanos un attīstību, par sasniegumiem kosmosa apgūšanā, uzzināt, kas svarīgs astronomiskajā kalendārā un Latvijas Zinātņu akadēmijas astronomu darbā. Astronomijas zālē ir izstādīta meteorītu kolekcija, Mēness, Marsa un Zemes globusi. Planetārija zālē atrodas sarežģīta aparātūra, kas dod iespēju uzskatāmi un viegli saprotama veidā iepazīstināt skatītāju ar Visuma noslēpumiem un likumsakarībām. Ļaudis uz lekcijām nak labprāt. Kopš Zinību nama pastāvēšanas to apmeklējuši vairāk nekā 2,5 milj. cilvēku. Aizvadītajā gadā planetārijā bijuši 135 000 cilvēku, bet kopš planetārija atklāšanas — gandrīz 900 000 cilvēku. Pavisam nolasītas 6500 lekcijas. Par astronomijas un kosmonautikas jautajumiem 1970. gadā notikuši vairāk nekā 600 priekšlasījumi.

Planetārijā darbojas arī jauno astronomijas amatieru pulciņš. To vada pieredzes bagāts pedagogs, pirmās kategorijas lektors J. Mieziš.

Daudz radošas enerģijas savā darbā parādījuši lektori L. Kondrašova un E. Rožkalns. Viņi sagatavojuši daudz interesantu lekciju: «Zem planetārija debesīm», «Neparastās debess parādības», «Marss — miklainā planēta», «Neparastais dabā», «Lidojumi kosmosā», «Kā cilvēks iemācījās lidot» un daudzas citas.

Jau otro gadu planetārijā tiek organizēti publisku lekciju cikli, kas dod iespēju sistemātiski propagandēt dabaszinātņu sasniegumus. Šajā gadā tiek lasīti 3 cikli: «Zinātkārijiem», «Leģendas un patiesība par bibliem» un «Mūsu planētas brīnumainie nostūri».

Jāatzīmē, ka planetārija darbs nenobežojas tā sienās. Lektori, izmantodami

propagandas tehniskās iespējas, veic aktīvu darbu arī Rīgas uzņēmumos un iestādēs, kā arī republikas rajonos. Lektorus L. Kondrašovu, J. Miezi, E. Rožkalnu un ārštata lektoru tehnisko zinātņu kandidātu A. Matvejevu labi pazīst rūpnīcās RVR, RER, «Somdaris», «Latvija», sanatorijā «Mežaparks», kultūras namā «Lāpa» u. c. Viņi daudzkārt lasījuši lekcijas arī dažādos Jūrmalas, Tukuma, Kandavas, Valmieras, Cēsu, Talsu, Rēzeknes, Dobeleles u. c. kolektīvos. Lielu palīdzību planetārijs sniedz arī skolām, sevišķi astronomijas un ģeogrāfijas mācību darbā. 1971. gadā jaunāko un vecāko klašu audzēkņiem organizēti 20 lekciju cikli 42 plūsmas.

Taču jāatzīmē, ka skolas un arī citas mācību iestādes vēl samērā vāji izmanto iespēju paplašināt savu audzēkņu redzes loku un izveidot pareizu pasaules uzskatu, ko sekmē ikvienu planetārija lekcija. Tikai 2000 vecāko klašu audzēkņu apmeklē astronomijas lekcijas, bet Rīgas vidusskolu izlaiduma klases taču mācās daudz lielāks skolēnu skaits. Gandrīz nemaz planetārijā nav redzami profesionālo skolu audzēkņi. Tas ir liels trūkums šo skolu mācību un audzināšanas darbā. Efekts, kādu skolēni iegūst, apmeklējot planetāriju, nav aizstājams ne ar ko citu.

Lektorija zālē var redzēt un dzirdēt daudz interesanta. Savt iespējams satikties ar interesantiem cilvēkiem vai arī veikt kinoceļojumu pa mikropasauli vai pa mūsu planētas tālajām zemēm.

Var droši teikt, ka republikas Zinību nams izveidojies par lielu zināšanu propagandas centru.

V. Nesterovs

JAUNA ZINĀTŅU KANDIDĀTE

1971. gada 21. janvārī LPSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas jaunākā zinātniskā līdzstrādniece Zenta Alksne Maskavas Valsts universitātes P. Šternberga astronomiskajā institūtā aiz-



Zenta Alksne.

stāvēja disertāciju par tēmu «Oglekļa zvaigžņu absolūtie lielumi un sadalījums Galaktikā» un ieguva fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu.

Zenta Alksne (Pētersone) dzimusi 1928. gada 29. augustā Rīgā skolotāju ģimenē. Lielā Tēvijas kara sākumā viņa kopā ar vecākiem evakuējas uz Kuibiševu, bet, karam beidzoties, 1945. gadā atgriežas Rīgā. 1947. gadā, pabeigusi vidusskolu, viņa iestājas Latvijas Valsts universitātes fizikas un matemātikas fakultātē. Pēc 4. kursa Z. Alksne studijas turpina Maskavas M. Lomonosova universitātē, kuru pabeidz 1952. gadā, iegūstot astronoma kvalifikāciju.

Pēc universitātes beigšanas Z. Alksni nozīmē darbā Maskavā, P. Sternberga Valsts astronomiskā institūta Laika dienestā, bet saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas lūgumu 1953. gadā viņa pārceļ darbā uz LPSR ZA Fizikas institūta Astronomijas sektoru par jaunāko zinātnisko līdzstrādnieci.

Zentas Alksnes zinātniskais darbs jau no paša sākuma saistās ar sarkano milžiņu pētījumiem, sevišķi ar tā saucamajām oglekļa zvaigznēm. Oglekļa zvaigžņu spektri ļoti atšķiras no pārējo zemas temperatūras zvaigžņu spektriem. Šis atšķirības rada atmosfēru ķīmiskā sastāva dažādība. Līdz

pat šim laikam nav skaidrs, kāda ir auksto zvaigžņu evolūcijas gaita un atsevišķo tipu savstarpējā evolucionārā sakarība. Tā kā oglekļa zvaigznes sastopamas relatīvi reti un pa lielāku daļai tās ir vāja spožuma, it sevišķi fotogrāfiskajos staros, tad to vispusīga pētīšana ir ļoti grūta. Sākot šo darbu, nevarēja cerēt uz ātri iegūstamiem rezultātiem.

Līdz ar to Z. Alksnes kandidāta disertācijā ietverts daudzgu gadu ilgs neatlaidīgu pētījumu darbs. Tajā apkopotas ziņas par visām līdz šim zināmajām oglekļa zvaigznēm. Gandrīz 200 oglekļa zvaigznēm aprēķinātas īpatnējās kustības, kuru noteikšana ir sevišķi darbietilpīgs process. Tāpat izstudētas arī oglekļa zvaigžņu fizikālās īpašības, to spektri, krāsu indeksi, spožuma maiņa. Iegūtais materiāls tālāk izmantots statistiskiem pētījumiem. Tādā kārtā noteikti oglekļa zvaigžņu absolūtie lielumi, kam ir sevišķi svarīga nozīme astrofizikā. Absolūtie lielumi izmantoti, pētot oglekļa zvaigžņu sadalījumu Galaktikā. Darba rezultāti parādīja, ka oglekļa zvaigznes ir milži un vismaz daļa no tām var būt Galaktikas spirāļu zaru locekļi.

Oficiālie oponenti — fizikas un matemātikas zinātņu doktors V. Lavdovskis (Pulkova), fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts A. Sarovs (Maskava, P. Sternberga Valsts astronomiskais institūts) un vadošā iestāde — Grūzijas PSR Zinātņu akadēmijas Abastumanas astrofizikas observatorija augstu novērtēja Z. Alksnes disertāciju. P. Sternberga Valsts astronomiskā institūta zinātniskā padome vienprātīgi atzina, ka disertantei piešķirams fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāds.

Vienlaikus ar disertācijas noformēšanu Z. Alksne strādāja arī pie monogrāfijas «Oglekļa zvaigznes», kuras iecerētājs bija J. Ikaunieks. Kopējo darbu pašā sākumā pārtrauca J. Ikaunieka priekšlaicīgā nāve, un Z. Alksnei nācās veikt to vienai. Tagad monogrāfija jau atrodas iespiešanā. Tajā tiks apskatīti visi oglekļa zvaigžņu pētījumu aspekti un ietverti daudzi pašu autoru oriģinālo pētījumu rezultāti. Šādai monogrāfijai ir liela zinātniska vērtība. Pašreiz tā ir ļoti aktuāla, jo līdzīga darba pasaules astronomijas literatūrā nav. Mas-

kavas profesors B. Kukarkins un citi speciālisti monogrāfiju «Oglekļa zvaigznes» novērtējuši ļoti atzinīgi.

Z. Alksne daudz darba veltījusi astronomijas sasniegumu tuvināšanā tautai. «Zvaigžņotās debess» lasītāji viņu pazīst kā aktīvu autori visā šī izdevuma pastāvēšanas laikā (kopš 1958. gada). Viņas raksti, protams, galvenokārt saistās ar sarkanajām zvaigznēm. Z. Alksne uzrakstījusi arī populārzinātnisku brošūru «Laika mērīšana un skaitīšana», ko laidusi klajā Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas izdevniecība 1955. gadā, nodaļu «Dažas vēsturiskas ziņas» brošūrai «Pilns Saules aptumsums 1954. gada 30. jūnijā Latvijas PSR teritorijā», devusi rakstus Latvijas mazajai enciklopēdijai, kā arī dažādiem laikrakstiem, žurnāliem, radio un televīzijas raidījumiem, lasījusi populārzinātniskas lekcijas un vadījusi daudz ekskursiju pa observatoriju.

Ilggadīgajā darbā Z. Alksne parādījusi sevi kā ļoti disciplinētu zinātnisko līdzstrādnieci ar radošu pieeju, neizsīkstošu darba mīlestību un neatlaidību arī grūtos darba apstākļos. Šis rakstura īpašības ir droša ķīla jauniem lieliem sasniegumiem, ko observatorijas kolektīvs viņai sirsnīgi novēl.

I. Daube

DOCENTAM KĀRLIM MENZINAM 70 GADU

1971. gada 1. jūlijā Rīgas Politehniskā institūta docentam tehnisko zinātņu kandidātam Kārlim Menzinam apritēja septiņdesmitais dzīves gads.

K. Menzins 55 gadus no savas dzīves veltījis ģeodēzijai. Sajos gados veikti daudzi ģeodēziskie darbi, gan veidojot triangulācijas un poligonometrijas tīklus, gan sastādot plānus. Plašs ir arī viņa zinātnisko pētījumu klāsts. Publicēti 23 zinātniskie darbi un 3 mācību grāmatas ģeodēzijā.

26 viņa dzīves gadi veltīti pedagoģiskajam darbam Latvijas Valsts universitātē un Rīgas Politehniskajā institūtā,



Kārlis Menzins.

sagatavojot jaunus celtniecības speciālistus ģeodēzijā.

Novēlot Kārlim Menzinam vēl ilgus gadus raženi turpināt ģeodēzista gaitas, atskatīsimies uz jubilāra nostaigāto dzīves ceļu, kas ir cieši savijies ar līdzšīņējo ģeodēzijas attīstību Latvijā.

K. Menzins ir dzimis Vidzemes ziemeļos, toreizējā Valkas apriņķa Ergemes pagastā, zemnieku ģimenē. 15 gadu vecumā, pēc apriņķa skolas beigšanas, viņš iestājas Pleskavas zemes mērnieku skolā. Tajā laikā skolā mācās daudz mazturīgo latviešu bērnu, jo skolniekiem maksā arī stipendiju un samērā īsā laikā, 3—4 gados, var iegūt mērnieka specialitāti. Pēc mērniecības skolas beigšanas K. Menzins sāk strādāt pie muižu sadalīšanas, ko realizē uz tālaika buržuāziskās agrārās reformas pamata. Ar 1923. gadu K. Menzins iestājas darbā toreizējās Zemkopības ministrijas Mērniecības daļā par mērnieku. Darbs šeit sākmā saistīts ar pilsētu zemju uzmērīšanu.

1924.—1925. gadu darba periods saistās ar 1. un 2. klases triangulācijas tīklu izveidošanu Kurzemē. Šis darbs prasa pilnīgākas zināšanas, nekā tās spēja dot Pleskavas zemes mērnieku skola un līdzšīņējā ģeodēziskā darba pieredze. Tādēļ 1925. gadā K. Menzins iestājas Latvijas

Universitātē Inženierzinātņu fakultātes kultūrzinātnieku nodaļas ģeodēzijas speciālitātē.

Lai iegūtu līdzekļus studijām, jāturpina iesāktais mērnieka darbs. No 1927. līdz 1931. gadam tas saistīts ar toreizējo Latvijas—Igaunijas un Latvijas—Lietuvas valsts robežu ģeodēzisko uzmērīšanu, bet no 1931. līdz 1936. gadam — ar valsts poligonometrijas un daļēji triangulācijas tīkla izveidošanu. Šajos gados K. Menzins uzkrāj ļoti lielu ģeodēzisko darbu pieredzi, rodas pirmās zinātniskās atziņas. Studiju gados viņš publicē 6 zinātniskos darbus. Nozīmīgākais no šiem darbiem ir pētījumi par trigonometrisko signālu rotāciju un translāciju novērošanas laikā (1936.). Signāla īslaicīga stāvokļa maiņa ir viens no sistemātiskiem faktoriem, kas iespaido triangulācijas tīkla novērošanas datus. Ja ilgstoši paliekošas signāla deformācijas parasti var izslēgt, pārnesot trigonometriskā centra stāvokli uz instrumenta galdiņa pirms un pēc novērošanas, tad īslaicīgās signāla izmaiņas var konstatēt tikai speciālu pētījumu rezultātā.

K. Menzina pētījumi parādīja, ka dažū 1. klases triangulācijas signālu rotācija novērošanas laikā var būt samērā liela, caurmērā 10 min. laikā sasniedzot 3—4", bet 12 stundās pat 4—5', un rotācijas virzienu galvenokārt nosaka instrumenta galdiņa koka staba šķiedru savērpes virziens. K. Menzina darbs guva ievēribu, jo ģeodēziskajā literatūrā šī virzienā bija maz pētījumu.

1937. gadā, izstrādājot diplomdarbu par tēmu «I klases trigonometriskais tīkls Latgalē», K. Menzins ar izcilību pabeidz Latvijas Universitāti, iegūstot kultūrzinātnieka diplomu ģeodēzijas speciālitātē.

Pēc augstskolas beigšanas turpinās darbs pie valsts triangulācijas tīklu izveidošanas. Kaut arī K. Menzins uzaicina strādāt jaunnodibinātajā ģeodēzijas katedrā Latvijas Lauksaimniecības akadēmijā Jelgavā, viņš paliek uzticīgs uzsāktajam praktizējošā ģeodēzista darbam.

Pēc padomju varas atjaunošanas Latvijā 1940.—1941. gadā K. Menzins vada pilsētu uzmērīšanas nodaļu, bet vēlāk uz-

ņemas pilsētu uzmērīšanas tresta vadību. Vienlaikus viņš iesaistās arī pedagogiskajā darbā Latvijas Valsts universitātes kartogrāfijas katedrā par asistentu pie prof. J. Baloža. No šī brīža kartogrāfija K. Menzinam kļūst par turpmāko gadu aizraušanos.

Uzsāko darbu pārtrauc vācu fašistu iebrukums mūsu zemē, un to var atjaunot tikai 1944. gada rudenī pēc Rīgas atbrīvošanas. Kara sekas jūtamas ik uz soļa. Tās nav gājušas secen arī LVU ģeodēzijas katedrai — tā zaudējusi vairākus ievērojamus ģeodēzijas zinātņu speciālistus. K. Menzins aktīvi iesaistās katedras darbā atjaunošanā. Pēckara periods aizrit spraiģā darbā. K. Menzins lasa ģeodēzijas un kartogrāfijas lekciju kursus, vada praktiskās nodarbības gan Celtniecības, gan Ģeogrāfijas fakultātes dažādo specialitāšu studentiem. Bez tam katedra sagatavo arī speciālistus inženierus ģeodēzistus (līdz 1951. g.).

1948. gadā par augsti kvalificētu jauno speciālistu sagatavošanu un aktīvu sabiedrisko darbu Latvijas PSR Augstākās Padomes Prezidijs apbalvo K. Menzinu ar Goda rakstu.

Ar 1950. gadu K. Menzins vada LVU ģeodēzijas katedru. Kaut arī mācību un sabiedriskā darba slodze ir liela, nav aizmirsts arī zinātniskais darbs. 1951. gadā K. Menzins aizstāv disertāciju tehnisko zinātņu kandidāta grāda iegūšanai par tēmu: «Tiešā pāreja no Latvijas PSR Zoldnera koordinātu sistēmām uz PSRS konformo plaknes sistēmu hidromeliorācijas izmeklēšanas darbos». Līdz 1940. gadam Latvijas teritorijas ģeodēziskais tīkls, ietverot apmēram 40 000 atbalsta punktu, bija aprēķināts 4 Zoldnera koordinātu sistēmās: Vardupe, Pētera baznīca, Gaiziņkalns, Vitolnieki, par referencelpsoīdu pieņemot Bešeļa elipsoīdu. Turpretim PSRS visi ģeodēziskie darbi tiek veikti kopējā Gausa—Kriģera koordinātu sistēmā, kas reducēta uz Krasovska elipsoīdu. K. Menzins savā disertācijā atrisināja teorētiskos un praktiskos jautājumus, kas saistīti ar pāreju no Zoldnera koordinātu sistēmas uz Gausa—Kriģera koordinātu sistēmu, un parādīja, ka visracionālākā ir tiešā pāreja, izslēdzot ģeogrāfisko koordinātu aprēķināšanas starposmu. Sakarā ar nelielo teritoriju Zoldnera

sistēma projicējas uz Krasovska elipsoīdu bez ievērojamiem grozījumiem. Disertācija apkopoto pētījumu rezultāti bija nozīmīgi daudzām ģeodēzisko darbu organizācijām.

1955. gadā K. Menzinu apstiprina par docentu. Gadu vēlāk iznāk viņa sarakstītā mācību grāmata «Ģeodēzija», kas domāta celtniecības specialitāšu studentiem. 1958. gadā, kad uz LVU tehnisko fakultāšu bāzes izveidojas Rīgas Politehniskais institūts, K. Menzins sāk strādāt par docentu būvražošanas katedrā.

Sajā periodā K. Menzins pievērs uzmanību grafoanalītisko metožu pētījumiem. Grafoanalītiskās metodes ģeodēzijā dod iespēju vienkāršot dažkārt sarežģītus analītiskus aprēķinus un iegūt augstu precizitāti. Sakarā ar elektronu skaitļojamās tehnikas straujo attīstību šīm metodēm pēdējo desmit gadu laikā ģeodēzijā nebija veltīta pietiekama uzmanība. Tomēr ne vienmēr ir ekonomiski izdevīgi risināt sarežģītus analītiskus aprēķinus, ja rezultātus var iegūt vienkāršotā veidā ar pietiekami augstu tehnisko precizitāti. Bez tam jāņem vērā arī tie apstākļi, ka šobrīd informācijas sagatavošanas ceļš analītiskajiem aprēķiniem uz ESM vēl joprojām daudzreiz ir samērā ilgstošs un prasa atkārtotu datu kontroli.

1966. gadā K. Menzins grafoanalītisko metožu pētījumus apkopo doktora disertācijā «Grafoanalītisko metožu pielietošana ģeodēziskajos aprēķinos». 1967. gadā doktora disertācija tiek iesniegta aizstāvēšanai Kijevas Inženierceltniecības institūtā. Pasliktinot veselībai, 1970. gada sākumā K. Menzins aiziet pensijā.

Par nopelniem ģeodēzijas attīstībā PSRS ZA Astronomijas un ģeodēzijas biedrība 1969. gadā sakarā ar Padomju ģeodēzijas 50 gadiem apbalvoja K. Menzinu ar Centrālās Padomes goda rakstu.

Latvijas ģeodēzisti, atzīmējot K. Menzina nozīmīgos sasniegumus ģeodēzijā, novēl jubilāram vēl ilgus gadus labu veselību.

J. Klētnieks

ASTRONOMIJAS VĒSTURNIEKA JUBILEJA



Izāks Rabinovičs.

1. septembrī atzīmēsim astronomijas vēsturnieka Izāka Rabinoviča 60 mūža un 40 darba gadus.

«Zvaigžņotās debess» lasītājiem I. Rabinoviča vārds ir labi pazīstams. No mūsu izdevuma dibināšanas dienās viņš nepātraukti rūpējās par astronomijas vēstures nodaļas izveidošanu, ir viens no tās aktīvākajiem autoriem, daudzus gadus strādājis izdevuma redakcijā.

I. Rabinovičs pēti astronomisko priekšstatu rašanos Latvijā, kalendāra vēsturi, heliocentrisma ideju attīstību. Šiem jautājumiem veltītas 92 I. Rabinoviča publikācijas, kas parādījušas kopš 1955. gada «Astronomiskajā kalendārā», «Zvaigžņotajā debesī» un dažādos rakstu krājumos gan mūsu republikā, gan ārpus tās, kā arī vairākas viņa sarakstītās grāmatas.

I. Rabinovičs pārstāv zinātnes vēsturē novadpētniecību, vienmēr meklējams zinātniskā darba un attiecīgā pētnieka saites ar laikmetu. Tādējādi viņš ir parādījis, ka, kaut arī Latvijā nav bijis daudz ievērojamu astronomu, tās astronomijas vēsture tomēr ir notikumiem bagāta. I. Rabinovičs parādījis ne tikai izcila zinātnieka P. Bola ieguldījumu pasaules zinātnes attīstībā, bet

savos meklējumos atklājis daudz ierindas pētnieku, tai skaitā arī citu sabiedriskās dzīves nozaru pārstāvju devumu astronomijā.

Pēc Krāslavas ģimnāzijas beigšanas I. Rabinovičs iestājas Latvijas Universitātes matemātikas un dabaszinātņu fakultātē, kuru gan toreiz nepaspēja pabeigt, jo, Lielajam Tēvijai karam sākoties, devās uz fronti. I. Rabinovičs piedalījās kaujās 201. latviešu strēlnieku divīzijas sastāvā. Pēc ievainojuma viņš darbojas kā frontes galvenais rentģentehniķis. Apbalvots ar Sarkanās Zvaigznes ordeni un medaļām.

Augstskolu beigt I. Rabinovičs varēja tikai pēc kara. Beidzis studijas, viņš sāka pasniegt matemātiku un kopš 1955. gada darbojās arī astronomijas vēstures laukā. Viņš iesaistījās arī Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības darbā un 1964. gadā sāka strādāt Radioastrofizikas observatorijā.

Krietns I. Rabinoviča devums ir zinātnes propagandā. Apzinoties, ka astronomija ir zinātnes nozare, kas palīdz izveidot materiālistisko pasaules uzskatu, un ka astronomijas rezultātu propaganda ir viena no svarīgākajām mūsdienu audzināšanas darba nozarēm, I. Rabinovičs labprāt lasa lekcijas, raksta populārus rakstus; ar pseidonīmu M. Irbins parakstīti viņa ateistiskie materiāli. I. Rabinovičs aktīvi iekļaujas arī Vissavienības astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas pasākumos, ir izdevumu «Zvaigžņotā debess» un «Astronomiskais kalendārs» redkolēģijas loceklis. Ievērojot viņa nopelnus astronomijas vēstures izpētē, I. Rabinovičs ievēlēts arī par PSRS Astronomijas padomes astronomijas vēstures komisijas locekli.

Jubilāra sniegumu astronomijas vēstures laukā vislabāk ilustrē viņa publikāciju saraksts, kurā ietverti tie viņa raksti, kas attiecas uz šo nozari; sarakstā nav minētas 44 I. Rabinoviča publikācijas «Zvaigžņotajā debesī», kuras atrodamas pēc šī izdevuma tematiskajiem rādītājiem, kas iespiesti 20. un 41. numurā.

Novēlam jubilāram vēl daudzus ražīga darba gadus un nozīmīgus atradumus Latvijas kultūras vēsturē!

N. Cimahoviča

I. Rabinoviča astronomijas un matemātikas vēsturei veltīto publikāciju saraksts

1. No laika rēķinu vēstures. Rīgā, 1967.
2. На страже точности (биография Ф. Блумбаха). Рига, 1965.
3. Математик Пирс Боль из Риги. (Соавтор — А. Мышкис.) Рига, 1965.
4. Ideoloģiskās cīņas izpausme pirmajās latviešu aritmētikas mācības grāmatās. — Padomju Latvijas Skola, 1955, 11, 81—86.
5. Izcilais Rīgas zinātnieks P. Bols. — Astronomiskais kalendārs 1957. gadam. Rīgā, 1956, 95—105.
6. Piezīmes par vēsturisko aspektu matemātikas mācīšanā. — Padomju Latvijas Skola, 1956, 4, 85—92.
7. Fricis Blumbahs. — Astronomiskais kalendārs 1958. gadam. Rīgā, 1958, 110—128.
8. No kalendāru vēstures Latvijā. — Astronomiskais kalendārs 1960. gadam. Rīgā, 1960, 83—101.
9. Kā latvieši iepazīnušies ar Kopernika mācību. — Padomju Latvijas Skola, 1961, 4, 66—70.
10. Jelgavas astronomi. — Astronomiskais kalendārs 1962. gadam. Rīgā, 1961, 109—127.
11. Astronomijas elementi latviešu folklorā. — Astronomiskais kalendārs 1963. gadam. Rīgā, 1962, 118—126.
12. Par Friča Blumbaha piedalīšanos lielā Simeizas teleskopa izgatavošanā. — Astronomiskais kalendārs 1964. gadam. Rīgā, 1963, 103—113.
13. No P. Bola ideju pasaules. — Astronomiskais kalendārs 1965. gadam. Rīgā, 1964, 133—145.
14. Par seno latviešu laika rēķiniem. — Astronomiskais kalendārs

1966. gadam. Rīgā, 1965, 102—110.
15. Debes mehānika un «gumijas ģeometrija». — Astronomiskais kalendārs 1966. gadam. Rīgā, 1965, 156—164.
 16. Lielais Einšteins. (Līdzautors — C. Skļeņņiks). — Astronomiskais kalendārs 1969. gadam. Rīgā, 1968, 130—157.
 17. Ptolemejs—Koperniks—Keplers. (Līdzautors — C. Skļeņņiks). — Astronomiskais kalendārs 1971. gadam. Rīgā, 1970, 132—143.
 18. Heliocentrisms Latvijā XVII—XVIII gs. — Astronomiskais kalendārs 1971. gadam. Rīgā, 1970, 144—153.
 19. П. Г. Боль. — Труды 3-го Всес. математического съезда, II, 1956, 166—167.
 20. Солнечные часы Соломо Гурберга. — ИАИ, III. М., 1957, 645—648.
 21. Эпизод из творческой деятельности Леонарда Эйлера. — Вопросы истории естествознания и техники, IV. М., 1957, 163—164.
 22. Некоторые проблемы небесной механики в трудах П. Г. Боля. — ИАИ, IV. М., 1958, 467—479.
 23. Первые шаги гелиоцентрического мировоззрения в Латвии. (Соавтор — А. А. Апинис). — ИАИ, VI. М., 1960, 194—211.
 24. О первом метеорологическом наблюдении с применением термометров в Риге. — Из истории медицины, III. Рига, 57—59.
 25. Относительно выполнения К. Гауссом в 1796 году расчетов, приводящих к построению правильного 257-угольника. — Изв. АН Латв. ССР, 1960, 11, 153—156.
 26. Деятельность академика Ф. Блумбаха по проверке качества больших астрономических инструментов, заказанных в Англии для Пулковской обсерватории. — Изв. АН Латв. ССР, 1961, 4, 143—149.
 27. «Небесный наказ». (Первая звездная карта на латышском языке.) — ИАИ, VII. М., 1961, 306—309.
 28. Математик Петр Христофорович Кадикис. (Соавтор — И. Я. Демман.) — Наука в Прибалтике. Рига, 1962, 55—56.
 29. П. Боль о роли математики в познании законов природы. — Наука в Прибалтике. Рига, 1962, 43—44.
 30. Российские метрологи из Курземе — М. Паукер, А. Купфер, Ф. Блумбах. — Наука в Прибалтике. Рига, 1962, 76—78.
 31. Елгавский астрономо-математический центр в конце XVIII в. и в первой половине XIX в. (Соавтор — Я. Страдынь.) — Вопросы истории физико-математических наук. М., 1963, 481—486.
 32. Рижский врач — астролог Захарий Стопий из Вроцлава. — Из истории медицины, V. Рига, 1963, 147—151.
 33. Два эпизода из научной деятельности Федора Ивановича Блумбаха. — Матер. V конф. по истории науки в Прибалтике. Тарту, 1964, 20.
 34. Кто такие «браммани»? — Матер. V конф. по истории науки в Прибалтике. Тарту, 1964, 19—20.
 35. Памяти Пирса Георгиевича Боля. — Изв. ЛатвССР, 1965, 9, 123—125.
 36. Об астрономических представлениях древних латышей. — Восьмая научная конф. аспирантов и мл. научн. сотрудников Ин-та истории естествознания и техники. М., ВИНТИ, 1965, 63—66.
 37. Об участии академика А. Н. Крылова и Ф. Я. Блумбаха в попытке построить рефрактор диаметром в 41 дюйм. — История и методология естественных наук, IV. М., 48—51.
 38. «Рижская числительница». (Соавтор — Л. Майстров.) — Вопросы истории естествознания и техники, 22. М., 1967, 45—52.

39. Приоритет Магнуса Паукера в применении метода наименьших квадратов для обработки опытных данных. — Научные связи Прибалтики. Рига, 1968, 14—15.
40. Г. Е. Паукер. (Соавтор — И. Я. Делман.) — Научные связи Прибалтики. Рига, 1968, 73—74.
41. Краеведческий подход к вопросам истории естествознания. — Научные связи Прибалтики. Рига, 1968, 14—15.
42. Организатор высшего математического образования в Латвии Эдгар Лейник и его работы по геометрии треугольника. (Соавтор — А. Хованский.) — Из истории естествознания и техники в Прибалтике, I. Рига, 1968, 189—196.
43. Курляндский астролог Георг Крюгер. — Из истории естествознания и техники в Прибалтике, I. Рига, 1968, 217—226.
44. Из истории первых учебников арифметики на латышском языке. — Из истории естествознания и техники в Прибалтике, I. Рига, 1967, 227—234.
45. Работы Г. С. Семиколенова в области неевклидовой геометрии. (Соавтор — Ю. Гайдук.) — Метер. VIII конф. по истории науки в Прибалтике. Тарту, 1970, 7.
46. Периодизация Харлоу Шепли применительно к Латвии. — Матер. VIII конф. по истории науки в Прибалтике. Тарту, 1970, 20—21.
47. Замечательный вильнюсский астроном XVIII века Мартин Почобут-Одлянчик. (Соавтор — Ч. Шкленник.) — Из истории естествознания и техники в Прибалтике, II. Рига, 1969, 53—64.

JAUNAS GRĀMATAS

MOSDIENU PLANĒTU PĒTĪJUMI — JAUNI ATKLĀJUMI UN JAUNAS MIKLAS

Mūsu acu priekšā norisinās neatlaidīgs uzbrukums mūsu tuvāko kosmisko kaimiņu noslēpumiem. Pa Mēnesi pārvietojas «Lunohod-1», cita pakal citai Venēras un Marsa virzienā dodas automātiskās stacijas. Mēness iežu paraugus pēti Zemes laboratorijas, siku Mēness otrās puses karti iespējams nopirkt pat veikalā, tāpat visi redzējuši Marsa virsmas liela mēroga uzņēmumus. Šāda situācijā var iedomāties, ka Zemes astronomijas epoha jau ir beigusies. — «Tā ir liela maldīšanās! Vēl pāies daudz laika, pirms tuvākās planētas sāks pētīt tikai ar kosmiskajiem aparātiem. Bet tālākās vēl ilgus gadus izzinās tikai ar Zemes līdzekļiem, kuri attīstīsies un pilnveidosies līdzās kosmiskajiem, palīdzot tiem. Pētījumi no Zemes lielā mērā nosaka planētu pētījumu kosmisko eksperimentu tematiku.» Tā savā grāmatā «Planētas. Atrisinātās un neatrisinātās problēmas» raksta pazīstamais padomju astrofizikis profesors D. Martinovs, Maskavas Valsts universitātes P. Sternberga Valsts astronomiskā institūta direktors.

D. Martinova grāmata pēc sava apjoma nav liela — tikai 80 lappuses —, taču tā satur koncentrētu un svarīgu informāciju, iepazīstinot lasītāju galvenokārt ar planētu pētījumu pašreizējo stāvokli un parādot astronomisko zināšanu «robus» šai nozarē.

Kādus datus tad patlaban var uzskatīt par samērā drošiem?

Pirmām kārtām, mūsu rīcībā ir visu lielo planētu rotācijas periodi, ieskaitot arī datus par Merkuriju (59 dienas) un Venēru (243 dienas, pretējais rotācijas virziens), kas iegūti tikai pateicoties radiolokācijai.

Samērā drošas ziņas ir par Merkuriju, Venēras un Marsa atmosfēru ķīmisko sastāvu, temperatūru un spiedienu. Tā noskaidrots, ka Venēras atmosfērā 97% ir ogļskābās gāzes, bet slāpeklis, skābeklis un ūdens tvaiki te uzskatāmi tikai par piemaisījumiem. Ir apstiprinājušās iepriekšējās ziņas par ļoti zemo atmosfēras spiedienu uz Marsa virsmas — ne vairāk par 10 milibāriem — 100 reizes mazāk nekā pie mums jūras līmenī. Par pierādītu faktu uzskatāma Mēness komplicētā struktūra, kas izpaužas tā iežu blīvuma koncentrācijās, kas nosauktas par maskoniem. Tāpat netiek vairs apšaubītas Mēness vulkānisma parādības, kuras pirmo reizi pamanīja padomju zinātnieks profesors N. Kozirevs. Amerikāņu astronome Barbara Midlhorste ir sastādījusi veselu Mēness virsmas aktīvo izmaiņu katalogu. Katalogs aptver 600 parādības, kuras novērotas pēdējo 350 gadu laikā.

D. Martinovs daudz vietas veltījis jauno pētījumu metožu apskatam. Piemēram, ārkārtīgi augsta ir radiolokācijas metožu precizitāte. Radiolokācijas dati ir devuši iespēju amerikāņu zinātniekam K. Saganam izvirzīt hipotēzi, ka uz Marsa pastāv ļoti lieli augstuma gradienti — ap 16 km lieli. Jāpiezīmē, ka uz Zemes viens no lielākajiem augstuma gradientiem — starp Himalaju kalniem un Filipīnu iepilaku — ir apmēram tikpat liels — 20 km. Turpretim uz Venēras radiolokācijas pētījumi nav uzrādījuši lielākas starpības par 2 km augstumu. Šis rezultāts gan attiecas tikai uz ierobežotu Venēras platumu joslu. Iespējams, ka citos Venēras virsmas apgabalos tās reljefa īpatnības ir gluži citādas.

Plašu sabiedrības interesi allaž izraisījušas Marsa virsmas sezonas izmaiņas, kuru vispopulārākais izskaidrojums bija saistīts ar priekšstatu par augu segas regulārām izmaiņām. Tagad ir stājusies spēkā hipotēze par Marsa putekļu masu sezonu pārvietošanos no kalnu augstienēm uz ielejām un pretējā virzienā vēju darbības rezultātā.

¹ Д. Мартынов. Планеты. Решенные и нерешенные проблемы. М., 1970.

Pašas mīklainākās tagad ir lielās planētas — Jupiters un Saturns. To starojums ir lielāks, nekā būtu sagaidāms siltumstarojuma gadījumā, bet vidējais blīvums ir pat mazāks nekā gāzveidīgajai Saulei! Šo planētu dažādie apvidi rotē ar dažādu ātrumu, bet Jupitera atmosfēra vēl arvien nav izskaidrots stabilais īpatnējais veidojums — Sarkanais plankums. Bez tam Jupiteram piemīt lielas intensitātes netermiskais (sinhrotronais) radiostarojums, kas liecina par lielas intensitātes magnētisko lauku un radiācijas joslām, līdzīgi kā tas ir ap Zemi. Jupitera radiodiametrs vairākkārt pārsniedz tā optisko diametru. Turpretim Saturnam, tāpat kā Venērai un Marsam, nekādas magnētiskā lauka pazīmes nav atrastas.

Grāmatas noslēgumā ievietotas ārkārtīgi interesantas, ļoti sīkas Mēness un pla-

nētu fizikālo lielumu tabulas. Šīs tabulas var lasīt kā saistošu stāstījumu, jo tās liecina, ka mūsu zināšanu apjoms par planētām patlaban patiešām ir ļoti liels. Kā raksturīgu piemēru var atzīmēt tikai divas rindīņas, kas veltītas Merkurijam:

Merkurija diametrs pēc radiolokācijas datiem 4860 ± 4 km, Merkurija diametrs pēc optiskajiem datiem 4860 ± 40 km. Pēc modernajām metodēm iegūto datu precizitāte ir 10 reizes lielāka — vai gan šeit vairs nepieciešami komentāri?

D. Martinova grāmatu ar interesi izlasīs visi tie, kurus saista Zemes tuvākie radinieki pasaules telpā. Šī taču ir tā astronomijas nozare, kur tikko iesācies principiāli jauns — eksperimentālo pētījumu posms.

G. Carevskis

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 1971. GADA VASARĀ

VASARA

Īsās vasaras naktis... Astronomi un astronomijas amatieri labi zina, cik nepiemērotas tās ir debess spīdekļu novērošanai un it īpaši debess objektu fotografēšanai. Sevišķi nelabvēlīgā stāvoklī šai ziņā esam mēs — ziemeļu ģeogrāfisko platumu iedzīvotāji. Īsajās vasaras sākuma «baltajās naktīs» pie mums Saule tikai uz dažām stundām pazūd aiz horizonta (piemēram, 22. jūnijā Saule zem horizonta līnijas uzturas 6 stundas un tās maksimālais «dziļums» zem apvāršņa ir tikai $9,5^\circ$). Tas ir tāpēc, ka Saule savā šķietamajā kustībā pa ekliptiku sasniedz vislielāko ziemeļu deklināciju ($+23^\circ 27'$) un pusdienas laikā paceļas visaugstāk virs apvāršņa (Rīgā Saules maksimālais augstums $56^\circ 30'$).

Sogad vasara sākas 22. jūnijā pl. $4^{\text{st}}20^{\text{m}}$, un vasaras sākumā dienas ir visgarākās. Rīgā dienas garums 22. jūnijā ir $17^{\text{st}}54^{\text{m}}$.

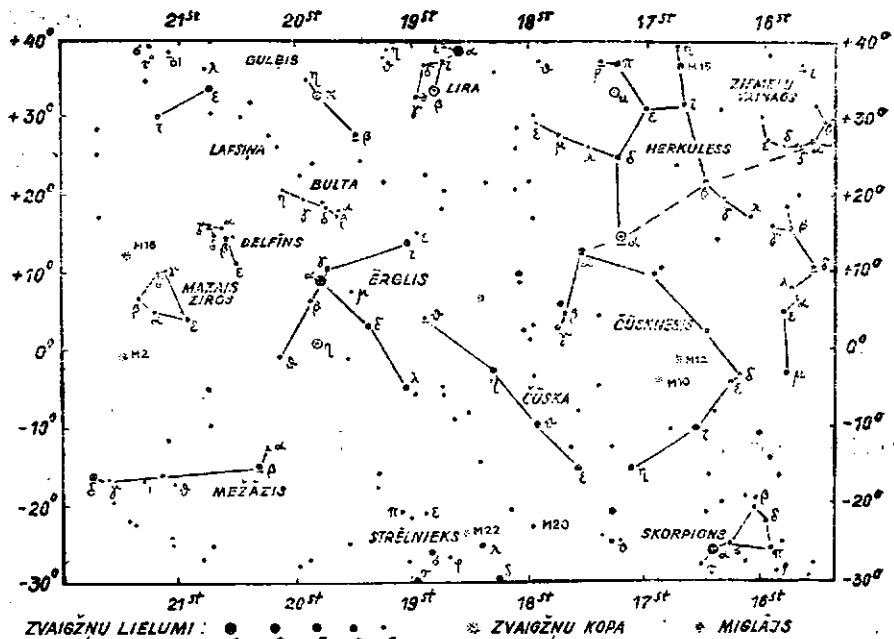
Gaišajās vasaras naktīs, kad krēsla ilgst visu nakti un pie debesīm saskatāmas tikai spožākās zvaigznes, astronomijas mīļotājiem ir iespēja novērot interesantus veidojumus mūsu Zemes atmosfērā — sudrabainos mākoņus. Tie dažreiz parādās debess ziemeļu pusē — krēslas segmentā. Sevišķi bieži sudrabainie mākoņi novērojami jūnija beigās un jūlija sākumā.

Ar 20. jūliju naktis kļūst jau tumšākas. Augustā un septembrī zvaigžnotā debess aizvien vairāk un vairāk iepriecina mūs ar savu neizsmeļamo krāšņumu. Astronomiskā vasara šogad beidzas 23. septembrī pl. $19^{\text{st}}45^{\text{m}}$.

VASARAS ZVAIGZNĀJI

Pie gaišajām vasaras vakara debesīm kā pirmās parādās trīs spožas zvaigznes: Vega (Liras α), Denebs (Gulbja α) un Altairs (Ērgļa α). Šīs zvaigznes veido t. s. «vasaras trijstūri» — raksturīgu mūsu vasaras debess figūru. Jūlija beigās un tumšajās augusta naktīs netālu no Vegas, zemāk par to, var saskatīt četru vāju zvaigžņu paralelogramu, kas veido Liras zvaigznāja raksturīgo figūru. Gulbja zvaigznājam īpatnējs ir zvaigžņu krustveida izvietojums, un Denebs atrodas šī krusta virsotnē. Altaira tuvumā, tā abās pusēs, redzamas divas zvaigznes — Ērgļa γ un β , kuras kopā ar Ērgļa δ veido šī nelielā zvaigznāja raksturīgo figūru.

Pa labi no Vegas — plašais Herkulesa zvaigznājs. Šajā zvaigznājā sastopamas samērā vājas zvaigznes (3. lieluma un vājākas). Tāpēc, lai sameklētu pie debesīm Herkulesa zvaigznāju, labi jāstādās priekšā tā forma un stāvoklis. Spožākās Herkulesa zvaigznāja zvaigznes veido četr-



1. att. Vasaras zvaigznāji.

stūri, no kura stūriem radiālas iedomātas līnijas ļauj atrast citas šī zvaigznāja zvaigznes. Herkulesa zvaigznāja spožākā zvaigzne Ras—Algeti (Herkulesa α) atrodas no minētā četrstūra uz leju, pa kreisi no tā. Pa labi no Herkulesa saskatāma vāju zvaigznišu virkne — Ziemeļu Vainags ar spožāko zvaigzni Gemmu (dārgakmeni). Ķūskas un Ķūskneša zvaigznājus atrodam uz dienvidiem no Herkulesa. Interesanti atzīmēt, ka Ķūsknesis sadala Ķūskas zvaigznāju divās daļās. Tādējādi Ķūskas zvaigznājs ir vienīgais pie debesīm, kas sastāv no divām daļām. Šajos zvaigznājos nav spožu zvaigžņu, tie neveido arī kādu raksturīgu figūru. Virs paša dienvidu horizonta vasarā redzami zodiaka zvaigznāji Skorpions, Strēlnieks un Mežāzis. Vasaras beigās dienvidrietumos parādās Ūdensvīrs un Zivis. Šie zvaigznāji veido zodiaka dienvidu puslodes daļu, tāpēc mūsu ģeogrāfiskajos platumā grādos redzami zemū pie horizonta un grūti novērojami.

Pie vasaras debesīm ir arī vairāki mazi zvaigznāji, kas nav bagāti ar spožām zvaigznēm. Tie ir: Delfīns, Mazais Zirgs, Lapsiņa, Bulta un Vairogs.

Delfīns ir skaists zvaigznājs. Tā raksturīgo figūru veido neliels četrzvaigzņiņu rombs, no kura pa labi atzarojas tikpat vāju zvaigzņiņu ķēdīte. Šī figūra tiešām atgādina delfīna galvu un asti. Delfīns pie debesīm novietojas pa kreisi no Ērgļa zvaigznāja.

Pa labi un augstāk par Delfīnu — tieši virs Altaira — var saskatīt Bultas zvaigznāju, kurā zvaigznes γ , δ , α un β veido lidojošas bultas figūru.

Debess ziemeļu daļā atrodami visi parastie nenorietošie zvaigznāji: Lielais Lācis, Mazais Lācis, Kasiopeja, Cefejs, Pūķis, Zirafe un Lūsis. Gandrīz tieši ziemeļos zemu pie apvaršņa krēslas segmentā saskatāma spoža 1. lieluma zvaigzne. Tā ir Kapella — Vedēja α .

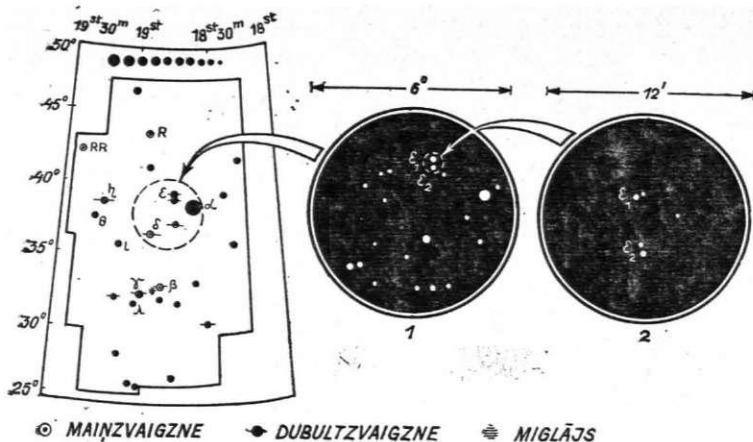
PASTAIGA PA LIRAS ZVAIGZNĀJU

Bet tagad apbrušosimies ar prizmātisko binokli vai ar nelielu tālskati, piemēram, skolas tipa refraktoru. Jau paši pieticīgākie novērošanas līdzekļi ārkārtīgi paplašina Visuma novērojamos apvāršņus. Liras zvaigznājs — viens no skaistākajiem un interesantiem objektiem bagātākajiem zvaigznājiem. Vispirms pievērsīsim uzmanību ziemeļu debes skaistulei Vegai. Tā ir visspožākā zvaigzne pie ziemeļu debesīm ($0^m,1$). Vega — tipisks zilais milzis. Tās diametrs 3,2 reizes pārsniedz Saules diametru. Virsmas temperatūra $11\,000^\circ\text{K}$.

Kā jau tika minēts, zemāk par Vegu novietots paralelograms, kuru veido Liras β , γ , ξ , δ zvaigznes.

Liras β binoklī sadalās divās zvaigznītēs, kur attālums starp komponentiem $46'',6$. Spožākais no komponentiem ir aptumsuma maiņzvaigzne, vājākais — ar pastāvīgu spožumu $7^m,8$. Liras β maiņzvaigzne pārstāv īpašu aptumsuma maiņzvaigžņu grupu. Tās spožums izmainās robežās no $3^m,4$ līdz $4^m,3$ ar periodu 12,91 d. Starp diviem galvenajiem minimumiem labi izteikts arī otrs — sekundārais minimums ar spožumu $3^m,8$. Liras β mainīgais komponents ir ļoti ciešs divu zvaigžņu pāris. Viena no zvaigznēm ir B 9 spektra klases milzis ar virsmas temperatūru 15000° . Mazākās zvaigznes virsmas temperatūra ir apmēram divas reizes zemāka (spektra klase F), un tās spožums sastāda tikai 4% no sistēmas kopējā spožuma. Šo dubultzvaigzni nevar sadalīt komponentos pat visspēcīgākos teleskopos. Tāpēc par Liras β maiņzvaigznes fizikālo dabu mums mums sniedz spektrs un spožuma maiņas likne, kuru analīze parāda, ka šī zvaigzne sastāv no divām ļoti tuvām elipsoidālām zvaigznēm, kas, riņķojot ap kopējo smaguma centru, periodiski viena otru aptumšo. Sistēmu aptver plašs retinātu gāzu gredzens, ko veido no galvenās zvaigznes izplūstošās gāzes.

Liras δ — trīskārtīga zvaigzne. Jau ar neapbruņotu aci var pārliecināties, ka Liras δ sastāv no divām zvaigznēm. Spožākais komponents ($4^m,52$) atrodas no vājākā ($5^m,5$) $619''$ attālumā. Aplūkojot šo sistēmu



2. att. Liras zvaigznājs zvaigžņu kartē.

1 — Liras ε apkārtnē, kāda tā redzama binoklī;
 2 — Liras ε četrkārtīgā sistēmā, kādu to redz teleskopā.

nelielā tālskatī, 86",2 attālumā no spožākā komponenta novērotājs ieraudzīs trešo zvaigzni 10^m,6.

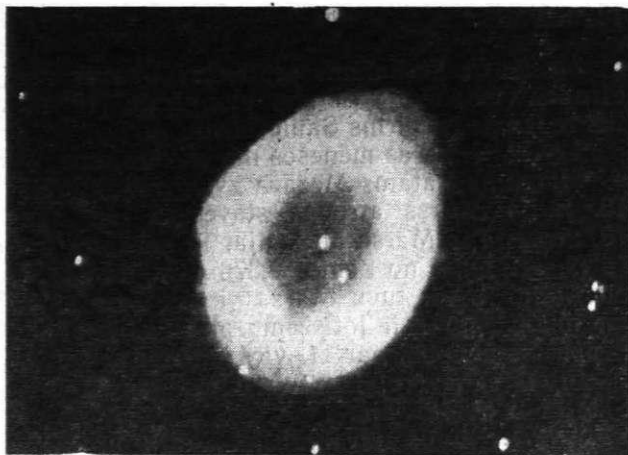
Virs Liras zvaigžņu paralelograma atradīsim vairākkārtēju zvaigzni — Liras ε. Novērotājs ar labu redzi šo zvaigzni sadala divos komponentos. Taču labāk aplūkot šo skaisto zvaigžņu pāri binoklī. Attālum starp komponentiem 3'28". Teleskopā katra no šim zvaigznēm sadalās vēl divās, un mūsu priekšā četru balto sauļu sistēma.

Uz ziemeļiem no Vegas var ieraudzīt samērā vāju dzeltensarkanu zvaigznīti — Liras R. Skatoties uz šo zvaigzni, atcerēsimies, ka tas ir sarkanais milzis, kura spožums mainās robežās no 4^m,0 līdz 5^m,0 ar 50 dienu periodu.

Pa labi no šīs zvaigznes binoklī vai teleskopā saskatāma Liras RR mainzvaigzne. Šī tipa mainzvaigznes — pateicīgi objekti tiem, kas interesējas par mainzvaigznēm. Vienas nakts laikā novērotājs var izsekot Liras RR spožuma izmaiņai (no 7^m,1 līdz 8^m,0). Liras RR zvaigzne ir īsperioda cefeīda, kuras pulsācijas noris ļoti strauji (0,57 diennaktīs). Pulsācijas perioda laikā izmainās ne tikai spožums, bet arī zvaigznes spektrālā klase (no A2 līdz FO), respektīvi izmainās arī tās temperatūra.

Liras zvaigznājā starp paralelograma apakšējām zvaigznēm β un γ atrodas viens no interesantākajiem un skaistākajiem planetārajiem miglājiem. Nelielā skolas tipa teleskopā tas redzams kā blāvs neliels ovāls plankumiņš, kura leņķiskais diametrs ap 1'. Patiesībā šī miglāja caurmērs 70 000 reižu pārsniedz attālumu līdz Saulei un mūs no tā atdala gandrīz 2000 gaismas gadi.

3. att. Planetārais miglājs
Liras zvaigznājā.



Kad aplūkojam Liras planetārā miglāja fotoattēlu, tas atgādina dūmu gredzenu ar zvaigzni centrā ($14^m,7$). Taču šāda analogija ir tikai šķietama, Liras miglāja gāzes patiesībā neveido vis plakanu gredzenu, bet gan drīzāk atgādina dobu un nedaudz saplacinātu gāzu sfēru. Novērotāja skata līnija miglāja malās šķēļ biežāku gāzes slāni nekā centrā. Tāpēc arī šī objekta malas šķiet spožākas. Tomēr arī miglāja centrālie apgabali ir daudz gaišāki par apkārtējo debess fonu, un arī šeit novērojama gāzu spīdēšana. Krāsainajās fotogrāfijās Liras miglāja malām ir aveņu sarkana nokrāsa, bet centrā tas ir zaļgans. Sarkano toni piešķir ūdeņraža starojums, bet zaļos starus izstaro stipri jonizēti skābekļa atomi. Planetārā miglāja gāzes ar savu spēcīgo ultravioleto starojumu jonizē karsta zvaigznes ultravioletā starojuma «pārstrādāšana» redzamajā gaismā. Paša miglāja kopējais, t. s. integrālais spožums daudz lielāks nekā centrālajai zvaigznei — tas līdzinās $9^m,3$. Tas izskaidrojams ar to, ka centrālā zvaigzne ir tik karsta, ka staro galvenokārt spektra UV daļā, bet maz izstaro redzamās gaismas. Tāpēc novērotāja acij vai uz fotoplates tā šķiet relatīvi vāja.

Spriežot pēc spektra, Liras planetārais miglājs izplešas uz visām pusēm no centrālās zvaigznes ar ātrumu 19 km/s. Tas liek domāt, ka miglāja gāzes kādreiz bija centrālās zvaigznes sastāvdaļa un ka centrālā zvaigzne savas evolūcijas gaitā izsviedusi šīs gāzes, noņemot savas atmosfēras apvalku.

PLANETAS

Merkurijs saskatāms septembrī Lauvas zvaigznājā. 12. septembrī tas atrodas vislielākajā rietumu elongācijā (18° no Saules) un šai laikā mazliet redzams īsi pirms Saules lēkta.

Venēra vasaras mēnešos nav novērojama.

Marss saskatāms Mežāža zvaigznājā. Jūlijā tas kļūst aizvien spožāks. 13. jūlijā Marss atrodas stāvēšanā un sāk virzīties atpakaļkustībā. 10. augustā ir Marsa opozīcija. Tā spožums ir $-2^m,6$, redzamais diametrs $24'',9$, attālums no Zemes $0,376$ a. v. jeb $56,2$ miljoni km. Šī ir t. s. lielā opozīcija, jo tik tuvu Marss pienāk Zemei tikai reizi 15 gados. Diemžēl pie mums Marss ir ļoti zemu pie apvāršņa — pat kulminācijas momentā nepaceļas augstāk par 11° virs horizonta.

Jupiters novērojams Svaru zvaigznājā līdz 22. septembrim, pēc tam Skorpiona zvaigznājā.

Saturns jūnijā nav redzams. Jūlijā un augustā tas mazliet saskatāms no rītiem Vērša zvaigznājā. Septembrī Saturns redzams nakts otrajā pusē Vērša zvaigznājā. 19. septembrī tas atrodas stāvēšanā un sāk virzīties atpakaļkustībā.

Urāns redzams vienīgi jūnijā un mazliet pa vakariem jūlijā Jaunavas zvaigznājā.

MĒNESS

● (jauns Mēness)

23. jūnijā	pl.	$0^{\text{st}}58^{\text{m}}$
22. jūlijā	„	12 16
21. augustā	„	1 54
19. septembrī	„	17 43

☾ (pilns Mēness)

9. jūnijā	pl.	$3^{\text{st}}04^{\text{m}}$
8. jūlijā	„	13 37
6. augustā	„	22 43
5. septembrī	„	7 03

☾ (pirmais ceturksnis)

1. jūnijā	pl.	$3^{\text{st}}43^{\text{m}}$
30. jūnijā	„	21 12
30. jūlijā	„	14 08
29. augustā	„	5 57
27. septembrī	„	20 18

☾ (pēdējais ceturksnis)

16. jūnijā	pl.	$4^{\text{st}}25^{\text{m}}$
15. jūlijā	„	8 47
13. augustā	„	13 56
11. septembrī	„	21 24

J. Miežis



Nikolajs Koperniks

ZVAIGŽNOTĀ DEBĒS

1971. GADA VASARA

ЗВЕЗДНОЕ НЕБЕ

ЛЕТО 1971 ГОД

Vāku zīmējis V. Zirdziņš. Redaktore I. Ambaine. Tehn. r. daktore H. Pope. Korektore L. Brahmāne. Nodota salikšan 1971. g. 26. februārī. Parakstīta iespiešanai 1971. g. 29. j. nijā. Tipogr. pap. Nr 1, formāts 70×90¹/₁₆. 4.25 fiz. iespiedī 4.97 uzsk. iespiedī.; 4.86 izdevn. l. Metiens 1600 eks. JT 0402 Maksā 16 kap. Izdevniecība «Zinātne» Rīgā, Turģeneva ielā 1 Iespiesta Latvijas PSR Ministru Padomes Preses komitej; 6. tipogrāfijā Rīgā, Gorkija ielā 6. Pasūt. Nr. 472.

52

