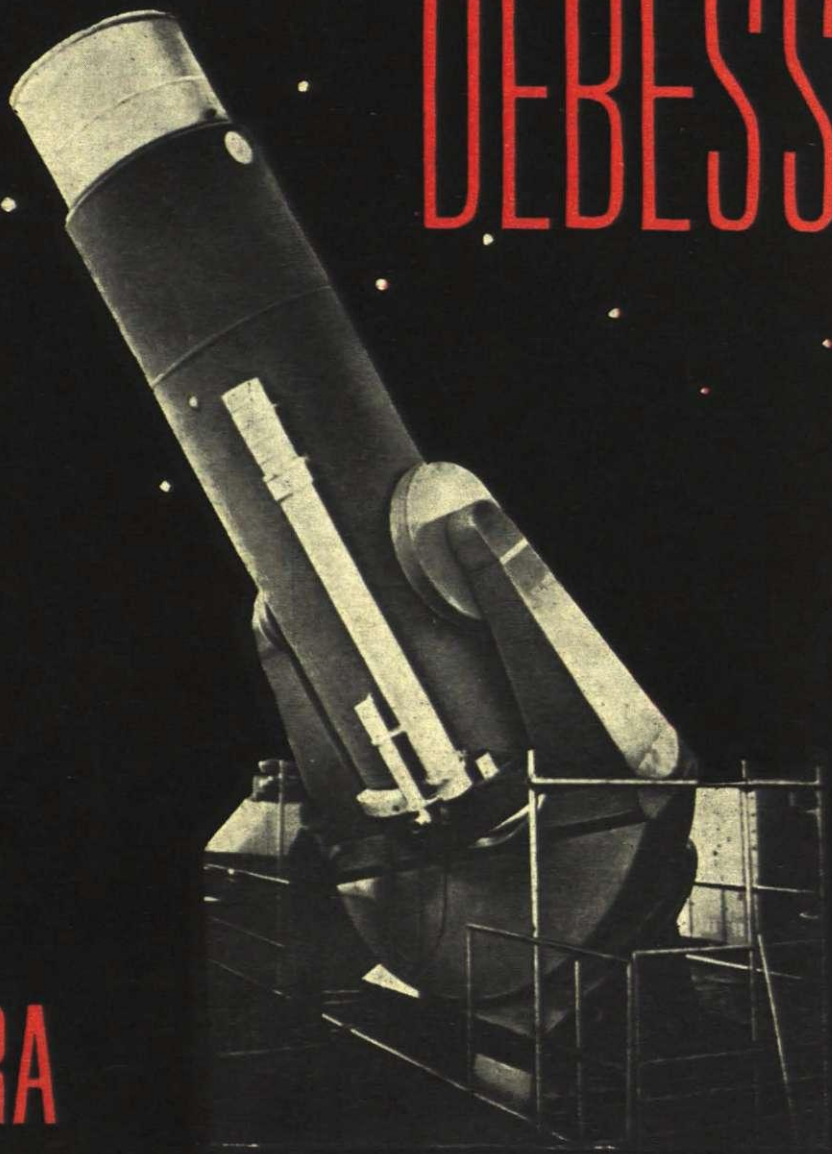


Zvaigžņota

DEBESS

1965.
GADA
VASARA



S A T U R S

Astronomija Padomju Latvijas 25 gados.

Kas jauns astronomijā

Cilvēks kosmosā	24
«Luna-5»	26
Vai Saules raidījums mainās. — N. Cimahoviča	27
Baldones 30 m antenas apstarotājs. — G. Ozoliņš	30
Baldones 30 m antenas vadišana. — E. Bervalds, A. Klibiķis	32
Kā uzbūvetas sarkanās milžu zvaigznes. L. Dzervītis	36
Kāda ir Mēness virsma. — S. Ainbinders	39
Filtrs Saules pētīšanai. M. Gailis	43

Ateisma jautājumi

Visums un dievs. — J. Ikaunieks	47
---------------------------------	----

Observatorijas un astronomi

Kārlis Šteins — fizikas matemātikas zinātnis doktors. M. Dirīķis	53
---	----

Astronomijas vēsture

Rīgas kalendārnuja. Maistrovs	56
-------------------------------	----

Hronika

Zemes mākslīgo pavadoņu novērotāji Rīgā. J. Ikaunieks	60
Pēc vienota plāna. — N. Cimahoviča	62

Astronomiskās parādības 1965. gada vasarā.

A. Alksne	64
-----------	----

Vāka 1. lappusē: Astrofizikas laboratorijas Šmidta teleskops.

Vāka 4. lappusē: Astrofizikas laboratorijas Saules novērošanas antenas (A. Alksņa foto).

REDAKCIJAS KOLEĢIJA: A. Alksnis, A. Balklavs, N. Cimahoviča (red. vietn.),
I. Daube, J. Ikaunieks (atb. red.), I. Rabinovičs.

Izdots saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Redakciju izdevumu padomes
1965. g. 22. maija lēmumu.

A STRONOMIJA PADOMJU LATVIJAS 25 GADOS

Baldones pievārtē šodien paceļas Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas radioastronomijas observatorijas antenas, kupoli, paviljoni un dzīvojamās mājas darbiniekiem. Pret debesīm savus režģus slien 30 m antena. Tas — sākums decimetru viļņu 2 km radiointerferometram. Kad interferometra būve būs pabeigta, tad kopā ar Pulkovas 120 m mainīga profila centimetru viļņu radioteleskopu un Serpuhovas 1 km krustveida interferometru metra viļņiem būs izveidota pasaulē lielākā radioteleskopu sistēma visa radioviļņu diapazona novērošanai. Radionovērojumu papildināšanai optiskajā spektrā tiek uzstādīts jutīgs Šmidta tipa gaismas teleskops ar spoguļa diametru 120 cm un divi 55 cm reflektori. Izveidotas arī antenas un iekārtots 1 km interferometrs Saules radiostarojuma novērošanai. Izgatavota aparatūra un antenas ZMP fotografēšanai un radiosignālu pieņemšanai.

Jaunā observatorija, kuras celtniecība vēl turpinās, ir vērtīgs saimnieciskais iegums. Šai sakarībā palūkosimies, kā Latvijas astronomi aizvadītajos 25 gados nonākuši pie savas, kaut arī nelielas, tomēr modernas observatorijas.

PAGĀTNES MANTOJUMS

Padomju varai pārņemot Latvijas Universitāti, astronomija bija pārstāvēta Matemātikas un dabaszinātņu fakultātē, pie kuras darbojās Astronomiskā observatorija un Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūts. Šīs divas iestādes tagadējā uztverē bija katedras, kas matemātiķus, sākot ar III kursu, gatavoja par astronomijas speciālistiem un veica attiecīgu zinātnisku darbu. Astronomiskajā observatorijā studenti specializējās praktiskajā astronomijā. Observatorijas direktors bija ārķ. prof. A. Žaggers. Mācību un zinātnisko darbu veica privātdocenti S. Slau-

cītājs un S. Vasiļevskis, ārštata privātdocents F. Blumbahs, asistenti J. Videnieks un A. Brikmanis. 1940. gadā par asistentu ieskaitīja arī K. Steinu, kas jau 1935. gadā bija atstāts pie Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūta, lai gatavotos zinātniskajam darbam. Astronomiskā observatorija veica laika dienestu republikas saimniecības vajadzībām. Rīgas radiofons pilnās stundās raidīja observatorijas precīza laika signālu. Precīza laika glabāšanai observatorijas rīcībā bija Rīflera D tipa divi pulksteņi un inženiera A. Akmentiņa izgatavotais kvarca pulkstenis, bet laika noteikšanai — 110 un 70 mm pasāžinstrumenti, kā arī nepieciešamā aparatūra pulksteņu korekcijas noteikšanai pēc radiosignāliem. Ģeogrāfisko koordinātu noteikšanai bija universālinstrumenti, kuru diametrs bija 65 un 63 mm, bet studentu apmācīšanai — 110 mm refraktors. Saules novērošanai lietoja pašu spēkiem izgatavotu celostatu. Observatorijas rīcībā bija arī sava zinātniskā bibliotēka.

Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūtā studenti specializējās teorētiskajā astronomijā. Sava zinātniskā bibliotēka bija arī šajā institūtā. Institūta direktors bija ārk. prof. E. Gēliņš, mācības spēks — docents E. Leimanis. 1941. gada pavasarī institūta aspirantūrā tiek ieskaitīts J. Ikaunieks, kas jau 1937. gadā, pēc Universitātes beigšanas, te bija atstāts gatavoties zinātniskajam darbam.

1940./41. mācību gadu sākot, Matemātikas un dabaszinātņu fakultāti sadala Fizikas un matemātikas un Dabaszinātņu fakultātēs. Astronomijas speciālistus gatavo Fizikas un matemātikas fakultātē.

Fašistu nodevīgais uzbrukums pārtrauca tālāko astronomijas attīstību. Pēc vācu okupantu padzišanas no Rīgas atklājās, ka instrumenti, aparatūra un zinātniskās grāmatas gan ir saglabātas, bet no astronomiem palicis vienīgi F. Blumbahs. F. Blumbaham atjauno vēl pirms Oktobra revolūcijas Pēterburgā iegūto profesora nosaukumu. Vēlāk F. Blumbaham piešķir arī republikas Nopelniem bagātā zinātnes darbinieka nosaukumu.

1944. gadā Astronomiskās observatorijas un Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūta vietā



1. att. Prof. F. Blumbahs pie LVU 110 mm refraktora 1947. gadā.

tiek noorganizēta Astronomijas katedra. Par katedras vadītāju ieceļ profesoru F. Blumbahu. Studenti, tāpat kā agrāk, sākot ar III kursu, specializējas astronomijā.

Lielas grūtības sākuma posmā sagādāja kadru jautājums — praktiski Astronomijas katedra sāka darbu bez kadriem, jo profesors F. Blumbahs lielā vecumā un slimības dēļ jau nespēja vairs veikt ne mācību, ne zinātnisko darbu, nerunājot jau nemaz par organizatoriskiem pienākumiem, kurus viņa vietā veica katedras darbinieki.

KOPEJAIS SĀKUMS

Sākās intensīvs mācību un zinātniskais darbs. 1944. gadā par vecāko pasniedzēju Fizikas un matemātikas fakultātē atgriezās K. Steins, kas okupācijas laikā bija strādājis skolā. No evakuācijas atgriezās un 1945. gada par vecāko pasniedzēju sāk strādāt J. Ikaunieks. Astronomijas katedras darbā tiek izmantota gan profesora F. Blumbaha, slavenā Mendeļejeva līdzstrādnieka, autoritāte, gan arī Maskavas un Ļeņingradas astronomu palīdzība. Sakarā ar padomju astronomiem neradīja grūtības, jo J. Ikaunieks jau 1944. gada vasarā bija sācis mācīties aspirantūrā pie pazīstama zvaigžņu astronomijas speciālista — Maskavas universitātes profesora, vēlākā PSRS ZA korespondētājlocekļa P. Parenago.

Pirmām kārtām tika noorganizēts mācību darbs. Izmantojot Maskavas Valsts universitātes mācību plānus, notiek studentu specializēšana zvaigžņu astronomijā, debess mehānikā un astrometrijā. K. Steins lasa debess mehānikas, debess mehānikas kvalitatīvo metožu, mehānikas, novērojumu apstrādāšanas teorijas u. c. kursus, J. Ikaunieks — zvaigžņu astronomiju, astrofiziku, praktisko astrometriju, vispārīgo astronomiju u. c. priekšmetus. Laikā no 1946. līdz 1952. gadam universitātē beidz astronomi: M. Dīriķis (1946.), I. Kurzemniece-Daube (1946.), A. Briede (1946.), V. Kļeveckis (1946.), J. Kalnciems (1947.), E. Detlava (1949.), D. Kalniņa-Kondratjeva (1949.), O. Sizova (1949.), Ā. Rusanova-Alksne (1950.), I. Rungaine (1951.), E. Kaupuša (1951.), L. Roze (1952.), L. Blanka-Roze (1952.) un citi. Vairums beidzēju praktizējas un diplomdarbus izstrādā Maskavā un Ļeņingradā. Tā, piemēram, A. Briede, E. Detlava un Ā. Rusanova strādā pie profesora P. Parenago, J. Kalnciems, L. Roze, L. Blanka — pie doc. P. Bakuļina, bet D. Kalniņa un O. Sizova — pie profesores N. Jahontovas. Turpretī IV kursa studenti — A. Alksnis, A. Mičulis un Z. Pētersone-Alksne beidz V kursu Maskavas Valsts universitātē un 1952. gada tur iegūst astronomijas diplomus. Jaunie speciālisti A. Briede (1946.—1948.) J. Kalnciems (1947.—1951.), V. Kļeveckis (1946.—1949.), E. Detlava (1949.—1951.) un E. Kaupuša (1951.) tiek iesaistīti katedras darbā.

Līdztekus mācību darbam tiek veikts arī zinātniskais darbs. Darbojas laika dienests. Pulksteņa korekcijas nosaka pēc radiosignāliem. Pamazām tiek atjaunoti astronomiskie novērojumi ar pasāžinstrumentu. Rīgas radiofons pilnās stundās raida precīzu laika signālu. Precīzu laika signālu saņem arī telefons, Rīgas stacija un pulkstenis Padomju bulvārī. Tiek nodibināti sakari ar PSRS vienoto laika dienestu. Tiešiem sakariem ar Maskavu katedras telpās tiek uzstādīts teletaips. A. Briede un J. Ikaunieks uzsāk Rīgā maiņzvaigžņu pētījumus. K. Šteins 1948. gadā sāk mācīties aspirantūrā pie pazīstamā debess mehānikas speciālista — Maskavas Valsts universitātes profesora N. Moisejeva un uzsāk pētījumus debess mehānikā.

1946. gadā Latvijas PSR tiek nodibināta Zinātņu akadēmija. K. Šteins un J. Ikaunieks izvirza Zinātņu akadēmijas prezīdijā priekšlikumu noorganizēt astronomijas sektoru. Tāds sektors tiek izveidots Fizikas un matemātikas institūtā. Par sektora vadītāju ieceļ prof. F. Blumbahu.

Kopš 1946. gada 1. jūlija sektorā sāk strādāt astronomi I. Kurzemniece-Daube, M. Dīriķis, K. Šteins un J. Ikaunieks. Vēlāk sektora darbinieku saimei pievienojas D. Kalniņa-Kondratjeva (1949.—1962.), O. Sizova (1949.—1953.), A. Alksnis (1952.), A. Mičulis (1952.—1958.) un Z. Pētersone-Alksne (1953.).

Tā kā sektora vadītāja profesora Blumbaha pētījumi allaž bijuši veltīti precīza laika noteikšanai, tad arī par sektora zinātniskā darba tēmu kļūst precīza laika noteikšana. Profesora Blumbaha nodarbošanās šajā laikā bija pulksteņa korekcijas noteikšana pēc «Rugby» radiosignāliem. Šo darbu profesors ar lielu dedzību veica katru dienu. Kaut arī profesors F. Blumbahs mainīja pulksteņa gājienu ar atsvariņu palīdzību, nekādi pētījumi vairs netika veikti. Vairāk nekā 60 kabatas formāta grāmatu, ko profesors bija pierakstījis ar korekciju aprēķiniem, tā arī palika neizmantotas. Protams, precīza laika noteikšanas tēmu tādā izpildījumā ilgi nevarēja turpināt. 1948. gadā šo tēmu aizstāja ar zvaigžņu astronomijas tematiku.

Sapratuši situāciju, K. Šteins un J. Ikaunieks jau 1946. gada pavasarī devās uz Ļeņingradu, lai Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūta vadībā sektors iesaistītos mazo planētu efemerīdu aprēķinos. Šāds darbs likās vispiemērotākais, jo K. Šteins un J. Ikaunieks to jau pazina no studiju laikiem un bez tam K. Šteins bija šai jautājumā vairākkārt specializējies ārzemēs. Brauciens bija sekmīgs, un astronomijas sektors uzsāka savas zinātniskā darba gaitas ar divām tēmām — precīza laika noteikšana (vadītājs F. Blumbahs) un mazo planētu efemerīdu aprēķini (vadītājs K. Šteins).

Organizējot zinātnisko darbu sektorā un katedrā, jau pašā sākumā bija skaidrs, ka darbs nesola lielus panākumus. Precīza laika noteikšana no astronomijas tēmas jau bija kļuvusi gandrīz par tehnisku pasākumu, bet mazo planētu efemerīdu aprēķini varēja Rīgā radīt, labākajā gadījumā, Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūta filiāli. Sai

laikā astronomus vilināja zvaigžņu kosmogonijas jautājumi par zvaigžņu un gāzes un putekļu mākoņu izcelšanos un attīstību. Šie jautājumi solīja oriģinālus rezultātus, bet toties prasīja modernu novērošanas tehniku. Tā radās rūpes par teleskopa iegādi un nelielas observatorijas celšanu. Citu republiku prakse rādīja, ka observatorijas celtniecība prasa lielus izdevumus un tāds darbs iespējams vienīgi zinātņu akadēmijas ietvaros. Universitātei, kā mācību iestādei, tāds pasākums nevarēja būt pa spēkam.

1946. gada jūnijā J. Ikaunieks Zinātņu akadēmijas uzdevumā devās uz Maskavu, lai skaidrotu teleskopu iegādes jautājumu. Braucienam reālu panākumu nebija, jo optiskā rūpniecība vēl nebija atjaunota. Izrādījās, ka observatorijas celtniecība ir smags darbs, kas prasa ilgu laiku. Arī tematiku vajadzēja izveidot tā, lai tā atbilstu iecerētajai observatorijai. Pirmais solis šai virzienā, kā jau minēts, bija precīza laika noteikšanas aizstāšana 1948. gadā ar sarkano milžu zvaigžņu statistiskiem pētījumiem, jo J. Ikaunieks jau bija sācis cirkonija un oglekļa zvaigžņu pētījumus profesora P. Parenago vadībā. Izrādījās, ka šie pētījumi ir ļoti perspektīvi.

Aplūkotajā laika posmā Universitātes un Zinātņu akadēmijas astronomi darbojās kā vienota saime. Tas arī bija dabiski, jo profesors F. Blumbahs bija gan sektora, gan Astronomijas katedras vadītājs. Sakarā ar profesora F. Blumbaha slimību faktiski darbu vadīja J. Ikaunieks, kas, sākot ar 1948. gadu, arī oficiāli tiek iecelts par sektora vadītāju un katedras vadītāja vietnieku. Darba vieta visiem bija Universitātes katedras telpas. Kopējs bija arī zinātniskais darbs, jo F. Blumbahs, J. Ikaunieks un K. Šteins bija amatu savienotāji. Visi jautājumi tika vienmēr izlemti kopējās sēdēs. Kopēji bija arī zinātniskie un mācību semināri. Tas sekmēja darbu, jo kopējais kolektīvs bija pietiekami liels un kvalificēts, lai veiksmīgi atrisinātu kā organizatoriskos, tā arī zinātniskos jautājumus.

DIVĀS IESTĀDĒS

Vienots darbs neturpinājās ilgi. 1949. gadā nomirst profesors F. Blumbahs. Astronomijas katedru pēc profesora nāves vada J. Ikaunieks. Šai laikā attiecībās starp Zinātņu akadēmiju un Universitāti rodas zināmas pretrunas. Zinātņu akadēmiju dibinot, daudzi Universitātes mācību spēki sāka tur strādāt amatu savienošanas kārtībā. Abām iestādēm nostiprinoties, tāds stāvoklis nevarēja ilgi turpināties. Universitāte sāka cīnīties pret amatu savienotājiem, bet Zinātņu akadēmija rūpējās, lai tie pārietu uz akadēmiju pamatdarbā. Universitātes vadība bija ieinteresēta Astronomijas katedras nostiprināšanā, bet Zinātņu akadēmijas vadība savukārt, lai saglabātu astronomijas sektoru, prasīja sektora un tēmu vadītāju pāriešanu uz akadēmiju pamatdarbā. Šai situācijā J. Ikaunieks ierosināja, lai katedras vadību uzņemas K. Šteins, un pats izteica gatavību pāriet uz Zi-

nātņu akadēmiju. Priekšlikums tika apspriests un pieņemts astronomu kopējā sanāksmē. Tika ievērots, ka Astronomijas katedras saglabāšana neradīs grūtības, toties sektora nostiprināšana un observatorijas izveidošana būs grūts un ilgstošs darbs. Kopējais lēmums tika realizēts: K. Steins tika iecelts par katedras vadītāju, bet J. Ikaunieks pārgāja pamatdarbā uz Zinātņu akadēmiju. Tāds jautājuma atrisinājums ļāva saglabāt kā sektoru, tā arī katedru un pavēra iespējas izvērst nākotnē plašāku darbu.

Tomēr turpmākie notikumi ne visi risinājās, kā bija iecerēts. Zinātņu akadēmijas un Universitātes astronomi sāka savstarpēji norobežoties. Norobežošanās, protams, nenāca par labu astronomijas tālākajai attīstībai.

K. Šteins aiziet no darba Zinātņu akadēmijā. Fizikas un matemātikas fakultāti pārkārtojot, 1951. gadā tiek likvidēta Astronomijas katedra un pārtraukta speciālistu gatavošana astronomijā. J. Ikaunieks izbeidz pasniegēja darbu Universitātē. K. Steins tiek pārskaitīts uz Teorētiskās fizikas katedru par teorētiskās mehānikas mācības spēku. Teorētiskās fizikas katedra pārņem arī debess mehānikas un laika noteikšanas tematiku (šai tematikai tiek saglabāti 4 laboranti). Astronomija Latvijas Valsts universitātē bija nonākusi līdzīgā stāvoklī, kādā tā atradās 1944. gadā.

SARKANĀS MILZU ZVAIGZNES

1951.—1957 gads Fizikas institūta astronomijas sektora dzīvē bija tālāku meklējumu un pirmo panākumu laiks. Grūtības radīja darba specifika. Ne mācību darbs, bet vienīgi zinātniskie pētījumi! Tas nebija viegli, sevišķi sākumā. Šais apstākļos liela nozīme bija tematikai. Vispirms rūpes

.. att PSRS Zinatņu akadēmijas Astronomijas padomes izbraukuma sesijas prezīdijs Rīgā 1950. gada.



3. att. F. Deglavs un A. Kirhenšteins 1954. gadā Silutē.

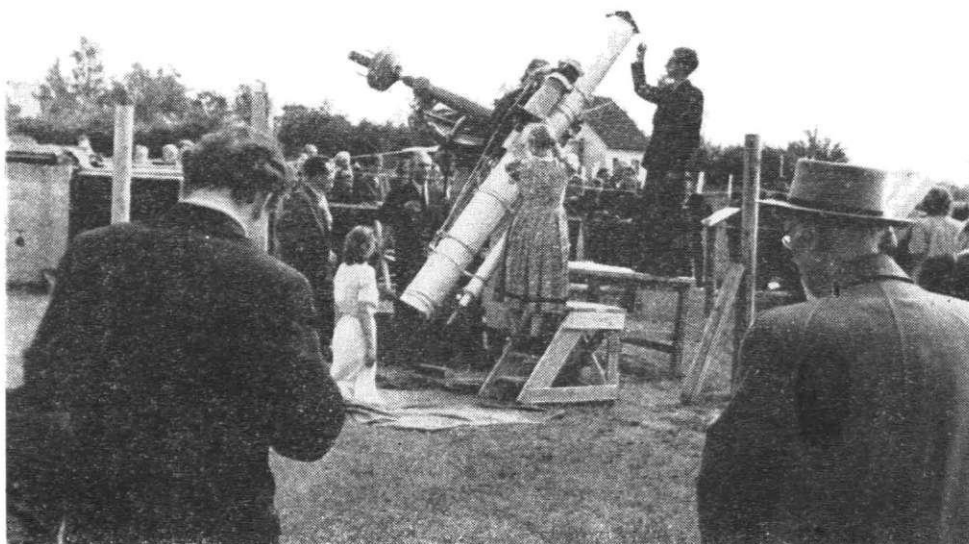
radīja pētījumi hidraulikas jomā, kuri neatbilda sektora tematikai. Šī tēma netika ilgi turpināta, un par pamata tēmu pamazām kļuva zvaigžņu, sevišķi sarkano milžu sadalījuma un kustības pētījumi. Pirmais panākums bija, ka 1950. gadā J. Ikaunieka oglekļa zvaigžņu pētījumi tika atzinīgi novērtēti

PSRS ZA Fizikas un matemātikas nodaļas izbraukuma sesijā Rīgā. Vienlaikus notika Astronomijas padomes sesija, kas sīki iepazīnās ar astronomijas stāvokli Latvijas PSR.

1951. gadā J. Ikaunieks par oglekļa zvaigžņu pētījumiem iegūst fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu. Šai laikā I. Kurzemniece-Daube pievēršas spektrālo un aptumsuma mainzvaigžņu pētījumiem (vadītājs prof. P. Parenago) un 1953. gadā sekmīgi aizstāv disertāciju fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai. Vēlāk A. Alksnis pēta



4. att. Ģenerālmēģinājums īsi pirms Saules aptumsuma 1954. gada Silutē.





5. att. Pirmie soļi Baldones observatorijas celtniecībā 1956. gadā.

zvaigžņu sadalījumu un absorbciju Cefeja zvaigznājā (vadītāji akadēmiķis G. Šains un prof. S. Pikeļners), un par šiem pētījumiem viņam 1961. gadā tiek piešķirts fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāds. Pēc oglekļa zvaigznēm astronomu interesi sāk saistīt titāna

zvaigznes. 1956.—1962. gadā astronomijas sektorā tiek sastādīts 1327 sarkano milžu zvaigžņu īpatnējo kustību katalogs. Izmantojot elektronu skaitļojamās mašīnas, uzsākti plaši šo zvaigžņu kustības pētījumi. Sarkano milžu pētījumi jau pašā sākumā rādīja, ka tie ir ļoti piemēroti objekti zvaigžņu izcelšanās un attīstības noskaidrošanai. Niecīgās temperatūras un blīvumi, savāda ķīmiskais saistāvs un lieli izmēri, mainīgais spožums un nelielais sarkano milžu skaits liecināt liecināja, ka šīs zvaigznes pārdzīvo vētrainas jaunības posmu, turpretī miljoniem citu zvaigžņu miljardiem gadu spīd bez pārmaiņām.

Sarkano milžu telpiskā izvietojuma, kustības un fizikālās uzbūves pētījumiem bija vajadzīgi novērojumi, bet tos nevarēja veikt bez attiecīgajiem teleskopiem. Telpiskā izvietojuma pētījumiem ir nepieciešams gaismas jutīgs teleskops ar plašu redzes lauku. Fizikālo īpašību un radiālo ātrumu mērīšanai savukārt vajadzīgs gara fokusa reflektors ar lielu izšķiršanas spēju, bet īpatnējo kustību mērīšanai — precīzs astrogrāfs. Šādi instrumenti tad arī tika plānoti nākamajai observatorijai. Radās doma arī par radioteleskopa iegādi zvaigžņu astronomijas vajadzībām.

1952. gadā PSRS ZA Astronomijas padome ieteic Latvijas PSR Zinātņu



6. att. Pirmā celtnē Baldone — radioastronomijas laboratorija.

7 att. Pirmais teleskops — 20 cm refraktors Baldonē.



akadēmijai izbūvēt astronomijas sektora vajadzībām savu observatoriju. 1953. gadā Astronomijas padome izskata Zinātņu akadēmijas iesniegto projektu un republikas valdība griežas pie PSRS Valsts plāna komisijas, lai tā piešķirtu šim pasākumam vajadzīgos līdzekļus. 1954. gadā PSRS ZA prezīdijs atbalsta observatorijas celšanu. 1955. gadā Zinātņu akadēmija izdala līdzekļus observatorijas projektēšanai. Projektēšanas darbi tomēr ieilgst. Ģeodēziskos mērījumus un ģeoloģiskos pētījumus veic Ļeņingradas GIPRONII. Tālāko projektēšanu turpina Zinātņu akadēmijas Speciālais projektēšanas un tāmju birojs (vadītājs M. Ceimurs).

Observatorijas celtniecību daļēji sekmēja arī 1954. gada Saules aptumsums, ko astronomijas sektors kopā ar igauņu astronomiem vēroja Šilutē. Proti, aptumsuma dienā Šilutē ieradās Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas viceprezidenti F. Deglavš un A. Kirhenšteins, kuri vēlāk kļuva par dedzīgiem astronomu atbalstītājiem.

Ne mazums pūļu prasīja observatorijas vietas izvēle. Jautājumu sarežģīja vēl tas apstāklis, ka vietai vajadzēja atbilst kā optiskās astronomijas, tā arī radioastronomijas prasībām. 1952.—1954. gadā ne mazums tika braukts un iets dažādos virzienos no Rīgas. Vienīgi 1954. gada rudenī

8. att. Zvaigžņu astronomijas laboratorija.



tika pieņemts galīgs lēmums, ka observatorija ceļama Riekstukalnā pie Baldones. 1957. gadā tur uzbūvē nelielu laboratorijas ēku un pagaidu paviljonos izvietoj 210 MHz radioteleskopu Saules novērošanai un 20 cm refraktoru sarkano mainzvaigžņu pētīšanai. Sākas pirmie novērojumi Baldones observatorijā. Šai pašā gadā Latvijas PSR valdība griežas pie PSRS Valsts plāna komisijas, lai pasūtītu observatorijas vajadzībām Ceisa firmā (VDR) Šmidta tipa reflektoru ar spoguļa diametru 120 cm. Attiecīgs līgums tika parakstīts 1959. gadā, un teleskops tika saņemts 1964. gada pēdējās dienās. Pārējos teleskopus bija paredzēts pasūtīt Padomju Savienības uzņēmumos. Teleskopu izgatavošanas plānā, ko bija apstiprinājusi Astronomijas padome, bija paredzēts, ka Rīgas astronomi saņemš 1,5 m reflektoru ar Kudē fokusu un plaša redzes lauka astrogrāfu īpatnējo kustību noteikšanai.

Jaunie organizatoriskie uzdevumi, kā arī zinātniska darba izvēšana nevarēja vairs būt pa spēkam Fizikas institūta astronomijas sektoram, tāpēc vajadzēja organizēt patstāvīgu astronomisku iestādi. Tādu lēmumu valdība pieņēma jau 1956. gadā. Ar nelielu nokavēšanos lēmumu izdevās realizēt 1958. gada janvārī. Astronomijas sektora vietā savu zinātnisko darbību uzsāk Latvijas PSR ZA Astrofizikas laboratorija. Par Astrofizikas laboratorijas direktoru ieceļ J. Ikaunieku. Republikas astronomijas attīstībā sākas jauns posms.

RADIOASTRONOMIJA

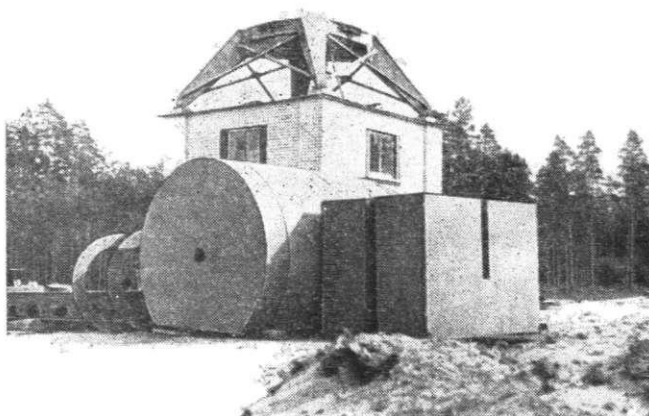
Pirmie četri gadi (1958.—1961.) Astrofizikas laboratorijas darbā nav viegli. Teleskopu iegāde un observatorijas izveidošana prasa līdzekļus. Zinātnes pārkārtošanas un plānošanas apstākļos vienmēr rodas jautājums, vai tas ir lietderīgi. Kosmiskās ēras sākums gan izraisīja plašu interesi par astronomiju, tomēr radās arī maldīgs ieskaits, ka virszemes astronomiju samērā ātri nomainīs aizatmosfēras astronomija. Visi šie jautājumi skāra arī Astrofizikas laboratoriju. Nevienam no plānotajiem teleskopiem vēl nebija saņemts, bet vajadzēja pamatot līdzekļu izlietojumu. Šais apstākļos svarīgi bija pilnveidot un nostiprināt perspektīvo tematiku.

1959. gadā Rīgā notiek Astronomijas padomes izbraukuma sesija, kas apstiprina, ka Rīga ir kļuvusi par pazīstamu sarkano milžu pētīšanas centru. Astrofizikas laboratorijas darbā tiek iesaistīti jauni speciālisti: U. Dzērvītis (1958.), A. Kundziņš (1958.—1962.), B. Kundziņa (1958.—1962.), A. Alksne (1961.), J. Sņēiders (1962.—1965.), G. Spuļģis (1962.). Tiek uzsākti sarkano milžu iekšējās uzbūves pētījumi. Tā bija izveidota īpatnēja un interesanta tematika, tomēr tās konkrētais risinājums jau labu laiku radija pārdomas. Pētījumu galamērķis bija noskaidrot zvaigžņu izcelšanās un attīstības gaitas. Radās doma: varbūt pētījumus vispirms vir-

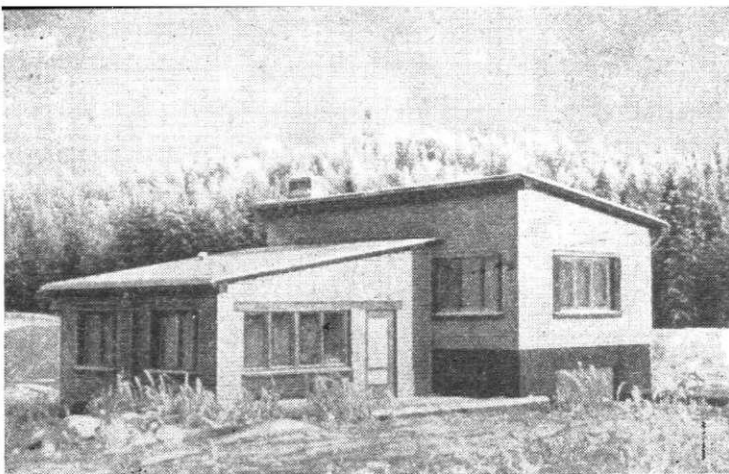
9. att. Akadēmiķis V. Liņņiks un prof. V. Sčeglovs 1959. gadā Baldones observatorijā.



zīt paša svarīgākā zvaigžņu izcelšanās jautājuma noskaidrošanai? Tādā gadījumā vispirms jāpēta kosmiskās telpas gāze un putekļi kā vienīgā zināmā matērija, no kuras varētu rasties zvaigznes. Optiskās astronomijas iespējas ļoti ierobežoja starpzvaigžņu vides pētījumus, toties straujš radioastronomijas uzplaukums te pavēra jaunas, lieliskas izredzes. Tāpēc izkristalizējās doma pirmām kārtām pētīt starpzvaigžņu vides gāzes sadalījumu un kustību ar radioastronomijas metodēm un pētījumus papildināt ar šajā vidē esošo zvaigžņu, pirmkārt, sarkano pārmilžu izvietojuma optiskiem novērojumiem. Šādam tematikas risinājumam ir vajadzīgs pietiekami jutīgs radiointerferometrs ar lielu izšķiršanas spēju. Optiskie novērojumi savukārt prasa lielas jutības teleskopu ar plašu redzes lauku, piemēram, Šmidta tipa teleskopu. Tāda divu teleskopu sistēma ir pietiekama, lai, pētot kosmisko vidi un tur esošo zvaigžņu izvietojumu, noskaidrotu kosmiskās gāzes un putekļu ģenētiskos sakarus ar zvaigznēm. Šai gadījumā bez liela riska var atteikties no atsevišķu zvaigžņu fizikālās uzbūves un kustības pētījumiem, kuriem tika plānots 1,5 m reflektors un liels astrogrāfs. Tādā tēmas nostādījumā radioastronomija kļūst par galveno darba virzienu, bet optiskajai astronomijai tiek ierādīta palīgrola. Tas ir svarīgi no dažādiem



10. att. Radiointerferometra pirmas 30 m paraboliskās antenas celtniecības sākums.



11. att. Radiointerferometra uztverošās aparātūras paviljons.

viedokļiem: optiskie teleskopi ir dārgi un to izgatavošana ilgst daudzus gadus, bet radioteleskopu izgatavošanu parasti organizē uz vietas, kur daudz kas ir atkarīgs no vietējās iniciatīvas.

Latvijas PSR apstākļos radioteleskopu būvei labvēlīgs ir arī augsts radiotehnikas attīstības līmenis. Optiskie teleskopi bez tam prasa skaidras naktis, bet šādu nakšu republikā ir maz. Radioteleskopus turpreti nebaida ne dienas gaisma, ne mākoņu sega. Pārākas ir arī radioastronomijas tehniskās iespējas, kā jutība un it sevišķi platā spektra josla — no milimetru līdz 20—30 metru viļņiem. Izvēloties par vadošo virzienu radioastronomiju, Rīgai paveras iespējas izvirzīties citu observatoriju vidū, jo tām jaunā virziena ieviešanā grūtības rada optiskās astronomijas tradīcijas. Iztirzātie apsvērumi kļuva par pamatu Astrofizikas laboratorijas darbā, sākot ar 1959. gadu.

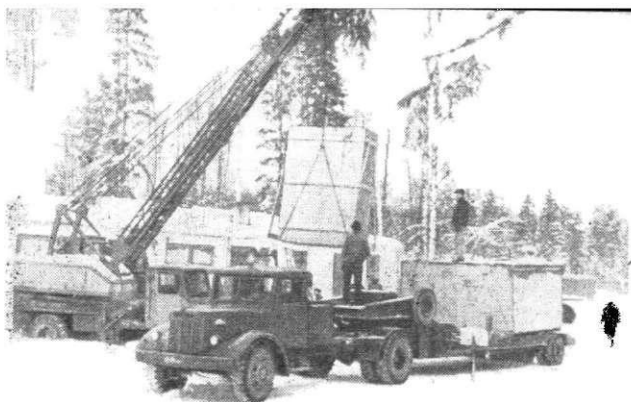
Pirmais uzdevums radioastronomijas jomā bija liela radiointerferometra projekta izstrādāšana (vadītājs J. Ikaunieks). Jau 1961. gadā ko-

pumā bija pabeigts projekta uzdevums 2 km daudzantenu (30 m paraboloidi) mainīgas bāzes radiointerferometram. 1962. gadā, saskaņojot Baltijas republiku astronomu plānus, Astrofizikas laboratorija kļūst par radioastronomijas centru Baltijā un



12. att. Antenas montāža Saules novērošanai.

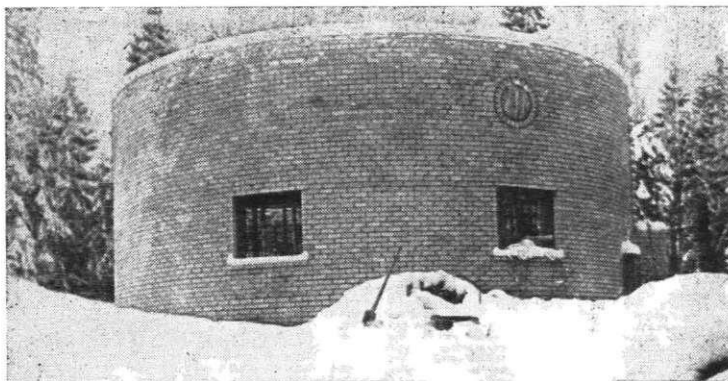
13. att. Pirmās kastes ar Smidta teleskopa daļām Baldonē.



pāriet PSRS ZA Radioastronomijas padomes zinātnieku pakļautībā. Šai pašā gadā PSRS ZA prezīdijs pieņem lēmumu par radiointerferometra būvi tuvākajos gados. 1963. gadā sākas būvdarbi. 1964. gada vasarā Radioastronomijas padome, Astronomijas padome un Latvijas PSR ZA prezīdijs pieņem saskaņotu lēmumu par interferometra celtniecības pabeigšanu un Astrofizikas laboratorijas pārveidošanu par Radioastronomijas observatoriju (institutu). 1965. gadā šo lēmumu akceptē PSRS ZA prezīdijs.

Protams, pagrieziens radioastronomijas virzienā neradās tikai 1959. gadā, bet sākumi tam meklējami daudz agrāk. Kā jau teicām, optiskās observatorijas projektā bija paredzēts arī radioteleskops. Tiešs darbs radioastronomijā sākās 1954. gadā, kad bija saņemtas dažas radiolokācijas iekārtas. Tā kā antenu izmēri bija niecīgi, radās doma tās izmantot Saules novērošanai. Tika izgatavots 210 MHz radioteleskops Saules integrālā starojuma novērojumiem, ar kuriem Astrofizikas laboratorija piedalījās Starptautiskā ģeofiziskā gada pasākumos. Pamazām izveidojās Saules radionovērojumu tehniskā bāze un kadri. Starptautiskajos mierīgas Saules gados Astrofizikas laboratorija pilda jau Padomju Savienības Saules radionovērojumu pirmatnējās apstrādes centra pienākumus (vadītāja N. Cimahoviča).

Radioastronomijas apgūšanai un izmantošanai tika pakāpeniski iesaistīti darbā fiziķi — N. Cimahoviča (1952.), G. Ozoliņš (1957.), G. Petrovs (1957.—1962.), A. Balklavs (1957.), E. Grasbergs (1960.),



14. att. Top Smidta teleskopa ēka.

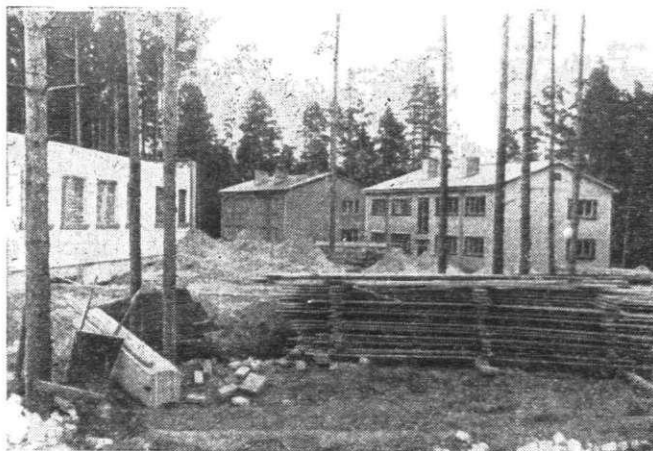


15. att. Pirmā dzīvojamā māja astronomiem.

P. Mugurēvičs (1963.) un inženieri I. Zīlītis (1961.—1964.), A. Kovaļevskis (1961.—1965.), E. Bervalds (1963.), V. Požarnovs (1964.) un citi.

Fizikas un matemātikas zinātņu kandidāte M. Zepe (1956.—1960.) precīzē OH molekulas radiostarojuma viļņa garumu un pirmo reizi aprēķina viļņa garumu OD molekulas radiostarojumam. A. Balklavs sekmīgi risina sistemātisko kļūdu redukcijas problēmu radiointerferometra novērojumos (vadītājs prof. N. Kaidanovskis) un 1962. gadā iegūst fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu. Tālāk A. Balklavs pēta bezkabeļu radiointerferometra radīšanas iespējas. Bezkaabeļu radiointerferometrs ir nākotnes radioteleskops, kas nepieciešams maza izmēra avotu, piemēram, zvaigžņu, radiostarojuma uztveršanai. Ideja par 70 km + 70 km liela retranslācijas radiointerferometra izvietošānu virs Rīgas jūras līča tika apspriesta Astrofizikas laboratorijas zinātniskās padomes sēdē 1963. gada vasarā Engurē. Sēdē piedalījās ne vien Rīgas astronomi, bet arī prof. B. Kukarkins, prof. A. Deičs, prof. N. Kaidanovskis, zinātņu kandidāti P. Holopovs, M. Artjuhina, M. Gņeviševs, R. Gņeviševa un N. Kukarkina.

Tā radioastronomiskie pētījumi kļūst par Astrofizikas observatorijas darba pamatvirzienu. Būvējamais 2 km radiointerferometrs dos iespēju pētīt neitrālā un jonizētā ūdeņraža sadalījumu un kustību. Saņemtais Šmidta teleskops ļaus izpētīt putekļu un zvaigžņu sadalījumu. Šie instrumenti ļoti labi viens otru papildina. Tie abi ir gaismas jutīgi un ar lielu redzes lauku, kā arī ļauj veikt kompleksus novērojumus kā radiospektra, tā optiskā spektra daļā. Atsevišķu mainīga spožuma sarkano milžu pētīšanai Astrofizikas laboratorija ir izgatavojusi divus 55 cm reflektorus, kas domāti šo sarkano zvaigžņu elektrofotometriskiem novērojumiem.



16. att. Dzīvojama centra celtniecība turpinās.

DEBESS MEHĀNIKA

Debess mehānikai Rīgā ir savas tradīcijas un vēsture. Te darbojās ievērojamais matemātiķis un debess mehānikas pētnieks P. Bols (1895.—1921.) un Teorētiskās astronomijas un analītiskās mehānikas institūta dibinātājs A. Kloze (1924.—1928.), kas pētīja mazo planētu kustības jautājumus. A. Klozes darbu turpināja E. Gēliņš (1924.—1944.). 1934. gadā Universitāti beidz K. Steins, kas specializējies teorētiskajā astronomijā. K. Steins pēc tam šajā nozarē vairākkārt papildina savas zināšanas Polijā un Dānijā un kļūst pazīstams kā mazās planētas Latvija orbītas aprēķinātājs.

Pēckara gados ievērojamu darbu debess mehānikā veic astronomijas sektora speciālisti. 1946.—1954. gadā sākumā K. Steina, vēlāk M. Dīriķa vadībā tiek izrēķinātas efemerīdas un uzlaboti orbītu elementi vairākiem simtiem mazo planētu. Mazo planētu efemerīdu aprēķini pēc 1954. gada turpinās M. Dīriķa vadībā Astronomijas un ģeodēzijas biedrībā, bet kopš 1962. gada, kad M. Dīriķis sāk strādāt Universitātē, aprēķini tiek veikti tur. 1955. gadā astronomijas sektors izdod speciālas tabulas perturbāciju ievērošanai mazo planētu aprēķinos. Nozīmīgi ir arī komētu kustības pētījumi. D. Kalniņa-Kondratjeva izpēta komētas Švasmana-Vahmana kustības īpatnības (vadītāja prof. S. Jahontova) un 1953. gadā iegūst fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu. M. Dīriķis savukārt pēta komētas 1930. IV Beier kustību (vadītājs PSRS ZA korespondētājloceklis M. Subotins) un 1953. gadā kļūst par fizikas un matemātikas zinātņu kandidātu. Tālāk M. Dīriķis iegūst interesantus rezultātus, pētot platu sistēmu nestabilitāti, bet O. Sizovai izdodas pierādīt mazas masas saistīšanas iespēju divu lielu masu ietekmes rezultātā.

Ievēribu gūst komētu kustības pētījumi, ko Universitātē veic K. Steins. Nobeidzot pētījumus par debess mehānikas kvalitatīvo metožu lietošanu mazo planētu kustību pētījumos (vadītājs prof. N. Moisejevs), K. Steins 1952. gadā iegūst fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu. Sākot ar 1953. gadu, K. Steins pievēršas komētu kustības pētījumiem. K. Steina pētījumi pierāda, ka periodiskās komētas rodas, lielām planētām pakāpeniski saistot Saules sistēmā ienākušās komētas. K. Steins izstrādā šādas pakāpeniskas saistīšanas jeb komētu difūzijas teoriju un pierāda, ka komētu elementu teorētiskais sadalījums atbilst novērojumam, ja ievēro komētu sairšanu un atklāšanas apstākļus. Par šiem pētījumiem K. Steinam 1964. gadā tiek piešķirts fizikas un matemātikas zinātņu doktora grāds.

Nostiprinot astronomijas sektora galveno tematiku, debess mehānikas tēma vairs nefigurē sektora plānos, jau sākot ar 1955. gadu. Tomēr pētījumi turpinās zvaigžņu astronomijas tematikas ietvaros. Kad Astrofizikas laboratorija pievēršas galvenokārt radioastronomijai, tāds stāvoklis radīja grūtības. Ievērojot K. Steina panākumus, radās doma debess mehānikas

tematiku un kadrus koncentrēt Universitātē. Sis nodoms realizējās tikai daļēji. Sākot ar 1962. gadu, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts M. Dīriķis pārgāja uz Universitāti, bet fizikas un matemātikas zinātņu kandidāte D. Kondratjeva iesaistījās darbā Rīgas Politehniskajā institūtā par matemātikas pasniedzēju. Kaut arī ne tādos apmēros, kā bija iecerēts, Universitātē pētījumi debess mehānikā pastiprinās.

PRECIZA LAIKA NOTEIKŠANA

Pēc Astronomijas katedras likvidēšanas 1951. gadā precīza laika noteikšanas tēma tiek risināta LVU Teoretiskās fizikas katedrā. Tēmas zinātniskais vadītājs ir K. Steins.

Kopš 1951. gada astronomiski novērojumi ar pasāžinstrumentu notiek regulāri. PSRS vienotais laika dienests sāk LVU astronomiskajos novērojumos iegūto laiku izmantot PSRS etalona laika biļetenu sastādīšanai.

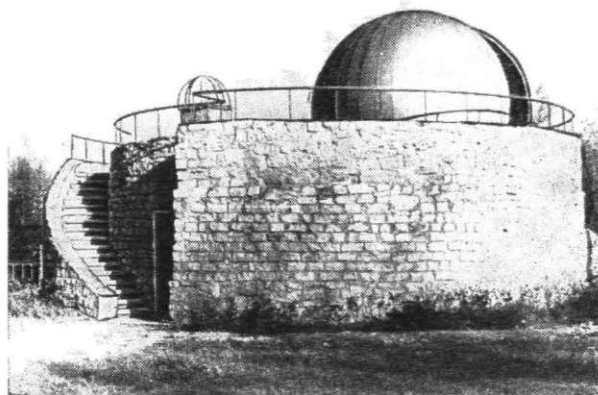
Sākoties Starptautiskajam ģeofiziskajam gadam (SGG), precīza laika noteikšanā paveras jauns posms. Radās laba iespēja nostiprināt un paplašināt astronomiju Universitātē. Universitātes astronomi iesaistās SGG darba plānā precīza laika un garuma noteikšanā. Zinātņu akadēmijas astronomi savukārt piedalās Saules radiostarojuma novērošanā.

Lai nesadrumstalotu SGG programmas izpildei paredzētos līdzekļus un štatus, astronomijas sektors neprasa speciālu palīdzību novērojumu veikšanai. Tādā kārtā Universitāte precīza laika un garuma noteikšanai saņem pietiekami daudz štata vienību un līdzekļu tehniskās bāzes papildināšanai. Darbā tiek iesaistīti jauni speciālisti J. Klētnieks (1957.—1962.), L. F. Roze (1958.), S. Stūre (1958.—1964.), M. Pudāne (1958.—1961.), M. Dīriķis (1962.), L. Roze (1962.), J. Rungaine (1962.) un citi.

Astronomisko pulksteņu saime papildinās ar svārsta pulksteni ACE-25 un vācu firmas «Rohde und Schwarz» kvarca pulksteni. Divus kvarca pulksteņu izgatavo mehāniķis K. Cirulis. Tiek saņemts Ļeņingradā izgatavotais 100 mm pasāžinstrumentu APM-10 ar zvaigžņu fotoelektriskās reģistrācijas sistēmu un dažāda veida palīgaparātūra.

Pretī Universitātes galvenajai ēkai, Raiņa bulvārī 19, parkā ir novietots pasāžinstrumentu paviljons, bet zem galvenās ēkas atrodas astronomisko pulksteņu pagrabs, kas uzcelts 1932. gadā. Raiņa bulvāra dzīvā satiksme un spožais apgaismojums, protams, traucē kā astronomiskos novērojumus, tā arī precīza laika glabāšanu. Sākot ar 1957. gadu, LVU Botāniskajā dārzā tiek uzsākta jaunas novērojumu un laika glabāšanas bāzes būve. Astronomisko pulksteņu glabāšanai izbūvē 14 m dziļu cilindra formas pagrabu, kura diametrs 5 m. Uz pagraba sienām ir nostiprināts pasāžinstrumenta pamats un kupols. Novērotāju vajadzībām uzbūvē nelielu mājiņu. Tomēr izvēlēta vieta daudz neatšķiras no iepriekšējās.

17 att. LVU pasāžinstrumenta paviljons Botāniskajā dārzā Rīgā.



jaunais pulksteņu pagrabs un pasāžinstrumenta paviljons, tāpat kā agrākais, atrodas pilsētas vidū, metrus desmit no dzīvas satiksmes un apgaismotas ielas. Jau gadu desmitus neviens astronoms neplāno astronomiskus novērojumus pilsētā, bet visi cīnās par observatoriju, staciju un novērošanas punktu pārcel-

šanu aiz pilsētas robežām, jo mehāniski satricinājumi, elektriskie trokšņi, apgaismotā debess un netīrais gaiss ir astronomu lielākie ienaidnieki. Par to jādomā arī LVU astronomiem.

Precīza laika un garuma noteikšanas tēmu Universitātes astronomi pārdēvē par «Latvijas Valsts universitātes Laika dienestu». Tāds nosaukums rada pārpratumu. Nezinātājam var likties, ka Universitātē pastāv atsevišķa astronomiska iestāde «Laika dienests», līdzīgi tam, kā pastāv atsevišķas problēmu laboratorijas. 1958. gadā, kad ar Universitātes padomes lēmumu astronomijas tematika tiek izdalīta no Teorētiskās fizikas katedras un kļūst par Fizikas un matemātikas fakultātes tematiku, parādās nosaukums Latvijas Valsts universitātes Astronomiskā observatorija. Tas savukārt vedina domāt, ka Universitātē, tāpat kā Botāniskais dārzs un Fundamentālā bibliotēka, pastāv zinātniski pētnieciska iestāde Astronomiskā observatorija. Kad oficiāli sāk lietot nosaukumu Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas Laika dienests, neskaidrība kļūst jo lielāka. Rodas iespaids, ka tas, pēc kā Universitātes astronomi tiecas, ir jau sasniegts.

Starptautiskais ģeofiziskais gads un kosmosa apgūšana ļāva atsākt Universitātē atsevišķu astronomijas speciālistu gatavošanu Teorētiskās fizikas katedrā pēc individuāliem plāniem, tomēr, studijas beidzot, jaunie speciālisti neiegūst astronoma nosaukumu. Tā Universitāti beidz M. Ābele (1958.), K. Lapuška (1958.), A. Kovaļevskis (1961.), J. Francmanis (1962.), D. Veinberga (1962.) un citi. Tomēr tādā veidā jau vairs nebija iespējams apmierināt speciālistu trūkumu. Kļuva skaidrs, ka atjaunojama katedra un studentiem dodama iespēja specializēties astronomijā, kā tas bija līdz 1951. gadam.

1959. gada vasarā Rīgā notika Astronomijas padomes izbraukuma sesija, kur apsprieda arī astronomijas attīstības perspektīvas Latvijas PSR.

Šajā sesijā tika pieņemts ar LVU vadību saskaņots lēmums par Astronomijas katedras atjaunošanu un speciālistu gatavošanu katedrā. Lai nostiprinātu precīza laika noteikšanas un Zemes mākslīgo pavadoņu novērošanas tematiku, tāpat tika pieņemts lēmums nodibināt speciālu problēmu laboratoriju, kas tad arī būtu pastāvīga astronomiskā iestāde Fizikas un matemātikas fakultātē. Tomēr neviens no šiem priekšlikumiem netika realizēts.

Pēdējie gadi ir jūtami izmainījuši precīza laika noteikšanu, jo molekulu un atomu pulksteņi ļauj saglabāt laiku ar daudz lielāku precizitāti nekā astronomiskie novērojumi. Citiem vārdiem, laika etalonu dod atomu pulksteņi, ne vairs Zemes rotācija. Protams, tāda atomu laika glabāšana ir pašam vienīgi speciāli iekārtotiem laika dienestiem. Rīgā, kur laika glabāšanai ir tikai pāris kvarca pulksteņu, astronomiskos novērojumus var izmantot Zemes rotācijas nevienmērības noteikšanai, regulāri uztverot etalona laika radiosignālus. Šo apsvērumu dēļ Universitātes astronomi pēdējos gados ir sākuši pētīt Zemes rotācijas nevienmērību (vadītājs K. Steins).

ZEMES MĀKSLĪGO PAVADOŅU NOVEROSANA

1957. gada 4. oktobrī Padomju Savienībā palaistais pirmais Zemes mākslīgais pavadoņs ievadīja kosmosa apgūšanas un izmantošanas laikmetu. Jaunais laikmets izvirzīja jaunas prasības arī astronomiem. Pirmkārt, vajadzēja novērot Zemes mākslīgos pavadoņus, lai sekotu to kustībai. Šim nolūkam Padomju Savienībā, vēlāk arī citās valstīs, tika radīts speciālu staciju tīkls. Optiskās novērošanas stacija 1957. gadā tika nodibināta arī pie LVU. Novērošanas stacijas vadītājs ir V. Šmelings, darbinieki — M. Abele (1960.), K. Lapuška (1960.), J. Francmanis (1961.—1964.), L. Laucinieks (1962.) un citi.

Sākumā Zemes mākslīgos pavadoņus novēroja vizuāli ar tālskati AT-1 un T3K palīdzību, un šai darbā iesaistīja arī studentus. Vēlāk pirmajā plānā izvirzījās fotogrāfiskie novērojumi. Attiecīgu kameru konstruēšanā un vāju pavadoņu novērošanā labus panākumus guvuši M. Abele un



18. att. G. Ozoliņš un V. Peļipeiko uztver ZMP radiosignālus 1958. gadā.

19. att. ZMP radio-
signālu pieraksta an-
tenas un aparātūras
paviljons.



K. Lapuška. Fotogrāfiskajiem novērojumiem uzstādīta jauna kamera, kas ar speciāli konstruētas kasetes palīdzību ļauj iegūt vājo pavadoņu attēlus. Par pētījumiem, kas saistīti ar pavadoņu novērošanai nepieciešamo aparātūru, un pavadoņu novērojumiem M. Ābele 1964. gadā ieguva fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu (vadītājs doc. V Podobeds). Pēc novērojumu precizitātes Universitātes stacija izvirzās vienā no pirmajām vietām Padomju Savienībā. M. Ābeles konstruētās kasetes tiek plaši izmantotas arī citās pavadoņu novērošanas stacijās Padomju Savienībā.

Pavadoņu optiskās novērošanas stacijas veic lielu praktisku darbu ģeodēzijā. Pēc novērojumiem, kas izdarīti vienlaikus vairākās stacijās, ir iespējams uzmērīt Zemes virsmu. Šai jomā pastāv starptautiska sadarbība, un šai darbā piedalās arī Universitātes stacija.

Universitātes Zemes mākslīgo pavadoņu novērošanas stacija ir izvietota blakus pasāžinstrumenta paviljonam LVU Botāniskajā dārzā. Protams, pilsētas gaišais debessjums un netīrais gaiss traucē tās darbu. Stacija pārceļama ārpus Rīgas. Tas ļaus jau ar stacijas pašreizējo aparātūru iegūt daudz vājāku Zemes mākslīgo pavadoņu uzņēmumus, kam ir svarīgākā nozīme stacijas darbā.

Arī Astrofizikas laboratorija piedalās Zemes mākslīgo pavadoņu novērošanā (vadītājs U. Dzērvītis). Jau pirmo Zemes mākslīgo pavadoņu radiosignālu pieraksti rādīja, ka tādā veidā iespējams iegūt bagātīgu informāciju par atmosfēras augšējo slāņu un kosmiskās vides fizikālajām īpašībām, kā arī noteikt pavadoņu kustības elementus. Astrofizikas laboratorija ir Baldonē izveidojusi speciālu aparātūru Zemes mākslīgo pavadoņu radiosignālu uztveršanai un fotogrāfiskai novērošanai. Astronomijas padome ir uzdevusi Astrofizikas laboratorijai noorganizēt pavadoņu

radiosignālu uztveršanas tīklu Padomju Savienībā un kopā ar Polijas Zinātņu akadēmiju — arī citās sociālistiskajās valstīs.

Novērojot Zemes mākslīgos pavadoņus, svarīgi ir zināt novērošanas vietas precīzas ģeogrāfiskās koordinātes. L. Roze (1954.—1962.) ir veikusi lielu darbu, nosakot Baldones observatorijas ģeogrāfiskās koordinātes un starpību starp Pulkovas un Baldones ģeogrāfisko platumu (vadītājs prof. A. Nemiro). Baldone ir otrs punkts Latvijas PSR, kuram noteiktas precīzas ģeogrāfiskās koordinātes (pirmais ir Rīga). Pēc novērojumu rezultātu apstrādes L. Roze 1964. gadā iegūst fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu.

MATEMĀTIKA UN ASTRONOMIJA

Raksturīgi, ka matemātika arvien vairāk kļūst nepieciešama citām zinātnēm, arī astronomijai, sevišķi pēc tam, kad arī astronomiem radās nepieciešamība izmantot elektronu skaitļojamo mašīnu palīdzību. Tāpēc astronomu kolektīvos arvien biežāk sastopami matemātiķi.

Zinātņu akadēmijas astronomu vidū strādā Z. Kauliņa (1946.—1952.), L. Reiziņš (1957.—1963.), fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts E. Fogels (1961.), J. Jansons (1961.—1963.), J. Kriķis (1962.—1963.), E. Lejasmeijers (1962.—1964.), I. Rabinovičs (1964.). Matemātiķi ne tikai palīdz astronomu darbā, bet sekmīgi risina matemātikas jautājumus. L. Reiziņš par nozīmīgiem diferenciālvienādojumu teorijas pētījumiem 1959. gadā iegūst fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu. E. Fogels pazīstams kā viens no ievērojamākiem analītiskās skaitļu teorijas speciālistiem, un viņa darbi nepārtraukti tiek publicēti starptautiskajā žurnālā «Acta Arithmetica», kas iznāk Varšavā. Daudz veikts arī P. Bola mantojuma noskaidrošanā un popularizēšanā. Patiesi, astronomu un matemātiķu sadarbība ir izdevīga kā vieniem, tā arī otriem.

Pielietojamās matemātikas straujš uzplaukums nav domājams bez pašas matemātikas attīstības, tāpēc radās doma Astrofizikas laboratorijas ietvaros radīt spēcīgu matemātiķu grupu, kas kļūtu par nākotnē dibināmā matemātikas institūta kodolu. Diemžēl, šī nodoma realizēšana radīja grūtības. 1963. gadā Fizikas institūts izveidoja matemātiskās fizikas sektoru, uz kuru pārgāja L. Reiziņš, J. Jansons un J. Kriķis. Nav šaubu, ka tuvākajā nākotnē jārada matemātiķiem piemēroti apstākļi perspektīvu matemātikas jautājumu pētīšanai, jo citādi pazemināsies pielietojamās matemātikas līmenis. Kā pozitīvs Astrofizikas laboratorijas matemātiķu panākums jāmin 1962. gadā nodibinātais Rīgas matemātiķu seminārs, ko vada L. Reiziņš.

ASTRONOMIJAS AMATIERI

Iniciatoru grupa pēc J. Ikaunieka priekšlikuma 1947. gadā nodibina Vissavienības astronomijas un ģeodēzijas biedrības Rīgas nodaļu, ko 1961. gadā pārdēvē par Latvijas nodaļu. Nodaļas padomes priekšsēdētājs ir J. Ikaunieks (1948.—1961.) un M. Dīriķis (1961.). Biedru skaits pastāvīgi aug un jau sen pārsniedz simtu.

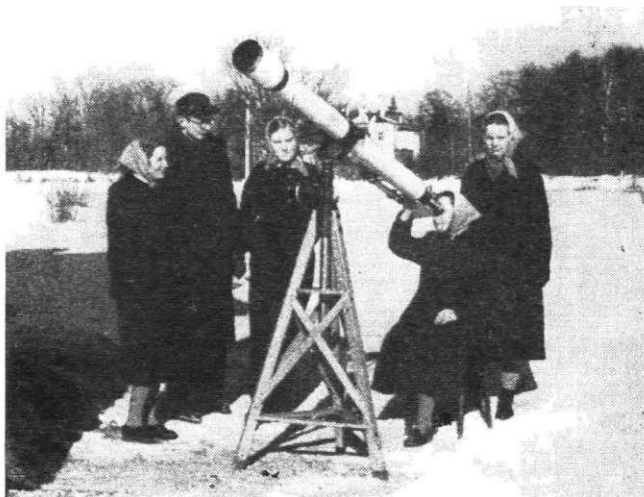
Astronomijas un ģeodēzijas biedrība, šķiet, ir vienīgā zinātniskā biedrība, kur speciālistu vadībā darbojas arī amatieri. Amatieri veic ne tikai vajadzīgos novērojumus un cita veida zinātnisko darbu, bet no viņu vidus nereti izaug slaveni astronomi.

Biedrība savā pastāvēšanas laikā ir izvērsusi plašu astronomijas un ģeodēzijas propagandas darbu lekcijās, presē, radiopārraidēs un televīzijā. Kopā ar Zinātņu akadēmiju biedrība jau kopš 1953. gada izdod astronomisko kalendāru latviešu valodā. Biedrība veikusi arī vairākus svarīgus praktiskus pasākumus. Tā, piemēram, 1957.—1961. gadā biedrība noorganizēja un veica šķidrās degvielas un eļļu cisternu kalibrēšanu. Tas ļāva savest kārtībā šķidrās degvielas uzskaiti un pārbaudi.

Biedrība ir noorganizējusi divu 55 cm reflektoru izgatavošanu Astrofizikas laboratorijas vajadzībām. 1958.—1961. gadā biedrība par saviem līdzekļiem uzbūvēja Tautas observatoriju Siguldā. Observatorija aizņem 2000 m² lielu teritoriju, kur uzcelta novērotāju mājiņa un izvietots sudrabaino mākoņu novērošanas paviljons, kurā atrodas kamera NAFA ar 100 mm objektīvu, refraktors ar objektīvu 110 mm, fotokamera «Industar-3» un cita aparatūra. Teleskopu būvētāju grupa inženiera M. Gaiļa vadībā ir izgatavojusi 22 cm un 50 cm reflektorus ar paralaktisku montāžu.

Biedrības biedri ir veikuši nozīmīgu darbu maiņzvaigžņu un meteoru novērošanā un mazo planētu efemerīdu aprēķināšanā. Sevišķus panākumus biedrība gūst, novērojot sudrabainos mākoņus pēc SQG programmas (vadītājs M. Dīriķis). Novērojumi joprojām tiek turpināti.

Liels pasākums, kurā



20. att. Astronomijas amatieri Siguldas Tautas observatorijā.

pedalijās 20 biedru, bija biedrības rīkotā ekspedīcija uz Kamišinu 1961. gada Saules aptumsuma novērošanai. Plašs un daudzpusīgs darbs veikts arī ģeodēzijā.

Biedru vajadzībām ir iekārtota bibliotēka, kurā ir 3000 vienību. Biedrības samērā plaši izvērstais darbs ļauj domāt par jaunu nodaļu dibināšanu Liepājā un Daugavpilī, kur ir pedagoģiskie institūti un strādā astronomijas speciālisti.

RĪGAS PLANETĀRIJI

Šķiet, nevienai zinātnei nav tādu propagandas iespēju, kādu astronomijai sagādā planetāriji.

Doma par planetārija būvi Rīgā radās jau 1947. gadā. Latvijas Valsts universitāte pēc J. Ikaunieka ierosinājuma iesniedza Rīgas pilsētas Izpildu komitejai priekšlikumu par mazā planetārija ierīkošanu Viestura dārzā, bijušajā piena paviljonā. Šis jautājums vairākkārt tika izskatīts attiecīgajās sanāksmēs Rīgā un Maskavā. Beidzot 1958. gada 19. novembrī Pionieru pils galvenajā tornī tika atklāts pirmais planetārijs Baltijas republikās. Zīmīgi tas, ka planetārijs tika ierīkots tornī, kur pirms 140 gadiem jau bija atradies astronomiska observatorija.

Planetāriju vada A. Mičulis (1958.—1961.), J. Sneideris (1961.—1962.), V Semjonovs (1962.—1964.), Zinātniski metodiskās padomes priekšsēdētājs ir J. Ikaunieks (1958.—1963.).

Planetārija zāle ir apaļa, 8 m diametrā, ar 50 sēdvietām. Zāles vidū novietots Maskavas planetārija mehāniskajās darbnīcās izgatavotais mazais planetārija aparāts, kas dod debess spīdekļu attēlus. Planetārijs domāts galvenokārt bērniem un skolu jaunatnei. Planetārijā darbojas lektori L. Kondraševa, D. Veinberga, I. Zimina.

Kopš 1964. gada Rīgas pilsētas Izpildu komiteja mazo planetāriju ir nodevusi Pionieru pils rīcībā. Planetāriju vada J. Jaundzeme. Štata lektoru nav.

Protams, mazais planetārijs bija tikai jautājuma pagaidu atrisinājums. Rīgai bija vajadzīgs lielais planetārijs. Par tāda plane-



21. att. Rīgas planetārijā lekciju lasa viešņa no Maskavas — fiz. mat. zin. doktore A. Maseviča (J. Lejiņa foto).

tārija celtniecību jau 1957. gada 16. maijā bija izdota Latvijas PSR kultūras ministra pavēle. Drīz pēc tam Astrofizikas laboratorijas un Vissavienības astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas kopējā sēdē tika izskatīti konkrēti priekšlikumi par planetārija celtniecību, kuri tika iesniegti Rīgas pilsētas Izpildu komitejai. Tika pieņemti vairāki lēmumi par planetārija vietu un sarīkots arī projektu konkurss. Atrisinājums bija pavisam negaidīts. Atbrīvojās bijusī pareizticīgo katedrāle. Rīgas pilsētas Izpildu komiteja gribēja tur ierīkot otru mazo planetāriju. Tam pretojās astronomi. Ciņas rezultātā radās republikas Zinību nams, kura otrā stāva zālē (zāles diametrs 16 m) ir uzstādīts moderns K. Ceisa firmas izgatavots lielais planetārija aparāts. Zālē ir vietas 160 apmeklētājiem. Blakus telpās izvietotas kosmosa apgūšanas un astronomijas vēstures izstādes. Apmeklētājiem pieejama bibliotēka un plaša lasītava. Ēkas pirmajā stāvā ir gaumīgi iekārtots kinolektorijš 300 skatītājiem, vairākas palīgtelpas un kafējnīca. Jaunais planetārijs Rīgā tika atklāts 1964. gada vasarā. Tas ir ceturtais tāda veida planetārijs Padomju Savienībā pēc Maskavas, Ļeņingradas un Volgogradas.

Vienīgais planetārija trūkums ir tas, ka tur nav iespējams demonstrēt īsto zvaigžņoto debesi. Tomēr pēc ēkas tālākās pārbūves būs iespējams ierīkot arī nelielu observatoriju.

Zinību nama direktors ir A. Vilisovs, Zinātniski metodiskās padomes priekšsēdētājs — J. Ikaunieks, štata lektori L. Kondraševa, D. Veinberga un I. Zimina.

Neilgajā darbības laikā Zinību nams ar planetāriju paspējis iemantot plašu popularitāti republikas iedzīvotāju vidū. Arī daudzi iebraucēji no citām republikām apmeklējuši Rīgas planetāriju.

NĀKOTNES PERSPEKTIVAS

25 gadi nav ilgs posms astronomijas attīstībā, ievērojot, ka astronomija jau pastāv vairākus tūkstošus gadu. Tomēr nav noliedzams, ka Latvijas PSR astronomi šajā laika posmā guvuši redzamus panākumus. Tuvākajos 2—3 gados tiks pabeigta Zinātņu akadēmijas Radioastronomijas observatorijas (institūta) būve Baldones pievārtē. Padomju Latvijā sāks darboties neliela, bet ar moderniem teleskopiem apgādāta observatorija. Kosmiskās gāzes un putekļu ģenētiskos sakarus ar zvaigznēm ļaus pētīt 2 km radiointerferometrs un 120 cm Šmidta teleskops, bet putekļu un gāzes mākoņos paslēpto zvaigžņu spožumu varēs novērot ar divu 55 cm reflektoru sistēmu. Lielas perspektīvas ir Saules radiostarojuma novērojumiem un pētījumiem par Saules ietekmi uz Zemes parādībām. Daudzsološi ir arī ZMP radiosignālu novērojumi.

Precīza laika noteikšanas un Zemes rotācijas nevienmērību pētījumiem Latvijas Valsts universitātes rīcībā ir pietiekama tehniskā bāze un astronomu grupa, bet šos darbus traucē pilsētas apstākļi un attiecīgas iestādes trūkums. Pilsētas apstākļi tāpat traucē arī Zemes mākslīgo pavadoņu novērojumus. Pārceļot šos pētījumus un tehnisko bāzi uz Baldoni, būtu iespējams tur izveidot speciālu laboratoriju, kas spētu sacensties ar jebkuru citu tāda veida zinātnisku iestādi.

Latvijas Valsts universitātē sekmīgi attīstās tradicionālie pētījumi debess mehānikā, kurus veic augsti kvalificēti zinātnieki. Tomēr Universitātē nav astronomijas katedras, studentiem nav iespējams specializēties astronomijā. Ievērojot konkrētos apstākļus, šķiet, lietderīgi būtu nodibināt astronomijas un mehānikas katedru, kas gatavotu speciālistus kā astronomijā, tā arī teorētiskajā mehānikā. Baldones observatorija jau tagad ir pilnīgi piemērota astronomijas speciālistu praktiskai sagatavošanai.

Minētie vai tiem līdzīgi pasākumi ir nepieciešami, lai veicinātu astronomijas tālāku attīstību Latvijas Valsts universitātē un apgādātu republiku ar nepieciešamajiem speciālistu kadriem.

Noslēgumā jāatzīmē vēl, ka republikas astronomu rīcībā ir gadalaiku izdevums latviešu valodā «Zvaigžņotā debess», ko 4 reizes gadā izdod Zinātņu akadēmija jau kopš 1958. gada.

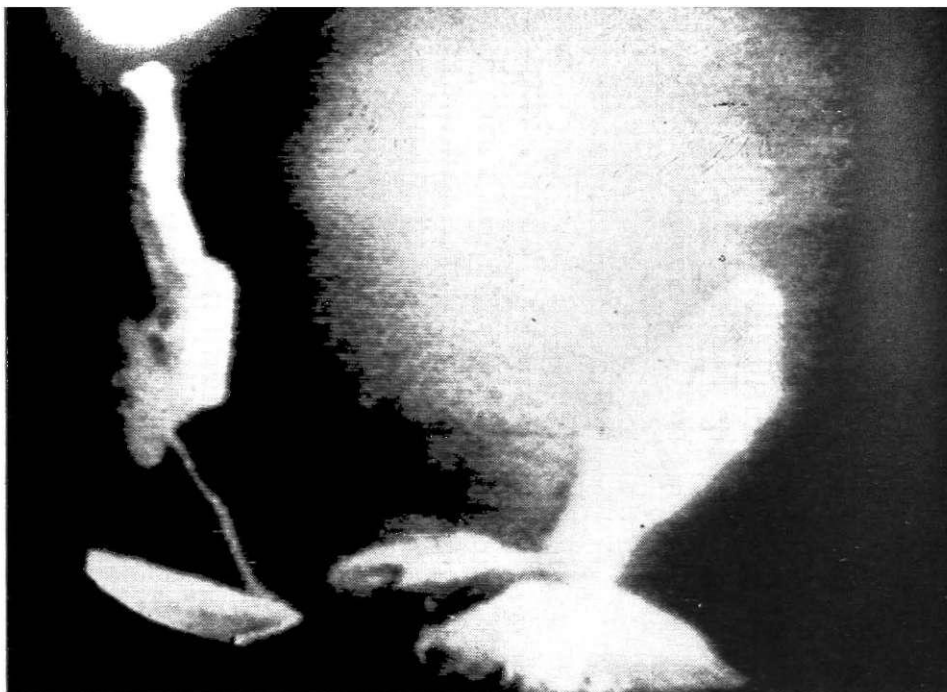


KAS JAUNS ASTRONOMIJĀ

CILVEKS KOSMOSĀ

Padomju tauta plānveidīgi un konsekventi pēti un apgūst kosmisko telpu. Mūsu zemē radīta augsti attīstīta kosmosa apgūšanas rūpniecība, kas ļauj padomju zinātniekiem un inženieriem risināt grandiozus uzdevumus.

1965. gada 18. martā plkst. 10.00 pēc Maskavas laika spēcīga nesējraķete pacēla orbītā kuģi pavadoņi «Voshod-2», ko pilotēja apkalpe, kurā bija kuģa komandieris lidotājs kosmonauts pulkvedis Pāvels Belajevs un otrais pilots lidotājs kosmonauts apakšpulkvedis Aleksejs Leonovs. Kosmiskā kuģa apgriešanās periods ap Zemi bija 90,9 minūtes ar perigeju 175 km un apogeju 495 km. «Voshod-2» 26 stundās vairāk nekā 17 reizi apriņķoja Zemi un nolidoja pāri par 720 000 km lielā attālumā. Lidojuma laikā tika sekmīgi veikts complicēts zinātniski tehnisks eksperiments. Kos-



22. att. Cilvēka pirmais solis kosmiskajā telpā. Lidotājs kosmonauts apakšpulkvedis A. Ļeonovs skafandra kosmiskajā telpā pie kosmiskā kuģa «Voshod-2». Uzņēmums no televizora ekrāna.

monauts lidotājs A. Ļeonovs tērpies speciālā skafandrā ar autonomu dzīvības funkcijas nodrošināšanas sistēmu, izgāja kosmiskajā telpā. Viņš atālinājās no kuģa līdz 5 m atstatumā, sekmīgi veica paredzēto petījumu un novērojumu kompleksu un laimīgi atgriezās kuģi. Visu eksperimenta laiku kosmiskā kuģa komandieris uzturēja radiosakarus ar A. Ļeonovu. Kosmiskās telpas apstākļos A. Ļeonovs pavadīja apmēram 20 minūtes, no tām 10 minūtes ārpus kuģa.

Pateicoties modernajai televīzijas sistēmai, Zemes iedzīvotāji savos televizoros varēja sekot notikumam gaitai, varēja pārliecināties, ka cilvēks spēj veikt ne tikai lidojumus kosmiskajā kuģī, bet arī pats aktīvi strādāt kosmosā.

Cilvēka izešana kosmosā atklāj jaunas, plašas iespējas cilvēka lidojumam uz Mēnesi un citiem debess ķermeņiem, kā arī apdzīvojamu starplanētu staciju radīšanai. Šis notikums ievadīja kvalitatīvi jaunu posmu Visuma petīšanā. Tagad paveras grandiozas perspektīvas orbitālu staciju



23. att. Kosmonauti P. Belajevs un A. Leonovs Permas aerodromā pēc sekmīgi veikta kosmiskā ceļojuma.

izveidošanā, kosmosa kuģu savienošanā, tiem lidojot pa orbītu, astronomijas un ģeofizikas pētījumu organizēšanā kosmosā. Jādomā, ka nav vairs tālu laiks, kad orbitā ap Zemi varēs izveidot kosmisku zinātniskās pētniecības institūtu, kurā strādās visdažādāko specialitāšu zinātnieki. Kosmiskās telpas apgūšana nav viegls uzdevums, bet padomju zinātne, tehnika, mūsu tautas ģēnijs vēl dziļāk iespiešies Visuma noslēpumos un izmantos tos cilvēces labklājībai un laimei. Taka, pa kuru cilvēks spēris pirmos soļus kosmosā, kļūst par plašu Visuma iekarošanas ceļu.

(Pēc laikraksta
«Pravda» materiāliem)

«LUNA-5»

Saskaņā ar kosmiskās telpas un Saules sistēmas planētu pētījumu programmu 1965. gada 9. maijā Padomju Savienībā tika palaista kosmiskā raķete Mēness virzienā. Zinātnisko pētījumu veikšanai raķetē atradās 1476 kg smaga automātiskā stacija «Luna-5».

Daudzpakāpju raķetes pēdējo pakāpi vispirms ievadīja Zemes mākslīgā pavadoņa starporbitā, bet pēc tam saskaņā ar programmu automātiskā stacija tika ievadīta trajektorijā Mēness virzienā. 10. maijā dienas beigās, pēc tam, kad stacija automātiski bija orientējusies pēc Saules un Mēness, tika ieslēgta koriģējošā dzinējiekārta, lai mainītu lidojuma trajektoriju vajadzīgajā virzienā. Visā lidojuma gaitā stacija darbojās nevainojami un radiosakari ar to bija stabili.

1965. gada 12. maijā pulksten 22.10 pēc Maskavas laika «Luna-5»

sasniedza Mēness virsmu Mākoņu jūras rajonā. Ar šo automatisko staciju pirmo reizi tika izmēģināta mīkstās nolaišanās sistēma Mēness apstākļos. Lidojuma nobeiguma posmā, kad «Luna-5» tuvojās Mēnesim, iegūts daudz informācijas, kas nepieciešama, lai tālāk precizētu mīkstās nolaišanās sistēmu Mēness apstākļos.

Padomju kosmiskās stacijas «Luna-5» nolaišanos uz Mēness nofotografējusi ŽMP novērošanas stacija Rodevišē (VDR). Nosēšanās notikusi Mākoņu jūras pašā dienvidrietumu malā. Uzņēmumos, kas izdarīti ik pēc 15 sekundēm, var šķaidri saskatīt putekļu mākonī, ko sacēlusi stacijas bremzējošā aparatūra. Mākonis vislabāk saskatāms uzņēmumā, kas iegūts 22st15^m24^s,7 pēc Maskavas laika. Šajā momentā tā garums bijis apmēram 230 km un platums 80 km. Spriežot pēc nākošajiem kadriem, mākonis samērā ātri izklīdis. 22.21 tas gandrīz vairs nav bijis saskatāms.

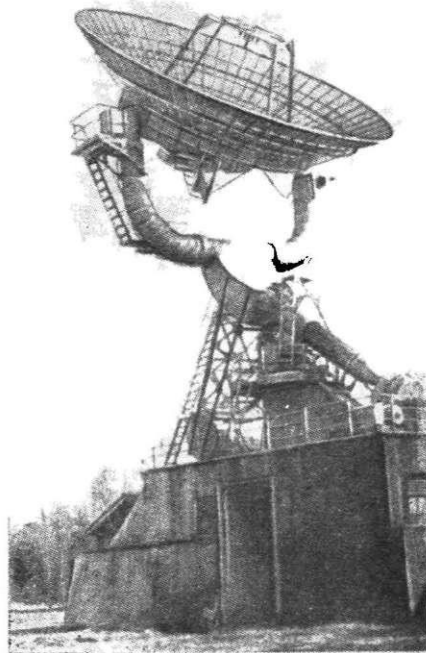
*Pēc laikraksta
«Izvestija» materiāliem*

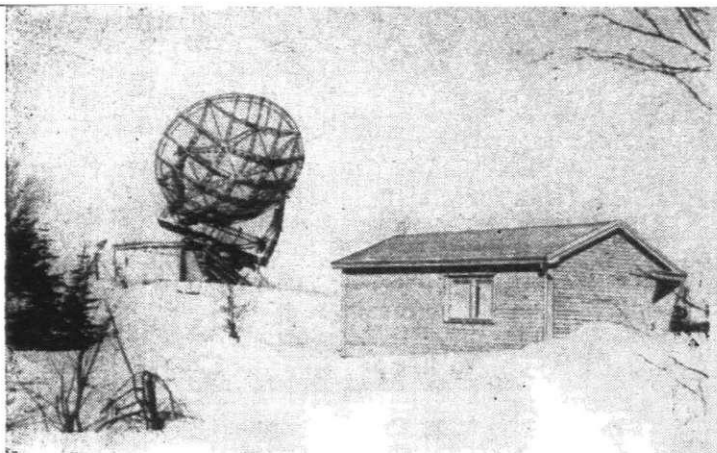
VAI SAULES RAIDIJUMS MAINĀS

Mēs pošamies gulēt, kad Japānā jau atauts nākamās dienas rīts. Uzlecošo Sauli sveic japāņu astronomi, pavērsdami pret to savus teleskopus. Tad darba sardzē stājas Saules pētnieki Padomju Savienībā, pēc tam Rietumeiropā, un tad, kad tur diena beigusies, savdabīgo stafeti pārņem Jaunās Pasaules astronomi. Zemeslodes iemītnieki vienmēr ir nomodā par izmaiņām uz savas zvaigznes virsmas. Īpaši svarīgi te radioastronomiskie novērojumi, kas netraucēti norit arī tad, kad debesis sedz mākoņi. Tāpēc jebkurā diennakts brīdī radioteleskopi reģistrē Saules radioviļņu plūsmas līmeni.

Kad Saule ir mierīga, tā 200 MHz frekvencē nosūta uz katru Zemes virsmas kvadrātmetru ap 1/1 000 000 000 000 000 000 000 vata, bet, parādoties lieliem aktivitātes centriem, radioviļņu plūsma pieaug desmitkārt, dažreiz — pat miljontkārt. Attēlojot to grafiski, Saules radiostarojuma līmeņa maiņas veido līkloču rakstu, kur pacēlumi atbilst «vētrainajām», kritumi — «mierīgajām» dienām Saules dzīvē.

24. att. Tokijas observatorijas radioteleskops.



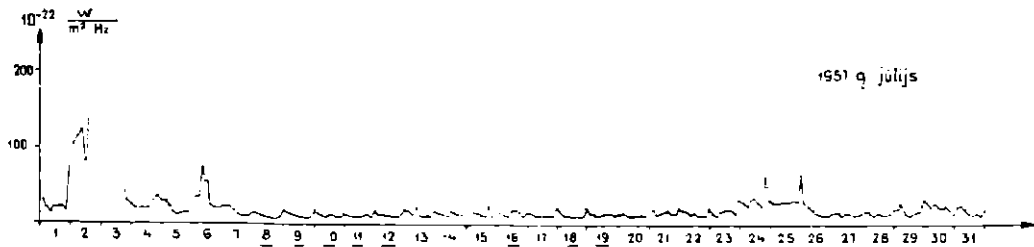


25. att. Oslo observatorijas radioteleskops.

Palūkosimies, kāda bijusi Saules radioviļņu plūsma, piemēram, 1957. gada jūlijā (27. att.). Mēneša sākumā vērojams neliels plūsmas pieaugums, bet pēc tam gandrīz visu mēnesi starojums bija vienmērīgs. Pievērsīsim tagad uzmanību tieši mierīgajam periodam. Kāpēc radioviļņu plūsma nedaudz palielinās ikreiz tieši datumu mijā, t. i., tieši tad, kad pie mums ir nakts? Šais stundās Sauli novēro Japānā, Padomju Savie-

26. att. Saules radiodienesti uz pasaules kartes (apzīmēti ar punktiem).





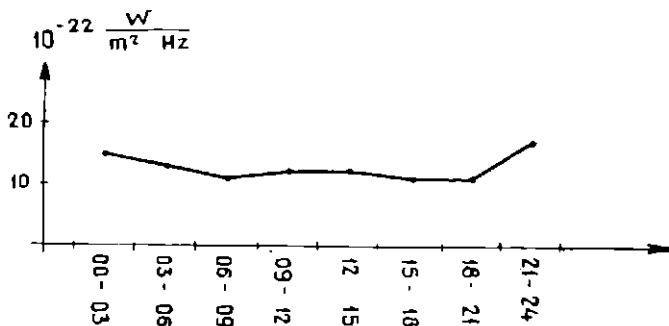
27. att. Saules radioviļņu plūsma 200 MHz diapazonā 1957. gada jūlijā. Grafika sastādīta pēc visas pasaules observatoriju datiem.

nības Tālajos Austrumos un Indonēzijā. Savietosim tagad vairāku mierīgu dienu radioplūsmu līmeņus! Esam ieguvuši savādu figūru ar izteiktu ieliekumu vidējā posmā (28. att.). Tas nozīmē, ka Saule sistemātiski nosūta bagātīgāku radioviļņu plūsmu tieši tad, kad to reģistrē Klusā okeāna rietumu piekrastes observatorijas.

Protams, mēs nepārmēšim Saulei šādu partejiskumu. Saule raida vienādi, neatkarīgi no tā, vai uz Zemes ir nakts vai diena. Un arī tais gadījumos, kad no aktivitātes centra izlido daļiņu plūsma, nosūtīdama pa ceļam radiogrammu visai starpplanētu telpai, tas vienādi varbūtīgi notiek jebkurā mūsu diennakts laikā.

Tātad Saules radioviļņu plūsmas maiņas cēlonis jāmeklē uz Zemes. Pirmā doma, kas iešaujas prātā, ir šāda: vainīgas mērīšanas metodes, kuras, droši vien, ir atšķirīgas. Kas tiesa, tas tiesa, dažādu valstu radioastronomi nav ne reizes saskaņojuši nedz savu aparātūru, nedz Saules radioviļņu plūsmas mērīšanas un aprēķinu metodes. Taču, no otras puses, nav jāaizmirst, ka metru viļņos visi radioastronomi pārbauda savus teleskopus pēc vieniem un tiem pašiem kosmiskā radiostarojuma avotiem — t. s. radiozvaigznēm, kuru plūsma praktiski ir nemainīga.

Tāpēc nav izslēgta arī varbūtība, ka mērījumu nesaskaņa rodas mūsu planētas vainas dēļ. Klusā



28. att. Saules radioviļņu plūsma 1957. gada jūlija mierīgajās dienās.

okeāna rietumu piekrastē robežojas divi atšķirīgi Zemes garozas apgabali. Te valda lielas gravitācijas un magnētiskā lauka anomālijas, kuras ietekmē atmosfēras struktūru šai apvidū. Tā kā atmosfēru varam salīdzināt ar lēcu, pie tam ar tādu lēcu, kas atrodas ģeomagnētiskajā laukā, tad iespējams, ka anomāliju vietās radioviļņi izplatās citādi un teleskopi šeit uztver bagātīgāku plūsmu nekā Eiropā un Amerikā.

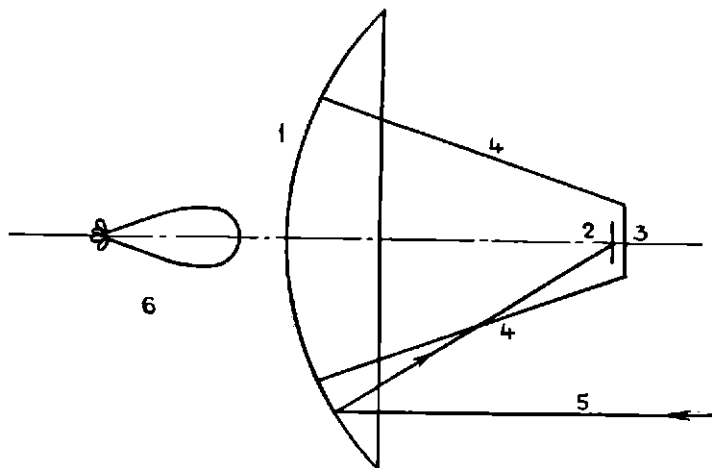
Kāds arī būtu radioviļņu plūsmas mērījumu nesaskaņas cēlonis, nesaskaņa jāievēro teorētiskajos darbos. Bez tam nepieciešams salīdzināt visas pasaules Saules radiodienestu novērojumu un aprēķinu metodes, lai pārbaudītu, vai mēs tiešām saņemam radioviļņu nevienādu plūsmu vai tikai neprotam to mērit.

N Cimahoviča

BALDONES 30 M ANTENAS APSTAROTĀJS

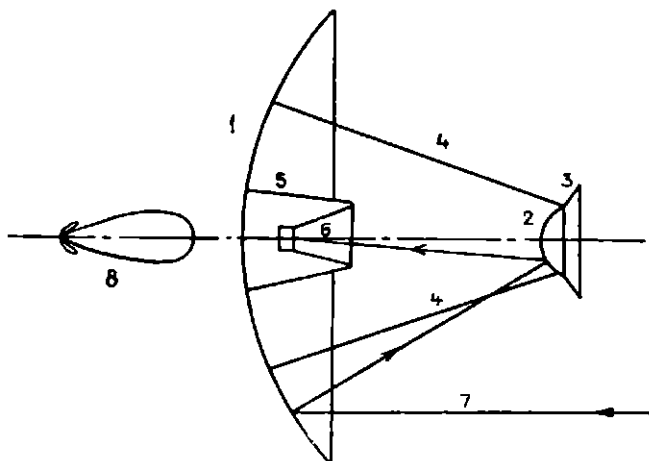
Radioastronomijā aizvien biežāk tiek lietoti jutīgie molekulārie un parametriskie pastiprinātāji, kas nodrošina uztvērēju paštrokšņu zemu līmeni. Paštrokšņu līmeni parasti izsaka absolūtās temperatūras vienībās — Kelvina grādos. Modernajiem uztvērējiem, kas apgādāti ar molekulārajiem vai parametriskajiem pastiprinātājiem, paštrokšņu līmenis dažos gadījumos samazināts līdz 10°K .

Uztverošās sistēmas trokšņu līmeni krietni vien paaugstina antenas uztvertais starojums, kas iekļūst antenas virziena diagrammas parazitiskajās blakus un aizmugures lapiņās. Lai gan virziena diagrammā šīs parazitiskās lapiņas ir mazākas par galveno lapiņu, tomēr kopumā tās savāc signālu no plaša apgabala, tāvad signālam var būt ievērojama jauda. It sevišķi nepatīkami, ja diagrammas parazitiskajās lapiņās iekļūst Zemes radiostarojums, kura spožuma temperatūra ir apmēram 300°K . Šī temperatūra mainās atkarībā no grunts sastava, tās sasiluma pakāpes un reljefa.



29. att. Paraboliska antena ar apstarotāju antenas fokusā: 1 — galvenais spogulis, 2 — apstarotājs, 3 — reflektors, 4 — balsti, 5 — radioviļņu gaita teleskopa antenā, 6 — antenas virziena diagramma.

30. att. Paraboliska antena ar Kasegrēna apstarošanas sistēmu:
 1 — galvenais spogulis, 2 — hiperboliskais palīgspegulis, 3 — regulējama koniska josla, 4 — balsti, 5 — kabīne apstarotāja turēšanai un aparātūras novietošanai, 6 — ruporveida apstarotājs, 7 — radioviļņu gaita teleskopa antenā, 8 — antenas virziena diagramma.



Radioteleskopa jutības palielināšanu var panākt, arī papildzinot novērošanas laiku, tāpat kā fotogrāfijā ilgāka ekspozīcija dod lielāku efektu. Šim nolūkam radioteleskopa antena jāgriež līdz radiostarojuma avota diennakts kustībai. Taču, antenai kustoties, tās virziena diagrammas parazītiskajās lapiņās iekļūst mainīgs grunts un apkārtējo priekšmetu siltuma radiostarojums. Tādā kārtā uztvērējs reģistrē parazītisku signālu, kas mainās atkarībā no antenas stāvokļa un nav atšķirams no uztveramā lietderīgā signāla.

Radioastronomi bieži vien lieto paraboliskas antenas ar fokusā novietotu apstarotāju. Šādām antenām virziena diagrammā parazītiskās lapiņas ir vērstas tā, ka tajās iekļūst Zemes radiostarojums (skat. 29. att.). Antenu parazītiskā trokšņu temperatūra ir ap 50°K. Tātad daudzus gadījumos tā pārsniedz novērojamā avota starojuma temperatūru.

Baldonē ceļamaj Astrofizikas laboratorijas 30 m radioteleskopa antenai ir izvēlēta Kasegrēna sistēma, kuru plaši lieto optiskajos reflektora tipa teleskopos, lai okulārs būtu ērti pieejams.

Kā tas labi redzams 30. attēlā, Kasegrēna tipa antenai bez galvenā paraboliskā spoguļa ir vēl hiperbolisks palīgspegulis, kas novirza galvenā spoguļa savāktu radiostarojumu apstarotājā. Ja sistēmas samēri izvēlēti pareizi, antenas virziena diagrammai ir tikai nelielas, uz priekšu vērstas parazītiskās lapiņas. Tajās iekļūst vienīgi vājais kosmiskais radiostarojums. Antenas apstarotājs un jutīgie pastiprinātāji izkārtoti ērti pieejamā telpā, kas izvietota pie antenas spoguļa centrālās daļas. Lai vēl vairāk samazinātu parazītisko virziena diagrammas lapiņu līmeni, ap hiperbolisko spoguļi novietota regulējama koniska josla.

Paredzams, ka jaunās antenas trokšņu temperatūra nepārsniegs 10°K.

G. Ozoliņš

BALDONES 30 M ANTENAS VADĪSANA

Ir izstrādāts jaunas oriģinālas konstrukcijas pneimohidrauliskās vadīšanas projekts, ko paredzēts lietot Baldonē būvējamai Astrofizikas laboratorijas 30 m antenai. Divu spēcīgu lieljaudas hidraulisko cēlāju pāris uz teleskopiskas darbības principa pamata nodrošinās antenas virzīšanu pa vertikāli no 0 līdz 95°, bet četri pāri soļojošo hidraulisko cilindru pagriezīs antenu pa azimutu no 0 līdz $\pm 360^\circ$. Minētās konstrukcijas lietošana ļaus vadīt antenu ar precizitāti $\pm 20''$. Sistēmas vienkāršā konstrukcija neprasa paaugstinātu precizitāti, mezglus izgatavojot un montējot, tomēr nodrošina lielu precizitāti, drošību un ilggadību ekspluatācijā. Panākta arī kustības ātruma pilnīga bezpakāpju regulēšana. Augstais komandas signāla jaudas pastiprināšanas koeficients un ātrā reakcija uz ieejošo signālu, izmantojot hidrauliskos izpildes un pastiprināšanas mehānismus, ļauj antenas vadīšanu pilnīgi automatizēt.

Kā optisko, tā radioteleskopu vadīšanai un iestādīšanai parasti izmanto mehāniskos un elektromehāniskos mehānismus. Kāpēc pēkšņi atteikšanās no mehāniskās vadīšanas, kāpēc hidraulika?

Grozāmo antenu virzīšanas mehānismiem tiek uzstādītas vairākas specifiskas prasības. Pirmkārt, mehānismam jābūt pietiekami jutīgam, lai antenu ar vajadzīgo precizitāti iestādītu uz izvēlēto objektu un sekotu tam. Bez tam pietiekami plašam ir jābūt kustības ātruma diapazonam, lai izsekotu dabiskos vai mākslīgos kosmiskos objektus, kas kustas ar dažādu leņķisko ātrumu.

Te vienlīdz svarīgi iegūt ļoti mazus ātrumus, praktiski tuvus $0^\circ/\text{min.}$, kā arī leņķiskos ātrumus līdz vairākiem desmitiem grādu minūtē. No otras puses, pietiekami precīzi jānosaka antenas katrreizējais stāvoklis. Šim nolūkam jāizveido speciālas ierīces antenas stāvokļa nolasišanai pa abām koordinātēm. Kā optisko, tā nelielu radioteleskopu vadīšanai nepieciešamās jaudas ir samērā mazas, tāpēc arī mehānismi ir neliela izmēra, un to precīza izgatavošana, kaut arī prasa līdzekļus un lielu laika patēriņu, tehniski nepārvaramas grūtības nerada. Nelielas ekspluatācijas slodzes sevišķi nepātrina arī mehānismu atsevišķu mezglu nolietošanos. Bet kas notiek, palielinoties antenu izmēriem līdz vairākiem desmit un pat simts metriem? Vispirms jau statisko slodžu ievērojama palielināšanās (pāšvars, vējš, sniegs) izraisa nepieciešamību palielināt piedziņas jaudas. Līdz ar to palielinās mehānismu gabarīti, to precīza apstrāde kļūst sarežģītāka. Ja antenas izmēri palielinās, palielinās arī vadīšanas jaudu piegādāšanas attālumi un starpposmu skaits, sistēmas kinemātiskā shēma kļūst sarežģītāka. Visa tā rezultātā montāžas kļūdas vien jau nereti pārsniedz projektētās pieļaujamības robežas. Ja antenas ir liela izmēra, stipri pieaug dinamiskās slodzes (vēja pulsācija, inerces spēki), kas ir par cēloni tam, ka atsevišķi mehānisma elementi ātri nolietojas. Visbeidzot, mehāniskie

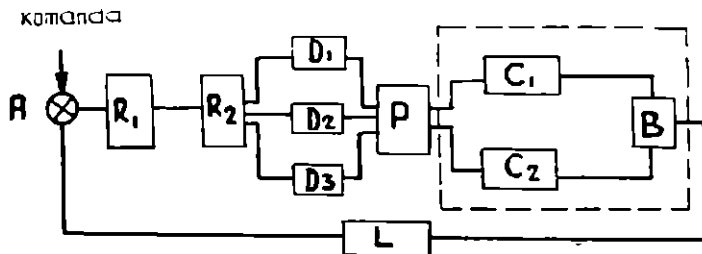
pārnesumi, pat ja tie izgatavoti ar augstākās precizitātes pakāpi, tomēr dod pakāpenisku (pulsējošu) spēka pārnesumu.

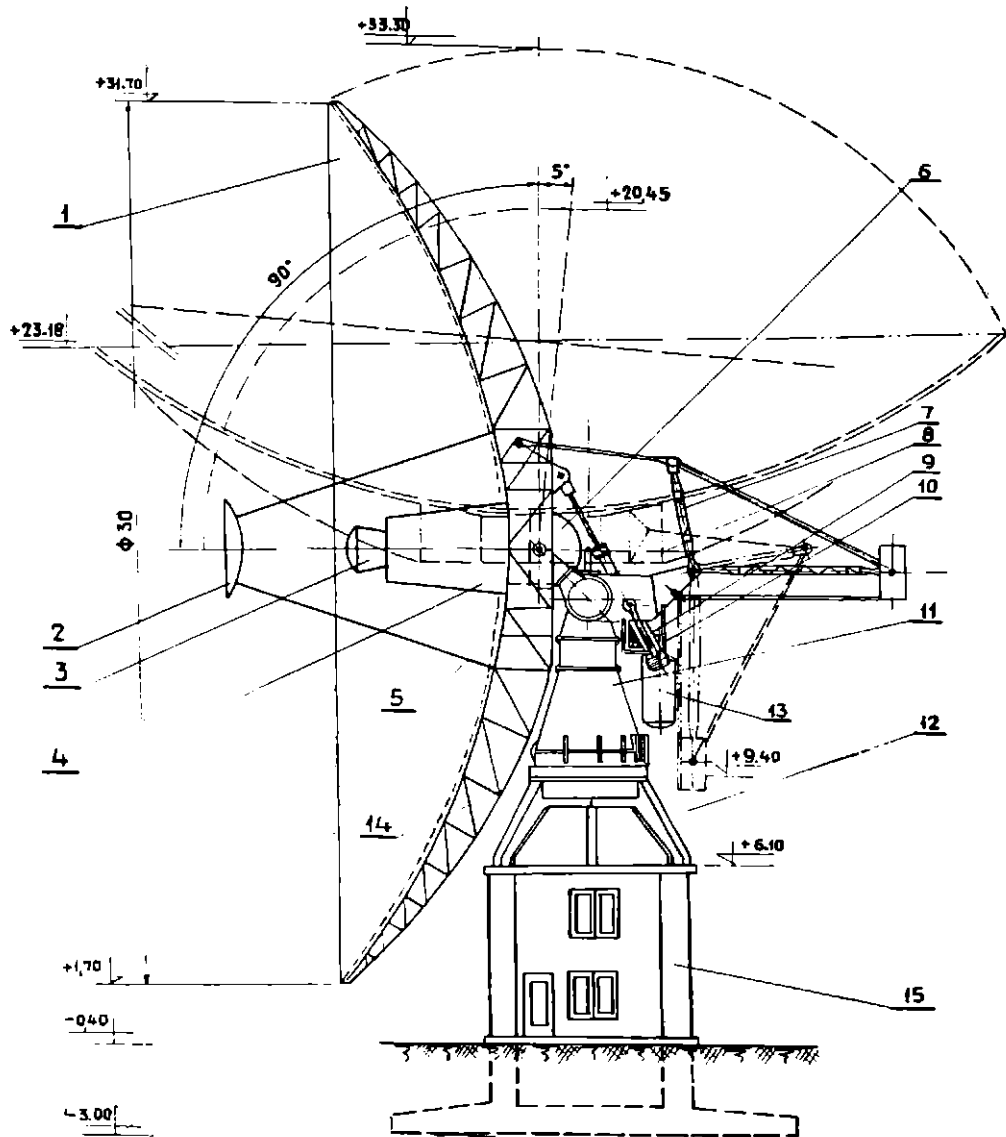
Hidraulisko izpildmehānismu priekšrocības, kā drošība darbā un ilga ekspluatācija, ātra reakcija uz ieejošo signālu, samērā mazi gabarīti un svars, kaut arī jaudas ir lielas, iespējas pārveidot hidrauliskā spiediena enerģiju visdažādākā veida un virziena mehāniskajā enerģijā bez papildu reduktoriem u. c., ir vispārārtīgas. Automātiskās regulēšanas praksē plaši tiek lietoti hidrauliskie izpildmehānismi. Tie pārvieto gan kopēšanas darbagaldus suportus un cauruļvadu aizbīdņus, gan celtniecības un lauksaimniecības mašīnu darba mehānismus, gan velmēšanas stāvu preses un lidmašīnu stūres iekārtas.

Kā hidraulisko pastiprinātāju, tā izpildmehānismu vadīšanai izmanto trīs atšķirīgas shēmas: bez atgriezeniskās saites, ar atgriezenisko saiti un kombinēto vadīšanas shēmu. Izmantojot hidrauliskos mehānismus radioteleskopu antenu virzīšanai, izdevīgi lietot otro shēmu (ar atgriezenisko saiti). Savienojot antenas faktiskā stāvokļa fiksēšanas iekārtu un izpildmehānismu ar atgriezenisko saiti, rodas iespēja izvairīties no sistēmas izgatavošanas un montēšanas neprecizitātēm, kā arī no teorētiski grūti nosakāmām ārejām iedarbēm. Patiešām, pārveidojot stāvokļa fiksēšanas iekārtu no pasīva fakta konstatētāja par aktīvu radušās kļūdas ziņotāju, tā nepārtraukti seko, lai antena ieņemtu komandai atbilstošu stāvokli. Bez tam atgriezeniskā saite ievērojami uzlabo arī hidrauliskās piedziņas statiskos un dinamiskos raksturojumus un palielina tās lietderības koeficientu. Ievērojams ir signāla jaudas pastiprināšanas koeficients — atsevišķos gadījumos tas sasniedz 300 000. Par faktiskā stāvokļa fiksatoriem parasti izmanto dažāda veida ierīces, kas galvenokārt pārveido neelektriskus regulējamus parametrus elektriskajā signālā.

Lai raksturotu šādas hidrauliskas sistēmas darbību, apskatīsim 30

31. att. Azimutālās griešanas mehānisma darbības principiālā shēma: R_1 — eļļas padevi regulējošais agregāts, R_2 — eļļas padeves regulēšanas veida sistēma, D_1 — eļļas padeves minimuma regulators, D_2 — paātrinātās eļļas padeves regulators, D_3 — diferenciālā iekārta, P — pārslēdzējs, C_1, C_2 — soļojošo hidrociļindru pāru sistēmas, B — hidrauliskā bremzēšanas sistēma, L — faktiskā stāvokļa nolasišanas iekārta ar atgriezenisku saiti, A — komandas un atgriezeniskās saites signālu salīdzināšanas elements.

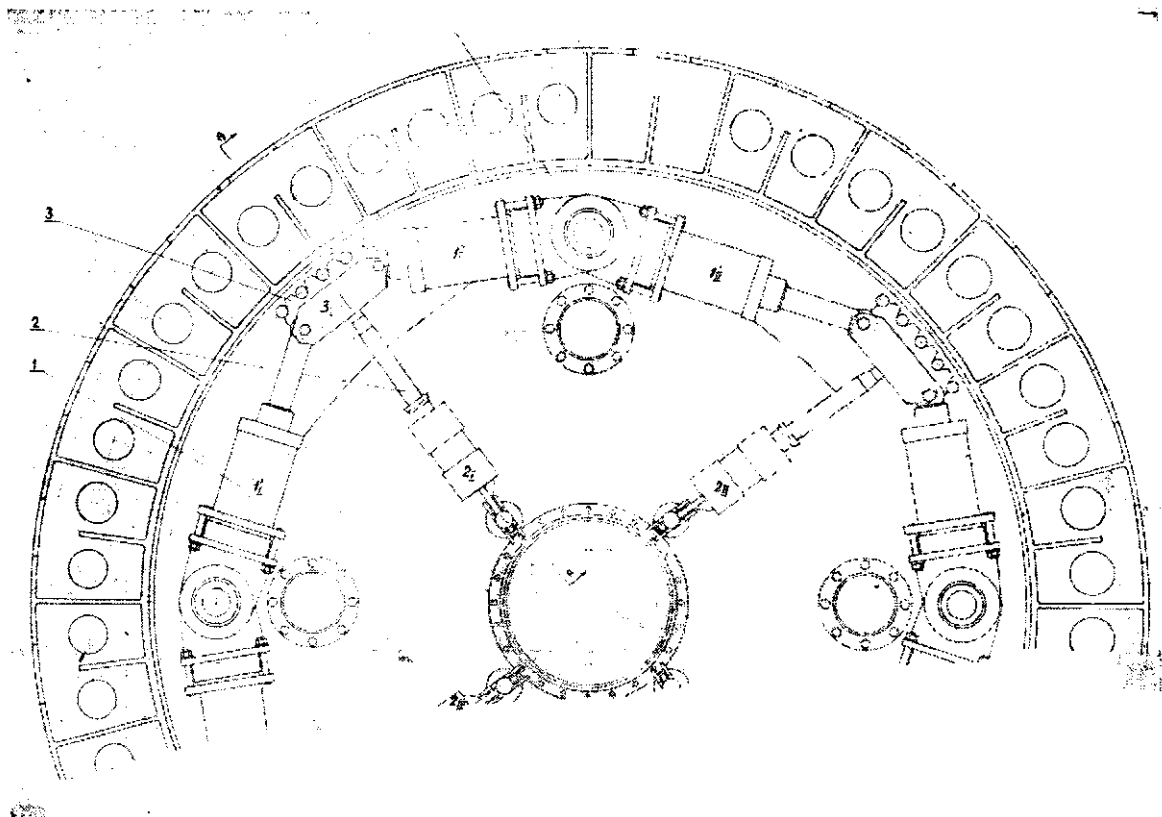




32. att. 30 m antena: 1 — antena — spogulis, 2 — dubultreflektors, 3 — ruporveida apstarotājs, 4 — apstarotāja turētājs, 5 — dubultreflektora turošie balsti, 6 — augšējā novērošanas kabīne, 7 — pretsvara sistēma, 8 — hidroteleskopiskie cēlāji, 9 — pneimohidrauliskais cēlāju pievads, 10 — pneimohidrauliskā pievada platforma, 11 — centrālais balsts, 12 — portālbalsts, 13 — resivērs, 14 — azimutālas griešanas platforma ar griešanas riņķi. 15 — radioteleskopa pamats.

metrīgās antenas azimutālās griešanas mehānisma darbības principiālo shēmu (31. att.) Eļļas padevi regulējošais agregāts (R_1), saņemis komandu no antenas vadišanas sistēmas, caur eļļas padeves regulēšanas veida sistēmu (R_2) ieslēdz vienu no eļļas padeves regulatoriem. Atkarībā no nepieciešamā antenas griešanās ātruma paredzēti trīs eļļas padeves regulēšanas veidi: minimālā (D_1), paātrinātā (D_2) un diferenciālā (D_3) eļļas padeves regulēšana. Pārslēdzējs (P) hidrauliskajā izpildmehānismā pakāpeniski pieslēdz jaudai un atslēdz hidrauliskos darba cilindru pārus. Pie tam viens no abu pāru sistēmu cilindriem nepieciešamības gadījumā (pēkšņa vēja iedarbe utt.) var darboties kā bremsēšanas sistēma (B). Faktiskā antenas stāvokļa (limba) atlasīšanas iekārta kopā ar atgriezenisko saiti (L) darbojas kā kontroles-komandas ierīce, kas nodod signālu par antenas stāvokli salīdzināšanas elementā (A). Tur atkarībā no atgriezeniskās saites dotā signāla notiek nākošā komandas signāla izstrādāšana izpildmehānismam. Tādā veidā ne darba cilindru virzuļu stāvoklis, ne cilindrā padotais eļļas daudzums neietekmē antenas pagriešanās preci-

33. att. Azimutālās griešanas hidrauliskais izpildmehānisms.



zītāti. Pieņemot pat, ka gadījumā, ja virzuļa un cilindra sadures vietā radusies sūce, no speciāliem pneimohidrauliskiem akumulatoriem, kuros tiek pastāvīgi uzturēts nepieciešamais darba spiediens, pēc vajadzības (komandas) tiek padota eļļa izpildmehānisma cilindros, līdz antena ieņem vajadzīgo stāvokli. Šāds antenas vadīšanas mehānisma pielietojums pašos pamatos izmaina uzskatu par iespējām uzlabot antenas sekošanas precizitāti, kura vairs nav atkarīga no izpildmehānisma, bet praktiski tikai no iekārtas, kas nolasa antenas stāvokli.

Un visbeidzot, nedaudz tuvāk aplūkosim paša hidrauliskā izpildmehānisma (shēmā tas norobežots ar pārtrauktu līniju) darbu pēc šīs shēmas (32. att.). Azimutālās griešanas hidrauliskais izpildmehānisms izvietots uz speciāla rāmja, kas piekārts pie stacionārās griešanas platformas (14). Izpildmehānisms sastāv no četriem simetriski izvietotiem soļojošiem hidraulisko cilindru pāriem, no kuriem pārmaiņus darbojas divi pretējie. Tas nepieciešams, lai slogojums, kas radies griešanas momentā, antenai būtu pielikts simetriski. Hidraulisko cilindru kustīgie virzuļi šarnīrveidā pievienoti speciāliem sektoriem, kuri, nonākot sazobē ar griešanas riņķi, pārbīda to vajadzīgajā griešanās virzienā. Izveidojas sava veida četraktu hidrauliskais dzinējs. Pirmajā taktī, piemēram, sazobē ar griešanas riņķi, atrodas cilindru pāri 1_{II} un 1_{IV} . Cilindru $1'_{II}$ un $1'_{IV}$ virzuļi atrodas galējā sākumstāvoklī, bet cilindru $1''_{II}$ un $1''_{IV}$ virzuļi — galējā beigu stāvoklī. Cilindru pāri 1_I un 1_{III} atvienoti no sazobes ar griešanas riņķi, un to virzuļi arī atrodas izejas stāvokļos. Pirmajā taktī dzenošie ir cilindri $1''_{II}$ un $1''_{IV}$, kuri veic vienu pilnu darba soli. Otrajā taktī pārslēdzējs (P) ieslēdz hidrauliskos piespiedējus, no kuriem 2_I un 2_{III} noved sazobē attiecīgos cilindru pārus, bet 2_{II} un 2_{IV} — atslēdz sektorus no sazobes. Nākošajā gājienā pārslēdzējs ieslēdz eļļas padevi cilindriem $1''_I$ un $1''_{III}$, kas atrodas sazobē un veic nākamo darba soli, pabīdot azimutālās griešanas riņķi. Ceturtajā taktī sazobei tiek pieslēgti cilindru pāri 1_{II} un 1_{IV} , bet atslēgti — 1_I un 1_{III} . Šie cilindru pāri pabeidz vienu pilnu darba ciklu.

Hidrauliskā mehānisma principiālā darbības shēma antenas virzīšanai pa vertikāli ir līdzīga, tikai izpildmehānisms šeit ir teleskopisko cēlāju pāris.

E. Bervalds, A. Klibiķis

KĀ UZBŪVETAS SARKANĀS MILZU ZVAIGZNES

Līdzās statistiskiem pētījumiem par sarkano milžu un pārmilžu zvaigžņu izvietojumu Galaktikā un to kustību Astrofizikas laboratorijā ir uzsākti pētījumi par šo zvaigžņu iekšējo uzbūvi. Šo pētījumu galvenais mērķis ir — noskaidrot jautājumu par sarkano milžu un pārmilžu zvaigžņu

evolūciju, proti, noskaidrot, kāda ir zvaigzne pirms tās pārvēršanās par sarkano milzi, par ko kļūst paši sarkanie milži un pārmilži un cik ilgu laiku zvaigznes mūžā aizņem sarkanā milža posms. Statistiskos pētījumus veic, apstrādājot novērojumu materiālu, bet pētījumi par zvaigžņu iekšējo uzbūvi ir teorētiski un balstās uz tādām vispārīgām fizikas likumsakarībām kā enerģijas saglabāšanās un kustības likumi. Līdz ar atziņām par to mikroprocesu norisi, kas nosaka enerģijas izdalīšanu un aizgādāšanu no zvaigznes centrālā apgabala uz virsmu, enerģijas saglabāšanās un kustības likumi izveido matemātisku pamatu zvaigžņu iekšējās uzbūves pētījumiem.

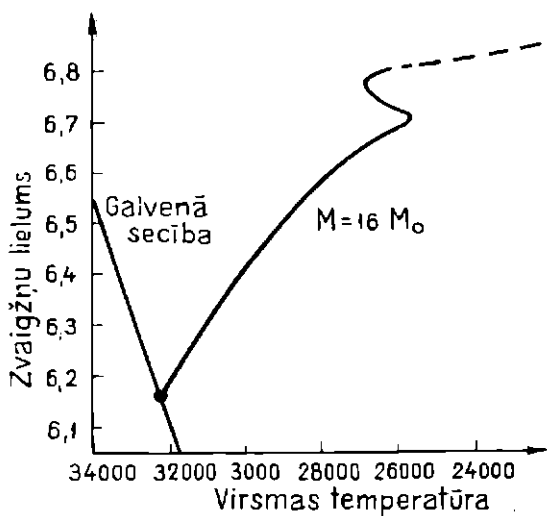
Problēmas matemātiskā analīze ir stipri darbietilpīgs process, jo, lai atrastu zvaigznes struktūru, jāizdara ap simtstūkstoš aritmētisku operāciju. Tāpēc problēmas sekmīgai risināšanai jāņem talkā ātrdarbīgas elektronu skaitļojamās mašīnas. Bet, lai šīs mašīnas varētu pielietot, viss uzdevums jāsadala pa elementārām aritmētiskām un loģiskām darbībām jeb, kā pieņemts sacīt, jā sastāda uzdevuma programma. Tāda tipa uzdevumiem, ar kādiem sastopamies, pētot zvaigžņu iekšējo uzbūvi, efektīvi risināšanas paņēmieni nav zināmi, tāpēc programmas sastādīšana nav viegla lieta. To var sastādīt, tikai pakāpeniski izmēģinot dažādus variantus un iespējas.

Astrofizikas laboratorijā aprēķini veikti zvaigznēm, kuru masas viendzīgas 10 un 16 M_{\odot} masām. Lai gan mūs interesē sarkano milžu uzbūve un evolūcija, šīm zvaigznēm nav zināms tāds svarīgs lielums kā ķīmiskais sastāvs, it īpaši zvaigznes iekšienē. Tāpēc aprēķini jāsāk jau ar fāzi, kad zvaigzne ir tikko kā izveidojusies un tai ir viendabīgs sastāvs — vienāds kā atmosfērā, tā centrālajā apgabalā. Aprēķins rāda, ka šādas homogenas zvaigznes atrodas uz tā sauktās galvenās secības Hercšprunga—Resela diagrammā. Pēc saviem parametriem zvaigznes ar masām 10 un 16 M_{\odot} atbilst ļoti spožiem un karstiem B un O spektra klases violetajiem pārmilžiem. Arī to rādiusi ir 2—4 reizes lielāki nekā Saulei. Centrālajā apgabalā temperatūra sasniedz 30—40 miljonus grādu, un tāpēc par galveno enerģijas avotu ir jāuzskata hēlija kodolu sintēze no ūdeņraža kodoliem ar oglekļa cikla palīdzību. Enerģijas daudzums, kas izdalīts centrālajā apgabalā tik augstā temperatūrā, ir par lielu, lai starojums to spētu iznest no centra uz ārpusi. Tāpēc enerģijas transportēšanā piedalās arī zvaigznes viela: pārkarsētās masas, nesdamas sev līdzī enerģiju, virzās uz ārpusi, bet atdzisušās, kas ir smagākas, pārvietojas centra virzienā. Tādējādi zvaigznes centrālais apgabals nepārtraukti verd. Šis verdošais apgabals zvaigznei, kuras masa ir 10 M_{\odot} , aizņem ap 30%, bet zvaigznei ar masu 16 M_{\odot} — ap 50% no visas zvaigznes; iespējams, ka zvaigznēm ar vēl lielākām masām verdošais apgabals aptver visu zvaigzni.

Pēc sākotnējā homogenā modeļa atrašanas var ķerties pie nākamā

posma — evolūcijas aprēķina. Tā kā zvaigznes centrālajā apgabalā ūdeņradis visu laiku nepārtraukti pārvēršas hēlijā, tad pakāpeniski mainās arī zvaigznes ķīmiskais sastāvs. Tas savukārt izraisa pārmaiņas zvaigznes struktūrā, kā arī ārējos parametrus: spožumā, rādiusā, virsmas temperatūrā. Lai noskaidrotu zvaigznes evolūciju, jākonstruē virkne modeļu ar pakāpeniski dilstošu ūdeņraža daudzumu centrālajā apgabalā. Salīdzinot šo modeļu īpašības, var spriest, kādas izmaiņas evolūcijas rezultātā notiek ar zvaigzni. Aprēķini rāda, ka zvaigznei ar masu $16 M_{\odot}$ šajā ūdeņraža degšanas fāzē temperatūra mainās maz, bet spožums palielinās, pie kam, samazinoties ūdeņraža daudzumam, spožuma palielināšanās kļūst aizvien straujāka. Tomēr kopējā zvaigznes spožuma izmaiņa nav liela — spožums pieaug apmēram par zvaigžņu lieluma klases pusī. Tāpēc Hercšprunga—Resela diagrammā zvaigznes pārvietojas nedaudz uz augšu. Zvaigznes iekšējā struktūrā pa šo laiku arī ir norisinājušās vairākas pārvērtības: centrālais kodols, kurā notiek abu minēto plūsmu sajaukšanās, ir palielinājies uz ārpusi, tāpat ir pieaudzis centrālā apgabala blīvums.

Straujas izmaiņas zvaigznes struktūrā notiek tad, kad ūdeņraža daudzums centrālajā apgabalā samazinās līdz 2% pēc svara. Līdz ar ūdeņraža daudzuma samazināšanos enerģijas izdalās mazāk, un, tā kā līdzšinējā zvaigznes struktūra bija pieskaņojusies daudz lielākai enerģijas izplūdei centrā, sākas strauja struktūras pārkārtošanās. Enerģijas avota apsūkšana vistiešāk ietekmē spiediena bilanci: apsūkstot enerģijas plūsmai uz ārpusi, samazinās starojuma spiediens un smaguma spēka iedarbībā zvaigzne sāk sablīvēties. Atbrīvojušies gravitācijas potenciālā enerģija pāriet siltumā, un tas izraisa temperatūras palielināšanos. Zvaigznes spožums praktiski nemainās. Tā rezultātā zvaigzne Hercšprunga—Resela diagrammā virzās pa kreisi, atpakaļ uz galveno secību. Ļoti straujas izmaiņas norisinās arī zvaigznes iekšējā struktūrā. Apsūkstot kodolreakcijai, centrā strauji sarūk apgabals, kurā notiek zvaigznes vielas sajaukšanās, pie tam centrālajā apgabalā krasī aug temperatūra un blīvums. Tā kā šis posms ir ļoti straujš, tad tā aprēķināšanai ir jākonstruē daudz vairāk modeļu nekā ūdeņraža degšanas iepriekšējā posmā. Pēdējās ūdeņraža paliēkas centrā izdeg pāris tūkstoš



34. att. Zvaigznes evolūcija ūdeņraža izdegšanas fāzē.

35. att. Modelis zvaigznei uz galvenās secības.

gados, un centrālajā apgabalā izveidojas inerts hēlija kodols.

Nākošais pavērsiens zvaigznes mūžā iesākas, kad temperatūra ap hēlija kodolu pārsniedz apmēram 10 miljonus grādu, tā ka tam apkārt var sākties ūdeņraža degšana un par enerģijas avotu zvaigznē kļūst čaulveida josla. Pēc tam atkal iesākas zvaigznes pārvietošanās Hercšprunga—Resela diagrammā uz labo puši. Bet sīkāku aprēķinu par šo stadiju mūsu rīcībā pagaidām nav.

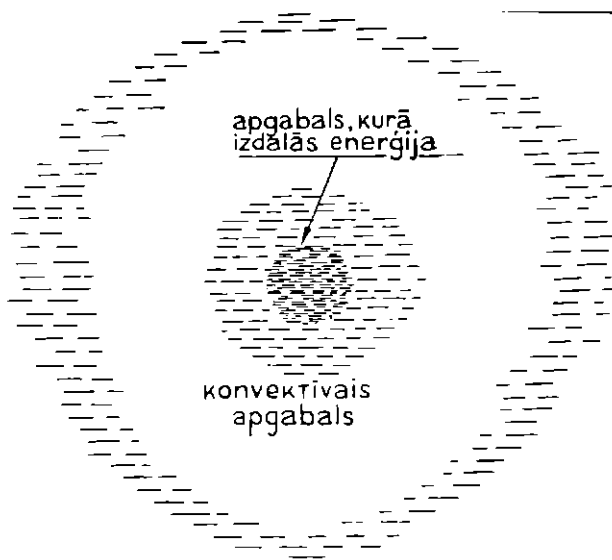
Tātad šajā fāzē, kad zvaigznes enerģijas galvenais avots ir ūdeņraža degšana, tā Hercšprunga—Resela diagrammā kustas ap galveno secību un fāzes beigās sagatavojas doties pa labi, kur izvietojusies sarkanie milži. No šī redzes viedokļa ļoti vilinoša ir doma, ka sarkanie milži ir zvaigznes, kuru centrālajā apgabalā hēlijs pārvēršas ogleklī, līdzīgi tam, kā galvenās secības zvaigznēs ūdeņradis pārvēršas hēlijā. Tādā kārtā abas šīs lielākās zvaigžņu grupas izrādītos evolucionāri saistītas, pie kam sarkanie milži būtu vēlāka evolūcijas fāze par galvenās secības stadiju. Pagaidām apmierinošu sarkanā milža modeli vēl nevienam nav izdevies uzkonstruēt, tāpēc šīs zvaigžņu grupas uzbūve nav skaidra. To noskaidrot var palīdzēt tikai tālāki aprēķini.

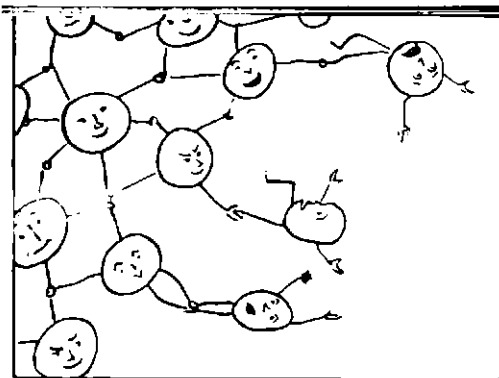
U. Dzērōitis

KĀDA IR MĒNESS VIRSMA

Fantastiskos romānos, dažkārt pat nopietnos zinātniskos rakstos mēdz izteikt domu, ka Zemes iemītniekiem būšot visai viegli pārvietoties pa Mēness virsmu. Ir taisnība, ka ķermeņa smagums uz Mēness ir apmēram sešas reizes mazāks par ķermeņa smagumu uz Zemes. Tāpēc pirmajā mirklī var likties, ka kosmonautiem, kuru muskuļi ir piemēroti Zemes apstākļiem, nebūs grūti uz Mēness veikt lēcienus, kas tālu pārsniegs Brumeļa un Ter-Oganesjana rekordus. Taču šādos prātojumos nav domāts par apstākļiem, kādi ir Mēness bezgaisa telpā.

— Kas par to? — jautās lasītājs. — Ja virs Mēness nav gaisa, tad





36. att. Cieta ķermeņa ārējās kārtas iedarbība uz daļiņām, kas atrodas pietiekami tuvu.

tas nozīmē, ka lēcieni būs pat lielāki, jo gaisa pretestība netraucēs.

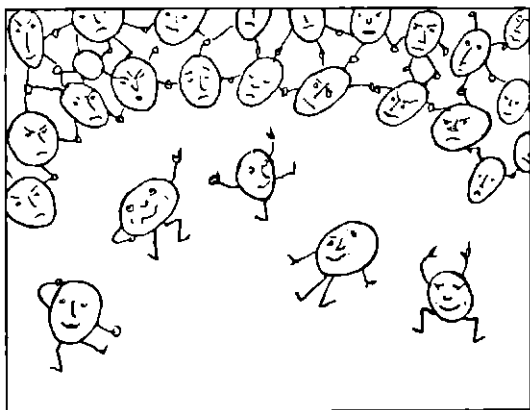
Sāds apsvērums principā ir pareizs, taču pareizs būs arī apgalvojums, ka bezgaisa telpā rodas spēki, kas jūtami apgrūtinās pārvietošanos pa Mēness virsmu.

Lai saprastu šo spēku izcelšanos, lasītājam jāatceras daži fizikas likumi, pirmām kārtām termodinamikas otrais likums. Saskaņā ar šo likumu visi dabas procesi un reakcijas, kas notiek «pašplūsmē», norit tā, ka sistēmas kopējā enerģija nokļūst zemākā līmenī. Tas ir tā saucamais entropijas likums.

Pārdomāsim no šī redzes viedokļa, kas notiks, ja divi cieti ķermeņi vai šķidrums pilieni nokļūst tuvu viens otram. Vielas molekulu enerģijas kopējā vērtība ir vienlīdzīga iekšējo molekulu enerģijas un virsmas molekulu enerģijas summai. Virsmas molekulas atrodas nesimetrisku spēku laukā, jo uz tām iedarbojas iekšējo molekulu pievilkšanas spēki, bet no ārpusējo spēku ietekmes nav. Tādējādi virsmas molekulas atrodas enerģētiski vairāk ierosinātā stāvoklī. Lūk, tāpēc, jo mazāka ir ķermeņa brīvās virsmas attiecība pret ķermeņa tilpumu, jo mazāka ir (ja pārējie apstākļi ir vienādi) ķermeņa kopējās enerģijas vērtība. No tā izriet (saskaņā ar entropijas likumu), ka divi ķermeņi, ja tie nokļūst pietiekami tuvu viens otram, cenšas sakļauties kopā, jo tad brīvā virsma un kopējās enerģijas vērtība kļūst mazāka. Šīs teorijas pareizību eksperimentāli apstiprināja PSRS ZA korespondētājloceklis B. Derjagins un zin. līdzstr. I. Abrikosova. Tiešām, izrādījās, ka starp jebkuriem cietiem ķermeņiem pietiekami mazā atstatumā sāk darboties pievilkšanas spēki, kas ir pretēji proporcionāli atstatuma ceturtajai pakāpei.

Ja minētie atstatumi ir salīdzināmi ar tiem, kādi pa-

37. att. Cieta ķermeņa iekšienē starpatomu spēki satur vielas daļiņas kopā, radot ārējā kārtā sablīvējumu.



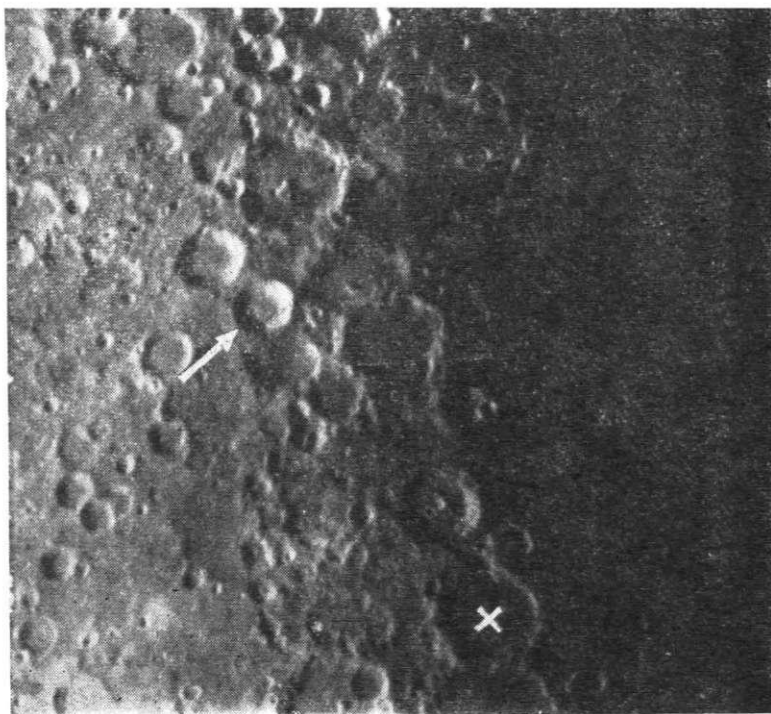
stāv ķermeņa kristāliskajā struktūrā, tad pievilksanas spēku lielums būs salīdzināms ar starpatomu spēkiem, kas nosaka cieta ķermeņa stiprību un sūkstumu. Ja ķermeņu ķīmiskais sastāvs ir dažāds vai arī to fizikālais stāvoklis ir atšķirīgs (ciets ķermenis un šķidrums), minētie pievilksanas spēki joprojām darbojas, jo, ķermeņiem sakļaujoties, virsmas enerģija arī šajā gadījumā samazinās.

Lasītājs teiks:

— Ja tas tiešām tā ir, tad nav saprotams, kāpēc ķermeņi, kuru virsma nonāk kontaktā, var pārvietoties, slidēt cits gar citu. Piemēram, kāpēc vārpsta griežas gultņos? Kāpēc vārpstas virsma un gultņu virsma nesalīp kopā?

Tā tas tiešām notiktu, ja ķermeņa virsmas būtu ideāli gludas un tīras. Taču parastajos apstākļos uz Zemes katra ķermeņa virsma adsorbē netīrumus un gāzes, kas ietilpst atmosfēras sastāvā. Līdzīga nozīme ir eļļām, ar ko speciāli pārklāj attiecīgās virsmas. Vielas, ko adsorbē cietu ķermeņu virsmas, cieši pielīp pie tām un stipri samazina virsmas enerģiju. Līdz ar to kļūst iespējama kontaktejošo ķermeņu pārvietošana, slidēšana citam gar citu, jo tagad jāpārvar nevis ķermeņu savstarpēja sakabe, bet tikai samērā maza pretošanās deformācija, kas piemīt mīkstām plēvītēm, ar

38. att. Bezgaisa telpas apstākļos Mēness krāteriem veidojas ļoti stāvas sienas. Skat., piemēram, aso ēnu Vernera krātera austrumu malā (tā norādīta ar bultiņu). Ar × atzīmēts pazīstamais Alfonsa krāteris (M. Gaiļa uzņēmums 1965. g. 9. aprīlī ar BST).



kurām tagad pārklātas ķermeņu virsmas. Ikdienišķā praksē mēs pat nepamanām vājus pielipšanas spēkus starp kontaktējošo ķermeņu virsmām.

Cits stāvoklis radīsies uz Mēness, tāpat arī uz kura katra kosmiska ķermeņa, teiksim, uz kosmiska kuģa, kam trūkst atmosfēras. Šeit kontaktējošo ķermeņu virsmas neklāj adsorbētas plēvītes, jo kosmiskajā vakuumā trūkst gāzes, kas varētu tikt adsorbētas. Un plēvītes, kas varbūt ir veidojušās agrāk — citos apstākļos, ļoti ātri iztvaiko. Visas organiskās smērvielas iztvaiko, pirms spiedienu pazeminās līdz 10^{-8} mm Hg vērtības, bet gāzu spiedienu uz Mēness virsmas tiek novērtēts ar 10^{-12} mm Hg. Tā kā cietu ķermeņu virsmas šādos apstākļos būs tīras no plēvītēm, tad starp divām kontaktējošām virsmām, piemēram, starp kosmonauta papēžiem vai traktora kāpurķēžu posmiem un Mēness virsmu, nenovēršami radīsies salipšanas spēki.

Ja Mēness virsma un kontaktējošā ķermeņa virsma būtu ideāli gluda, tad salipšana aptvertu visu kontakta virsmu un pārvietošanās vispār nebūtu iespējama. Piemēram, ja pieņemsim, ka zābaku zoļu laukums ir 40 cm^2 , un novērtēsim Mēness garozas iežu stiprību ar 50 kG cm^2 , tad salipšanas spēks būs 2000 kg . Te pat Leonīds Žabotinskis nezinātu ko iesākt.

Laimīgā kārtā ideāli gludas virsmas nav. Pat rūpīgi slīpējot, nav iespējams novērst dažu simtu angstrēmu lielus (10^{-6} cm) nelīdzenumus. Šādos attālumos starpatomu pievilksanas spēki jau ir necīgi, tāpēc jāreķinās tikai ar savstarpējās iedarbes spēkiem nelīdzenumu virsotnēs, «spēku kontakta» vietās. Spēku kontakta virsmas laukumu (S) nosaka mīkstākā ķermeņa stiprība. Šo laukumu tuvināti var aprēķināt pēc formulas:

$$S = \frac{P}{H},$$

kur P — spēks, kas saspiež kontaktējošās virsmas,

H — ķermeņa cietība.

Ja kosmonauta svars attiecīgajā ietērpā būs 30 kG (smagums uz Mēness virsmas) un Mēness virsmas cietību novērtēsim ar 150 kg/cm^2 , tad kontakta virsmas laukums

$$S = 30 : 150 = 0,2 \text{ cm}^2.$$

Šim laukumam atbilst salipšanas spēka vērtība

$$0,2 \cdot 150 = 30 \text{ kG}.$$

Kustības stāvokli kontakta virsmas laukums var palielināties divas, pat trīs reizes. Tādā gadījumā salipšanas spēks būs ap 20 — 30 kG respektīvi cilvēka svars uz Mēness it kā dubultosies.

Taču nepatikšanas ar to tikai sāksies. Kad kosmonauts vai viņa transporta ierīce sāks pārvietoties pa Mēness virsmu, tam pielips vesels Mēness vielas slānis. Ķermenim kustoties tālāk, uz tā virsmas uzkrāsies biezs

Mēness vielas slānis, tāpat kā sniegs pielīp pie apaviem atkusnī. Tātad jādomā, kādā veidā varēsīm atbrīvot kosmonauta papēžus un traktoru kāpurķēdes no pielīpušām Mēness vielas masām.

Mēs visu laiku pieņemām, ka Mēness virsma ir pārklāta ar cietu garozu, kaut gan daudzos rakstos un pētījumos, kas veltīti apstākļiem uz Mēness, tiek apgalvots, ka Mēness virsmu klāj bieza putekļu kārtā. Taču no mūsu iztirzājuma tieši izriet, ka šāda putekļu kārtā virs Mēness nevar pastāvēt. Putekļiem, kas rodas, teiksim, sprāgstot meteorītiem, pēc nosēšanās uz Mēness virsmas nekavējoties jāpielīp pie garozas. Tāpēc virs Mēness nekādu putekļu nevar būt. Mēness virsmas garoza gan var būt visai poraina un zemas stiprības.

Pilnīgi skaidrs, ka pielīpšana notiks, arī pieskaroties kosmiskā kuģa virsmai, starpplanētu stacijas virsmai un vispār jebkura objekta virsmai, ja pieskaršanās notiek kosmiskā vakuuma apstākļos. Šajā sakarībā ASV ir jau radušies projekti par konstrukciju elementu sametināšanu Mēness apstākļos vienkāršas salikšanas ceļā, papildus lietojot nelielu spiedienu.

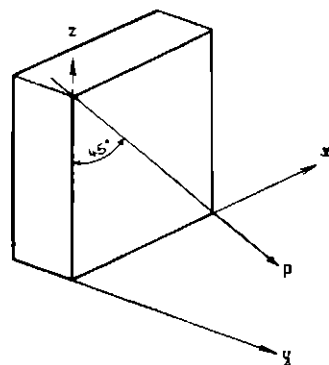
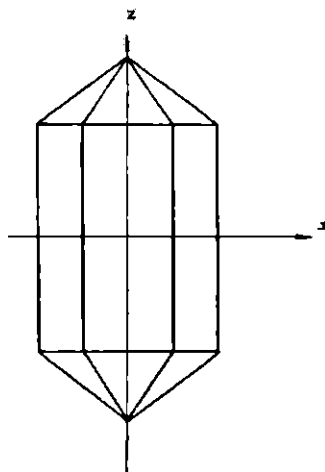
Ja vēlēsimies iegūt stipru metinājumu, tad savienojamiem ķermeņiem būs jāpieliek slodze, kuras lielums ir salīdzināms ar šo ķermeņu cietību; metāliem šī vērtība ir diezgan prāva (no 100 līdz 500 kG cm²). Piemēram, lai būtu iespējams tādā kārtā sametināt divus vara gabalus ar 10 cm² lielu kontakta virsmu, jāpieliek apmēram 10 t liela slodze. Taču, ja apmierināties ar daļēji sametinātu virsmu, tad var iztikt ar mazāku slodzes spēku.

S. Ainbinders

FILTRS SAULES PETISANAI

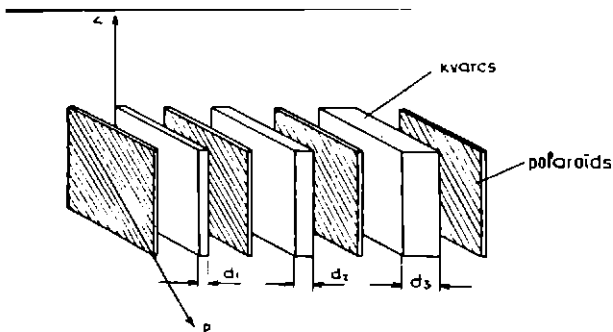
Vissavienības astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas darba plānos paredzēti Saules aktivitātes centru pētījumi. Ipašu uzmanību veltīsim aktivitātes centru «dzīves» agrīnajam posmam, kamēr vēl nav parādījušies plankumi.

Šai laikā arvien pieaugoša magnētiskā lauka intensitāte liek spīdēt Saules hromosfēras gāzēm. Jaunā aktivitātes centra viela vispirms sāk spīdēt kalciņa vio-



z - optiskā ass
 x - elektriskā ass
 y - mehāniskā ass
 p - parafaroida ass orientācija

39. att. Kvarca kristāls un no kristāla izgriezts filtra elements.



40. att. Interferences-polarizācijas filtra principiālā shēma.

letajā gaismā — t. s. K līnijā un pēc tam — jonizētā ūdeņraža sarkanajā gaismā — t. s. H α līnijā. Sauli fotografēsim ar pašu būvēto 500 mm spoguļteleskopu (skat. «Zvaigžņotā debess», 1964. gada rudens).

Lielu Saules attēlu iegūšanai K un H α līnijas gaismā izstrādāta īpatnēja interferences-polarizācijas filtra shēma.

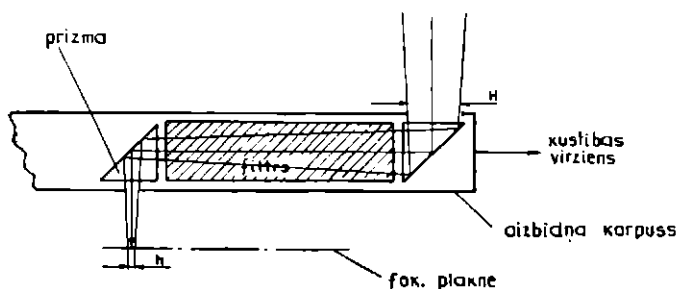
Interferences-polarizācijas filtrs ir monohromators ar nelielu redzes lauku, kas, tāpat kā spektroheliogrāfs vai spektroheliostops, dod iespēju novērot Sauli kādas noteiktas spektra līnijas gaismā. Interferences-polarizācijas filtrs izmantojams tikai dažiem fiksētiem viļņu garumiem. Filtra konstruktīvais izveidojums ir vienkāršāks nekā spektroheliogrāfā. Tas sastāv no kvarca jeb Islandes špata plāksnītēm, kas atdalītas ar polaroīdiem (principā var izmantot arī citas optiskas vides ar dubultu gaismas laušanu) Kā polaroīdu, tā kristālu asu orientācijai jābūt stingri noteiktai (39. att.). Katra nākošā kristāla plāksnīte ir divas reizes biežāka par iepriekšējo. Filtra pirmos elementus izgatavo no kvarca, un tie jāizgriež no kristāla tā, lai gaisma būtu virzīta caur filtru perpendikulāri kristālu optiskajai asij (40. att.). Redzams, ka maksimālo brīvo filtra šķērsgrīzumu nosaka kristāla izmēri x ass virzienā. Arī maksimālo plāksnīšu biežumu ierobežo kristāla izmēri. Plānākais filtra elements nosaka viļņa garumu caurlaidības maksimumā, un tā biežumu d_1 parasti izvēlas atbilstoši praktiskām plāksnītes slīpēšanas iespējām, kā arī vēlamajiem viļņu garumiem λ :

$$d_1 = \frac{\lambda \cdot k_1}{n_e - n_o},$$

kur k_1 ir vesels skaitlis (interferences kārtā),

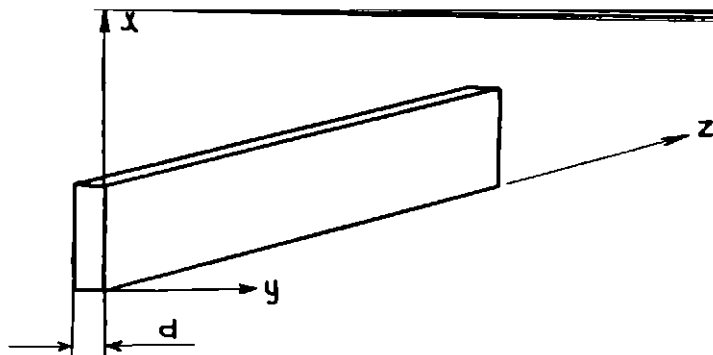
n_e — refrakcijas koeficients neparastajam staram,

n_o — refrakcijas koeficients parastajam staram. Jāievēro, ka $(n_e - n_o) =$



41. att. Kustīgā filtra principiālā shēma.

42. att. Kustīgā filtra elements.



$= f(T^0)$, bez tam refrakcijas koeficienti nedaudz atkarīgi no viļņa garuma λ .

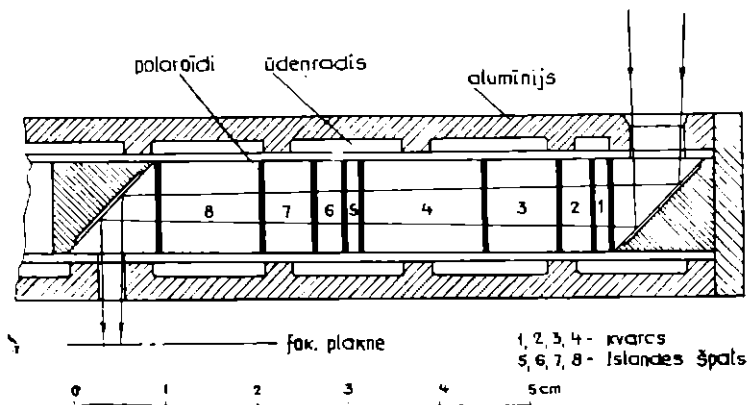
Ja $k=1$, iegūstam elementāro plāksnītes biezumu d_0 , kas atbilst noteiktā gaismas viļņa garuma λ neparastā stara fāzes nosebojumam pret parastā stara fāzi tieši par 2π . Pārējo viļņu garumu gaisma izies caur kristāla plāksnīti eliptiski polarizēta un tiks daļēji aizturēta polaroidā, kas seko aiz kristāla. Kvarcam $+18^\circ\text{C}$ temperatūrā $H\alpha$ linijai $n_e - n_o = 9,03 \cdot 10^{-3}$, $d_0 \cong 0,073$ mm. Sādu plāksnīti izslipēt, pat līmējot uz stikla paliktņa, nav praktiski iespējams, un tas arī nav vajadzīgs. Ir tādas k_1 vērtības, pie kurām plāksnīte d_1 izlaidīs cauri lineāri polarizētu gaismu ar vairākiem vēlamiem viļņu garumiem. Seit vēl tiek ņemta vērā iespēja regulēt viļņa garumu, mainot filtra temperatūru. Konstantā temperatūrā viļņu garumu iespējams mainīt, atbilstoši izmainot līdzspriegumu, kas pielikts kristāla x ass virzienā. Tā var iegūt elektriski «noskaņojamu» filtru. Strādājot ar vienu noteiktu viļņa garumu, pārējos var nofiltrēt ar interferences vai ar vienkāršiem stikla filtriem.

Pēdējais — biezākais elements nosaka filtra joslas platumu.

Ja elementu skaits ir m , tad pēdējā elementa biezums $d_m = 2^{m-1} \cdot d_1$ un šī elementa interferences kārtā $k_m = 2^{m-1} \cdot k_1$.
 Filtra joslas pusplatums

$$\Delta\lambda \cong 0,45 \frac{\lambda}{k_m}.$$

43. att. Kustīgais interferences-polarizācijas filtrs šķēsgriezumā.



1, 2, 3, 4 - kvarcs
 5, 6, 7, 8 - Islandes špats

Lai sasniegtu joslas platumu $\Delta \lambda < 1 \text{ \AA}$, kvarcs nav izmantojams, jo prasa neiespējami lielu pēdējā elementa biežumu. Seit var izlīdzēties, izgatavojot pēdējos filtra elementus no citiem kristāliem, piemēram, no Islandes špata, kam $n_e - n_o = -0,169$ un pēdējais elements iznāk pietiekami plāns.

Kā jau minēts, filtra efektīvo šķērsgriezumu ierobežo kristāla izmēri, pie kam lieli, homogēni kristāli ir dārgi. Filtra šķērsgriezumu var ievērojami palielināt, izveidojot to kustīgu un izvēršot attēlu līdzīgi kā spektroheliogrāfā (41. att.). Tādā gadījumā efektīvo šķērsgriezumu un attēla diametru nosaka kristāla izmēri optiskās ass virzienā, kur tie ir lielāki. Plāksnītes griezumšādam filtram redzams 42. attēlā. Plāksnītes platumu nosaka filtra augšējās spraugas platums H , ko noteiks vēlamais filtra joslas platumš (filtra kopējais biežums) Lai izvairītos no diafragmēšanas, jānodrošina $h > 0$ un $H > \frac{L}{V}$, kur L — optiskais ceļš no spraugas H līdz fokālajai plaknei un apgrieztais A — optikas relatīvais fokuss.

Praktiski plāksnīšu biežums atradīsies $5 \div 10 \text{ mm}$ robežās. Šādu filtru principā var iebūvēt kasetes aizbīdnī. Ekspozīcija $\Delta t = \frac{h}{v}$, kur v — filtra pārvietošanās ātrums. Kustībai jābūt vienmērīgai, jo pāātrinājumi izraisa ne vien fotometriskās kļūdas, bet sakarā ar iekšējo mehānisko spriegumu parādīšanos kristālos var izraisīt arī filtra viļņa garuma «izskaņošanos» neatkarīgi no tā, vai kustība notiek pa kristāla x vai y asi. Ja $h = 1 \div 5 \text{ mm}$, pieņemot ekspozīciju $\Delta t_{\min} = 0,1 \text{ sek.}$, filtra maksimālais pārvietošanās ātrums $v_{\max} = 50 \text{ mm/sek.}$ Šādā ātrumā nav grūti izvairīties no pāātrinājumiem, kas varētu ietekmēt filtra darbību.

Kasetes aizbīdnī iebūvētā interferences-polarizācijas filtra projekts $H\alpha$ un K linijai redzams 43. attēlā. Pirmie četri filtra elementi izgatavoti no kvarca. Pirmā elementa $k_1 = 22$; $d_1 = 1,6 \text{ mm}$. Pēdējie četri elementi izveidoti no Islandes špata. Pēdējā elementa $d_8 = 10,9 \text{ mm}$ ar $k_8 = 2816$. Filtra joslas pusplatums $H\alpha$ linijai $\Delta \lambda_{H\alpha} \cong 1,1 \text{ \AA}$; K linijai $\Delta \lambda_K \cong 0,65 \text{ \AA}$.

Filtrs paredzēts darbam bez kolimācijas, saejošā kūlī Kasegrēna fokusā ar $V_{\min} = 20$ un $F = 9,0 \text{ m}$. Fotoplates formāts $9 \times 12 \text{ cm}$. Temperatūras regulēšanai filtra ķermeņa dobumos cirkulē ūdeņradis ar $0,2 \text{ atm}$. spiedienu. Ūdeņraža temperatūras regulēšana notiek termostatā ārpus filtra.

M. Gailis



A TEISMA JAUTĀJUMI

VISUMS UN DIEVS

IEROBEZOTAS ZINĀŠANAS UN VISPĀRIGAS PATIESIBAS

Cilvēce savā praktiskajā darbībā iepazīst apkārtējo pasauli arvien plašāk un dziļāk. Tāpat kā mazs bērns vispirms pazīst tuvākos istabas priekšmetus, tā arī cilvēces zināšanas sākumā bija ļoti ierobežotas. Turpretim tagadējie cilvēces sasniegumi kā kosmosa apgūšanā, tā elementāro daļiņu pasaules izziņāšanā ir pārsteidzoši lieli. Nākotnē šis izziņas process paātrināsies vēl straujāk. Un tomēr cilvēka zināšanas par apkārtējo pasauli vienmēr ir ierobežotas.

Kaut gan ar katru jaunu atklājumu mūsu zināšanas paplašinās un padziļinās, nekad cilvēce nespēj aptvert un izziņāt visu līdz galam. Šo apstākli ideālisti mēdz izmantot kā pierādījumu tam, ka cilvēkam neesot un nebūšot iespējams nonākt pie tādām patiesībām, kas skar visu pasauli. Pēc viņu domām, vienmēr būs nezināmais, par kuru neko nevaram apgalvot. Tāds uzskats ir nepareizs. Kaut arī cilvēces zināšanas vienmēr būs ierobežotas, tā jau tagad ir nonākusi pie tādām vispārīgām patiesībām, kas raksturo visu pasauli un ko jaunas zināšanas vairs neizmainīs, bet gan no jauna apstiprinās. Ka tas iespējams, to paskaidro vienkāršs piemērs. Neviens taču nešaubās, ka dabisko skaitļu rindai nav gala, kaut gan nevienam nekad neizdosies kaut vai iedomāties visus rindas locekļus. Izejot no zināmā, praktiskās pieredzes un loģiskas domāšanas ceļā cilvēks nonāk pie zināšanām par nezināmo.

Kas ir Visums?

Pirms runāt par visas pasaules vispārīgām patiesībām, pakavēsimies pie jēdziena «visa pasaule». Šis jēdziens apzīmē visu pastāvošo, kā jau



44. att. Dievs rada pasauli. Rafaēla freska.

zināmo, tā arī vēl nezināmo. Ārpus šī jēdziena vairs nekas nepastāv, nekā vairs nav. Tādā nozīmē jēdziena «visa pasaule» vietā lieto vārdu Visums, kas ietver sevī kā zvaigžņu pasaulu pasaules, tā arī elementāro daļiņu pasauli.

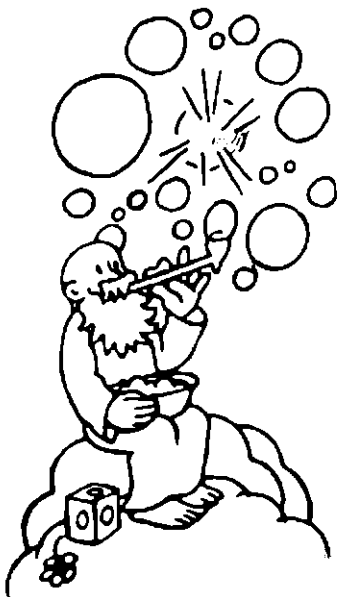
Visums pastāv neatkarīgi no domas

Pirmā patiesība ir tāda, ka Visums pastāv neatkarīgi no cilvēka un tā domāšanas. Visums nav atsevišķu cilvēku iedoma, bet ir neatkarīga realitāte. Zeme taču pastāvēja un Saule spīdēja jau sen pirms cilvēka parādīšanās! Un Rīgu, kurā mēs dzīvojam, cēlušas daudzas paaudzes, un vēl daudzas turpinās to darīt pēc mums.

Pastāvēt reālai pasaulei, ir iespējams to izpētīt. Bet, zinot kādu lietu vai parādību, ir iespējams to atdarināt, atveidot mākslīgi un izmantot cilvēka praktisko vajadzību apmierināšanai. Atoma kodolu enerģiju iegūst pēc tiem pašiem likumiem, pēc kuriem tā jau miljardiem gadu izdalās Saulē un zvaigznēs. Nākotnē cilvēks pats radīs jaunas Saules un planētas. Ar elektronu skaitļojamām mašīnām cilvēks atveido domāšanas procesus, un nākotnē saprātīgas mašīnas sintezēs no olbaltumvielu molekulām ķīmijas laboratorijās. Tādas mašīnas tad būs mākslīgi radītas saprātīgas būtnes. Tā kā izziņas procesam nav robežu, nav robežu arī dabas procesu mākslīgai atdarināšanai un izmantošanai. Viss, ko kādreiz cilvēks, nezinādams savas iespējas, uzskatīja par pārdabisku spēku vai dievu veikumu, nobāl cilvēka iespēju priekšā. Ne iedomātais dievs, bet cilvēks ir dabas patiesais valdnieks un noteicējs!

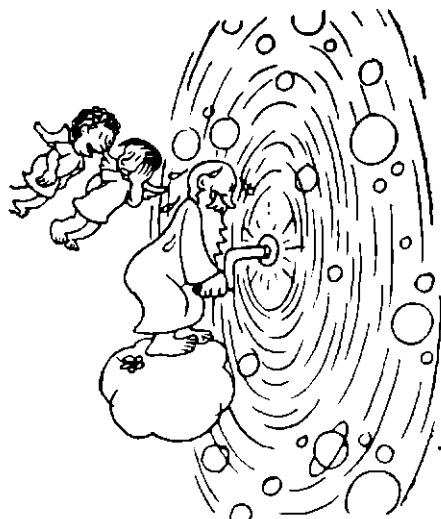
Matērija ir visa esošā vienīgais pamats

Otra patiesība ir tā, ka Visuma vienīgais saturs ir matērija. Visums ir tāds, ka visur ir kaut kas un nekur nav nekā. Tas, kas ir un kas aizpilda Visumu bez atlikuma, ir matērija. Visumā nav arī tukšas telpas. Tas, kas pirmajā mirklī šķiet tukšs un kur nekā nav, patiesībā ir aizpildīts ar dažādiem matērijas veidiem, kā viela, elektromagnētiskais lauks, gravitācija, anti-viela utt. Telpa ir vienīgi matērijas pastāvēšanas ārējā forma, bet ne tās saturs. Citiem vārdiem, visa pastāvošā vienīgais un neierobežotais pamats ir ma-



45. att. Visums nav atsevišķu cilvēku iedoma, bet neatkarīga realitāte (no Z. Efelā «Pasaules un cilvēka radīšana»).

46. att. Visumam nebija vajadzīgs arī pirmais grūdiens, lai tas varētu kustēties un veidoties (No Z. Ejeļa «Pasaules un cilvēka radīšana»).



tērija, bet ārpus matērijas vai neatkarīgi no tās nekas nepastāv. Nepastāv arī nekas, kur nekā nav, jo visur ir matērija.

Teiktajam ir milzīga principiāla nozīme. Ja Visuma vienīgais saturs ir matērija un nekur nav nekā cita, tad Visumā nav vietas dievam vai kaut kādam citam, no matērijas neatkarīgam spēkam. Vienkārši, dievam Visumā nav apmešanās vietas.

Izglītoti ticīgie bieži vien piekrist, ka Visumā dievam patiesi nav vietas. Toties viņi apgalvo, ka aiz Visuma robežām sākoties neizzināmā «nekā» valstība kā dieva un pārdabisku spēku avots. Bet Visums ir neierobežots un bezgalīgs, tam nav robežu, tāpēc ārpus Visuma nav absolūti nekā, nav arī dieva.

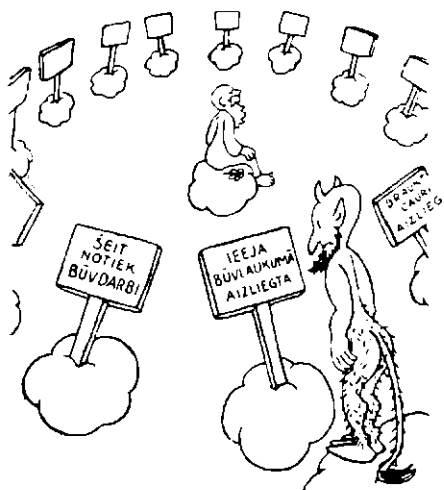
Viss kustas, viss izmainās

Aplūkosim vēl vienu patiesību. Matērija nemitīgi kustas un pārveidojas. Tāpat kā kustība nevar pastāvēt neatkarīgi no tā, kas kustas, t. i., neatkarīgi no matērijas, tā nevar būt matērijas bez kustības. Tāpēc Visumā vienmēr kaut kas rodas, vienmēr kaut kas pārveidojas un iet bojā. Dažas no šīm matērijas pārvērtībām, kā, piemēram, vielas pārvēršanās gaismā, ir tik brīnišķas, ka atgādina pasaku par vijoles pārvēršanos skaņā. Matērijas kustība un pārvērtības notiek pēc dabas likumiem, kas pieejami cilvēka izziņas procesam. Nekur, nekad un nekas nenotiek ārpus dabas likumiem, lai cik nesaprotams un brīnumains tas pirmajā mirklī liktos. Tāpēc Visuma notikumos nav vajadzības pēc pārdabiskiem spēkiem un dieva. Dievam te nav ko darīt!

Visums nav radies un neies bojā

Visuma notikumos matērijas nerodas no jauna un arī nezūd. Matērijas un tās kustības saglabāšanās likums ir viens no zinātnes pamatlikumiem. Tas nozīmē, ka nekad nebija un nebūs matērijas mazāk nekā tagad, ka tā nevar pazust. Visums nav radies, bet pastāv vienmēr, un, protams, to negaida arī bojā eja.

Daudzi ticīgie gan ir vienis prātis, ka tagadējos Visuma notikumos



47 att. Bija laiks, kad nebija zvaigžņu un zvaigžņu pasaulu, nebija Zemes un Saules, nebija mums pazīstamo ķīmisko elementu (no Z. Efelā «Pasaules un cilvēka radīšana»).

dievs neiejaucas, jo tur viss norit pēc dabas likumiem, toties viņi domā, ka dievs ir piedalījies Visuma radīšanas aktā. Iznāk gandrīz vai tā, ka dievs pēc tam, kad viņš radījis Visumu, pie tam vēl no nekā, ir aizgājis atpūtā! Tomēr arī tādai domai nav pamata, jo Visums nemaz nebija jārada. Visums vienmēr ir jau pastāvējis un arī pastāvēs. Visu-

mam nebija vajadzīgs arī pirmais grūdiens, lai tas varētu kustēties un veidoties. Kustības saglabāšanās likums noliedz Visuma miera stāvokli. Protams, tādā gadījumā dievam vecuma atpūtu novēlēt nevar.

Mūsu vieliskā pasaule

Tagad atgriezīsimies pie tās konkrētās pasaules, kurā mēs dzīvojam un kura sastāv no planētām, zvaigznēm un zvaigžņu sistēmām. Šīs pasaules raksturīga īpašība ir viela un gravitācija, kas parādās kā pievilkšanas spēks. Šāda veida pasaule, protams, ir ierobežota, jo tā ir tikai Visuma viena daļa. Tomēr pat vislielākie teleskopi vēl neļauj saskatīt šīs vieliskās pasaules robežas. Domājams, ka tāda robeža nav tuvāk par vienu līdz diviem desmitiem miljardu gaismas gadu. Nav vēl skaidrs arī tas, vai šīs vieliskās pasaules ietvaros pastāv lielāki antivielas apgabali vai arī antipasaule meklējama aiz vieliskās pasaules robežām.

Ja jau mūsu vieliskā pasaule ir Visuma ierobežota daļa, tad tai jābūt ierobežotai arī laikā. Vajadzēja būt laikam, kad nebija zvaigžņu un zvaigžņu pasaulu, nebija Zemes un Saules, nebija mums pazīstamo ķīmisko elementu. Tāpat kādreiz iestāsies laiks, kad visa tā šeit vairs nebūs. Ko saka zinātne par šiem jautājumiem?

48 att. Vienīgais, kas spēj iejaukties Visuma nolikumos, ir pats cilvēks (no Z. Efelā «Pasaules un cilvēka radīšana»).



Vieliskās pasaules izplešanās

Vieliskās pasaules sākums meklējams pirms apmēram 10 miljardiem gadu. Tad nebija atomu un molekulu, no kuriem uzbūvēta visa vieliskā pasaule, ko mēs tagad novērojam. No kā tas viss radās? No kāda cita, milzīga blīvuma matērijas veida, kas toreiz pastāvēja milzīgā temperatūrā. Kāds konkrēti bija šis matērijas veids, par to vēl nav drošu ziņu. Tagad, pēc kādiem 10 miljardiem gadu, mēs novērojam, ka zvaigžņu pasaules, ko saucam par galaktikām, dodas prom uz visām pusēm. Saka, ka mūsu vieliskā pasaule izplešas.

Raksturīgi, ka galaktiku ātrumi, palielinoties to noietajiem attālumiem, pieaug. Tā, piemēram, ir zināmas galaktikas, kuru ātrumi jau vienādi ar pusi no gaismas ātruma. Kas sagaida šīs zvaigžņu pasaules nākotnē? Te pastāv divas iespējas. Pirmā ir šāda: ja galaktiku ātrumi turpinātu pieaugt, tad, tiem sasniedzot gaismas ātrumu, visa viela pārvērstos gaismā un zvaigžņu pasaules cita pēc citas pārvērstos starojumā. Ir arī otra iespēja: galaktiku attālināšanās ātrums lielos attālumos samazinās tik lēni, ka pasaules izplešanās var turpināties neierobežoti ilgi.

Vieliskās pasaules pulsācija

Interesants ir apstākļi, ka lielos attālumos galaktiku ātrumi var kļūt tik mazi, ka galaktiku savstarpējā pievilkšanās jeb gravitācija ņem pārsvaru. Tādā gadījumā galaktikas sāk paātrināti doties atpakaļ un pasaules izplešanos nomaina tās saraušanās. Saraušanās, protams, turpināsies, līdz vielas blīvums un temperatūra kļūst tik lieli, ka visa viela saīrs un pazudīs. Pasaule tad nonāks savā izejas stāvoklī, un tās izplešanās varēs sākties no jauna. Tādā kārtā iespējama mūsu vieliskās pasaules pulsācija.

Iespējamai pasaules pulsācijai, protams, nav nekāda sakara ar seno austrumu gudro prātojumiem, ka, dievam izelpojot, pasaule izplešas, bet ieelpojot — saraujas. Šāds pieņēmums ir aplams, jo, pirmkārt, «austrumu gudro» laikā vēl nebija ne mazākā priekšstata par zvaigznēm un galaktikām un viņu uztverē pasaule nesniedzās tālāk par Zemes tuvāko kosmosu. Otrkārt (un tas ir pats galvenais), pasaules izplešanās un arī pulsācija, ja tāda pastāv, pamatojas uz noteiktiem dabas likumiem. Katram zināms, ka ziemu sniega sega no abiem poliem tālu pārklāj Zemi ekvatora virzienā, bet vasarā tālu atkāpjas uz poliem. Tad jau arī šo parādību varētu saistīt ar dieva elpošanu, ko, protams, neviens nedara.

Viss notiek pēc dabas likumiem

Tādi ir modernās zinātnes uzskati par mūsu vieliskās pasaules likteņiem. Un visos šais notikumos nav nekā nesaprotama, nekā pārdabiska. Pirmām kārtām, vieliskā pasaule nerodas no nekā un arī nepārvērtīsies par

neko. Saīs pārvērtībās tikai viens matērijas veids nomaina citu veidu. Nav jādoma, ka novērojamā pasaules izplešanās vai saraušanās notiek attiecībā pret Zemi vai mūsu Galaktiku. Patiesībā visa vieliskā pasaule izplešas vienādi. Tāpēc vienāda izplešanās aina novērojama arī no citām zvaigžņu pasaulēm.

Galaktiku izplešanās vai pulsācija nenotiek tukšā telpā, kur nekā nav, jo tādas telpas nemaz nav. Arī mūsu pasauli vienlaikus aizpilda dažādi citi matērijas veidi, no kuriem viela ir visraksturīgākā. Zivis taču peld ūdenī, lidmašīnas — gaisā, bet planētas un zvaigznes — gravitācijas laukos, elektromagnētiskajos u. c. laukos.

Vai dievs ir gars?

Daudzi ticīgie apgalvo, ka dievs ir gars un velti to meklēt materiālās pasaules ietvaros. Dievam ar materiālo pasauli neesot nekāda sakara. Tas pastāvot ārpus dabas un tās notikumiem.

Zinātne noliedz garīgās pasaules pastāvēšanu neatkarīgi no materiālās pasaules vai ārpus tās, neatkarīgi vai ārpus dabas. Cilvēka prāts, domas un jūtas, kas sastāda viņa garīgo pasauli, ir vienīgi augsti organizētas materiālas sistēmas sekas. Kad laboratorijā mākslīgi radīs augsti organizētu cilvēkam līdzīgu mašīnu, tad šādai mašīnai radīsies arī cilvēka garīgās īpašības. Tāpēc dievs kā no matērijas un dabas neatkarīgs gars nevar nemaz pastāvēt. Tāda dieva nav.

Vienīgi cilvēks domā un dara!

Apkārtējā pasaule ir pārsteidzoši brīnīška, un starp visiem notikumiem un lietām vispārsteidzošākais ir pats cilvēks, kas ne tikai pareizi atspoguļo savās smadzenēs šo pasauli, bet spēj arī aktīvi iejaukties tās notikumos savā labā. Lai kādu ticīgie iedomātos dievu, tomēr cilvēka iespējas ir nesalīdzināmi pārākas. Patiesi, dievs taču ir tikai cilvēka nepareizu iedomu auglis. Vienīgi pilnīgi nepazīdams materiālo pasauli un sevi pašu, cilvēks visu notikumu un parādību jēgu meklēja dieva jēdzienā. Šodien kaut cik izglītotam cilvēkam ir skaidrs, ka Visuma notikumus, tāpat kā pašu cilvēku, nosaka matērijas kustības un attīstības likumi. Lai cik sarežģītas un teiksmainas būtu materiālās pasaules pārvērtības un izmaiņas, dievam tajās nav vietas. Vienīgais, kas spēj iejaukties Visuma notikumos, ir pats cilvēks. Zinātne un cilvēka praktiskā darbība kategoriski noraida dieva eksistenci. Dievs ir tikai cilvēka aplama pagātnes iedomas, un tā vieta ir vienīgi zinātniskā ateisma muzejā.

J. Ikaunieks

OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

KĀRLIS ŠTEINS — FIZIKAS UN MATEMĀTIKAS ZINĀTŅU DOKTORS

1963. gada 27. decembrī PSRS Zinātņu akadēmijas Galvenās Astro-
nomiskās observatorijas zinātniskās padomes sēdē (Pulkovā) LVU docents
K. Šteins aizstāvēja fizikas un matemātikas zinātņu doktora disertāciju
«Komētu orbītu evolūcija». 1964. gada 10. oktobrī Augstākā atestācijas
komisija (Maskavā) apstiprināja padomes lēmumu un piešķīra docentam
K. Šteinam doktora grādu.

Kārlis Šteins dzimis 1911. gada 13. oktobrī Kazanā, uz kurieni viņa ve-
cāki bija pārcēlušies sakarā ar reakciju pēc 1905. gada revolūcijas noti-
kumiem. 1929. gadā K. Šteins iestājās Latvijas Universitātē Matemātikas
un dabas zinātņu fakultātē, kuru pabeidza 1934. gadā astronomijas spe-
cialitātē.

Vēl studiju gados K. Šteinam bija iespēja praktizēties Krakovā pie
ievērojamā poļu astronoma profesora T. Banaheviča (Tadeusz Banachie-
wicz, 1882—1954). Turpmākajos gados viņš Krakovā vairākkārt pavadījis
savu skolotāja vasaras atvaļinājumu, strādājot turienes observatorijā par
asistentu. Krakovā viņš veic savus pir-
mos zinātniskos darbus, galvenokārt
mazo planētu nozarē. Tur viņam izdo-
das atklāt jaunu mazo planētu. Atklāto
spidekli viņš sistemātiski novēro, aprē-
ķina tā orbītu un nosauc par Latviju.

Krakovā pavadītais laiks ietekmējis
visu K. Šteina tālāko darbību. Viņš, pie-
mēram, savās lekcijās un zinātniskajos
darbos arvien lieto t. s. krakovjanus —
profesora T. Banaheviča ieviestas īpat-
nējas matricas, kas ļoti ērtas praktiskai
lietošanai, rēķinot ar mašīnām. K. Šteina
draudzīgās saites ar poļu astronomiem
nav pārtrauktas vēl tagad. Pēdējos ga-
dos Polijā publicēti daži K. Šteina zi-
nātniskie darbi.



49. att. K. Šteins pie pasāžinstrumenta.

Latvijas Valsts universitātē K. Šteins sācis strādāt 1940. gadā, pēc padomju varas atjaunošanas Latvijā. Sevišķi intensīvs darbs universitātē K. Šteinam sākās pēc kara, kad līdztekus tiešajam darbam bija jādomā arī par kvalifikācijas celšanu. Viņš iestājas Maskavas Valsts universitātes neklātienas aspirantūrā pie profesora N. Moisejeva (1902—1955) un 1952. gadā aizstāv disertāciju «Triju ķermeņu problēmas viduvēto variantu pielietošana mazo planētu teorijā» fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grāda iegūšanai.

Docenta K. Šteina darbība P. Stučkas Latvijas Valsts universitātē ir visai daudzpusīga. Viņš lasa lekcijas astronomijā, debess mehānikā, teorētiskajā mehānikā un citos priekšmetos, vada LVU astronomisko observatoriju, nepārtraukti rūpējas par laika dienesta uzlabošanu, pats aktīvi piedalās regulāros astronomiskos novērojumos ar pasāžinstrumentu. Daļa viņa zinātnisko darbu ir veltīti tieši šiem jautājumiem, piemēram, izdevīgākajai zvaigžņu izvēlei pulksteņa korekcijas noteikšanai.

Galvenie K. Šteina zinātniskie darbi veltīti debess mehānikas jautājumiem (debess mehānika ir astronomijas nozare, kas pēti debess ķermeņu kustības), sevišķi komētu kustības likumībām.

Jau sen ir zināms, ka komētas pēc to kustības rakstura dalāmas divās noteiktās grupās — t. s. ilgperioda un īsperioda komētās. Pirmās kustas ap Sauli pa gandrīz paraboliskām orbitām. Katra tāda komēta nonāk Saules un Zemes tuvumā tikai reizi gadu tūkstošos un miljonus. Gadās arī komētas, kas pa hiperboliskām orbitām uz visiem laikiem aiziet no Saules sistēmas. Turpretim īsperioda komētas apgriežas ap Sauli dažos gados vai gadu desmitos. Ilgperioda komētas kustas dažādos virzienos, bet visas īsperioda komētas griežas ap Sauli tādā pašā virzienā kā planētas; citiem vārdiem sakot, īsperioda komētu orbitu slīpumi ir mazi, bet ilgperioda komētu — kā lieli, tā mazi.

K. Šteins ir noskaidrojis, ka īsperioda komētas rodas no ilgperioda komētām lielo planētu, galvenokārt Jupitera, gravitācijas spēka ietekmē. Tādā kārtā Jupitera it kā piesaista komētas pie Saules sistēmas. Tas nenozīmē, ka pietiek ilgperioda komētai vienreiz izskriet cauri lielo planētu apgabalam un tā jau būs kļuvusi par īsperioda komētu. Taisni otrādi — kā jau teicām, atsevišķas komētas pat aiziet prom no Saules sistēmas. Ilgperioda komētu pārvēršanās par īsperioda ir atkarīga no komētas, Saules un Jupitera savstarpējiem stāvokļiem. Ja Saules-Jupitera sistēmai tuvojās viena komēta ar parabolisku orbitu (šādai orbitai lielā pusass $a = \infty$, tāpēc parasti apskata lielās pusass apgriezto vērtību $z = \frac{1}{a} = 0$), tad, komētai vēlāk attālinoties, tās orbitas lielās pusass apgrieztā vērtība z vairs nebūs nulle, bet būs nedaudz izmainījusies. Ja z būs kļuvis mazāks par nulli, tad komēta pa hiperbolisku orbitu aizies prom no Saules sistēmas un nekad

vairs neatgriezīsies. Ja turpretim $z = \frac{1}{a}$ būs kļuvis lielāks par nulli, tad komētas orbīta kļūs par elipsi, gan ļoti gari izstieptu, bet tomēr elipsi. Tādā gadījumā komēta pēc ilgāka laika atkal atgriezīsies Saules un Jupitera tuvumā. Tālāk atkārtosies tas pats — komētas orbītas lielās pusass apgrieztā vērtība z vai nu atkal samazināsies, vai palielināsies, utt.

Tagad iedomāsimies, ka Saules-Jupitera sistēmai tuvojas no visām pusēm daudz komētu pa paraboliskām orbītām. No iepriekš teiktā ir skaidrs, ka daļa šo orbītu būs pārveidojusies par hiperboliskām, daļa — par eliptiskām. Pēdējās pēc īsāka vai ilgāka laika pārveidosies tālāk. Tādējādi pēc zināma laika būs radušās orbītas ar relatīvi lieliem $z = 1/a$, tātad ar maziem a , t. i., īsperioda komētas. Šādu komētu saistīšanās procesu sauc par komētu difūziju. Izmantojot modernās matemātiskas metodes, K. Steins pēti komētu saistīšanos, attiecīgi noformulē komētu difūzijas likumus un pareizi izskaidro novērojamo komētu sadalījumu.

K. Steina disertācijas aizstāvēšanas dienā Pulkovas observatorijas direktors PSRS ZA akadēmiķis A. Mihailovs izteicās, ka K. Steinam ir izdevies ienest zināmu skaidrību vienā no vistumšākajām astronomijas nozarēm, un novēlēja viņam tālākajā darbā ienest tur vēl vairāk gaismas. Šim novēlējumam arī mēs pilnā mērā pievienojamies.

M. Dirīķis

K. STEINA ZINĀTNISKIE DARBI 1962.—1964. GADĀ*

Штейнс К. А., Стуре С. Я. К вопросу о диффузии комет. — *Астрономический журнал*, 39, вып. 3, 1962.

Штейнс К. А. Распределение комет группы Юпитера, III. — *Астрономический журнал*, 39, вып. 5, 1962.

Штейнс К., Дириксис М., Францман Ю. О точности фотографических наблюдений ИСЗ. — *Бюлл. станций оптического наблюдения ИСЗ*, 30, 1962.

Steins K., Kronkalne S. Changes in Orbital Elements for a Complete Comet's Passage through the Planetary System. — *Acta Astronomica*, vol. 14, 4, 1964.

Штейнс К. А., Розе Л. Ф. Фотоэлектрическая установка с двумя независимыми электрометрическими контурами для регистрации моментов прохождений. — *Ученые записки Латвийского государственного университета им. П. Стучки*, т. 68, 1964, *Астрономия*, вып. 2.

Штейнс К. А. Эволюция орбит комет. — *Ученые записки Латвийского государственного университета им. П. Стучки*, т. 68, 1964, *Астрономия*, вып. 2.

Штейнс К. А., Каупуша Э. Я. К вопросу об определении сопротивления деревьев ветру. — *Ученые записки Латвийского государственного университета им. П. Стучки*, т. 68, 1964, *Астрономия*, вып. 2.

Штейнс К. А., Каупуша Э. Я. О колебаниях скорости вращения Земли вокруг оси. — *Астрономический циркуляр*, № 281, 1964.

* Iepriekšējos gados publicēto darbu saraksts atrodams «Zvaigžņotās debess» 1961. gada rudens izdevuma 38.—39. lpp.



A STRONOMIJAS VĒSTURE

RĪGAS KALENĀRNOJA



PSRS ZA Zinātnes un tehnikas institūta vec. zin.
līdzstr. L. Maistrovs.

Valsts Rīgas vēstures muzejā ir eksponēts spieķis — griezts kalendārs, kura īpatnējais izskats jau saistījis pētnieku uzmanību (skat. piem., Dabas un vēstures kalendārs 1964., Rīgā, 1963., 28. lpp.). Līdz šim publicētajos kalendārņujas aprakstos galvenā vērība pievērsta kokā iegrieztajiem attēliem, kuriem, neapšaubāmi, ir liela etnogrāfiska vērtība, toties kalendāra astronomiskais saturs nav aplūkots. Šajā rakstā pievērsīsimies tieši šim jautājumam.

Spieķa kalendārs darināts nūjas formā, kuras garums sasniedz ap 1 m un šķērsriezums ir taisnstūris — $2,6 \times 1,6$ cm. Nūjas rokturī iemontēta svilpe. Rokturis un uzgalis nūjas apakšējā galā uzlikti jau pēc nūjas darināšanas — tas secināms pēc attiecīgo kalendāra zīmju bojājumiem. Rokturī iegrebts gada skaitlis: 1680. Iespējams, ka tieši tad kalendārņūja tika pārtaisīta par pastaigu spieķi ar svilpi, kādus lietoja muižnieki.

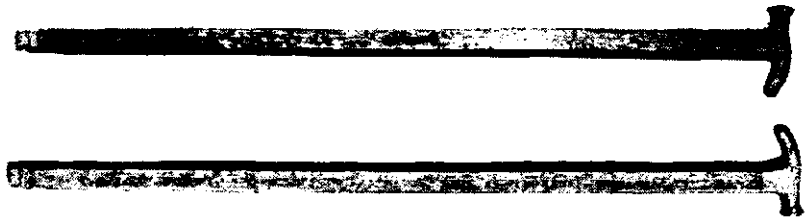
Nūjas šaurajās skaldnēs no augšas uz leju iegrebta burtu virkne — *a, b, c, d, e, f, g*. Burti šādā secībā atkārtojas. Tiem blakus redzam skaitļus — no 1 līdz 19, taču ne pie katra burtā. Var pat rasties nepareizs priekšstats, ka skaitļu secība ir patvaļīga.

Patiesībā šī secība ir pilnīgi mērķtiecīga. Pavisam nūjā saskatāmi 365 burti, kas atbilst dienu skaitam gadā. Katra attiecīgā mēneša dienas ir atdalītas no cita mēneša dienām ar uzrakstiem FEBRA, MARTU utt. Janvārim atbilstošs uzraksts nav saglabājies; tas ir iznīcināts, uzliekot rokturī. Gads sākas ar 1. janvāri. Janvāra sākums izskatās šādi:

19 8 16 5 13 2 10
a b c d e f g a b c d

Nūjas platā skaldne visā garumā sadalīta ar svītru divās daļās. Viena no tām ir tieši saistīta ar dienu burtiem. Šinī daļā ar ierakstiem un zīmēm

50. att. Rīgas kalendārņūja.



simbolizētas ievērojamās dienas — svētki. Piemēram, 18. maijam atbilst šāda atzīme: «///ERS». Šajā dienā, Ērikas dienā, sāk vārpoties rudzi. Rudzu simbols — trīs svītriņas: ///. 23. aprīlī — Georga (Jurģa) dienā ir atzīme: Y GEO. Pētera diena, 29. jūnijs, apzīmēta ar +PE un atslēgas atveidu, jo atslēga — paradīzes vārtu atslēga — ir Pētera simbols. Turpat, platās skaldnes apakšējā daļā, redzam Saules stāvokļa raksturojumu — zodiaka zīmes: ap 10. I — cilvēks (Ūdensvīrs), 10. II — divas zivis (Zivis), 10. III — dzīvnieks (Auns) utt. Lai zodiaka zīmes varētu atšķirt no svētku apzīmējumiem, tām blakus pielikti sešstūriši.

Platās skaldnes augšējā daļā redzam etnogrāfiska rakstura zīmējumus: ražas novākšanu, namu celšanu utt. Starp zīmējumiem var pamanīt burtus un skaitļus. Ja tos izrakstām atsevišķi, tad iegūstam divas virknes:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

un

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,

f e d c a g f e c b a g e d c b g f e

g b d f a

20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.

d b a g f d c b a

c e

Paskaidrosim tagad, kā lietojams. spieķa kalendārs.

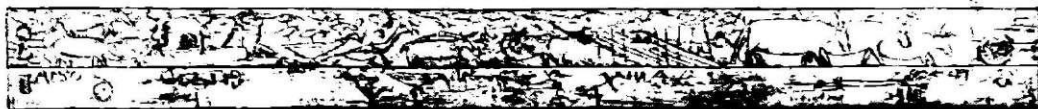
Skaitļi 1—19 vajadzīgi mēneša dienu datumu noteikšanai. 19 gadi ir tā saucamais mēness cikls (tas atkārtojas ik pēc 19 gadiem). Par cikla sākumu tiek pieņemts 4713. gads pirms mūsu ēras. Dabūt 4713 ar 19, dabūsim pārpalikumu 1. Tas nozīmē, ka mūsu ēra iekrīt mēness cikla 1. dienā. Tādā kārtā, lai uzzinātu tekošam gadam atbilstošo mēness cikla gadskaitli, gada kārtības skaitlim jāpieskaita 1 un summa jādala ar 19. Pārpalikums būs vajadzīgais skaitlis. Piemēram, 1965. gadam atbilstošais mēness cikla gadskaitlis jāaprēķina šādi: $(1965+1) : 19 = 103$ un 9 pārpalikumā. Tātad 1965. gadam atbilst mēness cikla 9. gads. Nu varam izlietot mūsu kalendārņūju. Skaitlis 9 pirmo reizi stāv pret 20. janvāri. Tas nozīmē, ka 1965. gada 20. janvārī pēc vecā kalendāra ir jauna mēness fāze. Ja pie 20. janvāra pieskaitīsim 13 dienas, dabūsim jaunās mēness fāzes datumu pēc jaunā (Gregora) kalendāra: 2. II. Tiešām, astronomiskās tabulas rāda, ka jaunā mēness fāze sākas 1965. gada 1. februārī, 19st 36^m.



1. JANVĀRIS - 15. FEBRUĀRIS



15. FEBRUĀRIS - 4. APRĪLIS



4. APRĪLIS - 18. MAIJS



18. MAIJS - JŪNIJA BEIGAS



1. JŪLIJS - 15. AUGUSTS



15. AUGUSTS - OKTOBRA SĀKUMS



OKTOBRA SĀKUMS - 23. NOVEMBRIS



11. NOVEMBRIS - GADA BEIGAS

51. att. Rīgas kalendārņūjas skaldnes.

Skaitlis 9 norāda jaunās mēness fāzes datumus visam 1965. gadam: 3. I (3. I 00st 07^m), 2. II (1. II 19st 36^m), 4. III (3. III 12st 56^m) utt. Iekavās — astronomiskā kalendāra dati. Kā redzam, tad spieķa kalendāra precizitāte ir pietiekami liela. Šis kalendārs ir «mūžīgs», — to var lietot arī pašreiz.

Tagad par nedēļas dienu noteikšanu. Šim nolūkam tika izmantota 28 skaitļu virkne, kuriem pierakstīti burti. 28 gadi ir «Sauls cikls» — ik pēc 28 gadiem nedēļas dienas vecā stila kalendārā atkārtojas tajos pašos datumos. Dalisim jau minēto skaitli 4713 ar 28. Pārpalikumā iznāks 9 — tā tad mūsu ēras pirmais gads atbilst Saules cikla 9. gadam. Tagad varam uzzināt Saules cikla gadu, kas atbilst, piemēram, 1965. gadam.

(1965+9) 28=70 un pārpalikumā 14. 14 ir meklējama skaitlis. Šim skaitlim minētajā virknē atbilst burts *d*. Tas nozīmē, ka 1965. gada visas svētdienas iekrīt datumos, kuriem uz kalendārējās atbilst burts *d*. 1965. gada pirmā svētdiena tā tad iekrīt 4. janvārī pēc vecā stila. Lai atrastu jaunā stila datumu, jāpieskaita vēl 13 dienas, — tā tad 1965. gada 17. janvāris ir svētdiena. Šai dienai uz kalendārējās atbilst burts *c*. Šis burts ir 1965. gada svētdienas burts pēc jaunā stila. Citu dienu burti 1965. gadam pēc jaunā stila kalendāra ir šādi: *d* — pirmdiena, *e* — otrdiena, *f* — trešdiena, *g* — ceturtdiena, *a* — piektdiena, *b* — sestdiena. Garajā gadā nedēļas dienām nākas lietot divus burtus. Piemēram izraudzīsimies 1960. gadu:

(1960+9) 28=70 un 9 pārpalikumā. Skaitlim 9 atbilst divi burti. *c* un *d*. Tas nozīmē, ka vecā stila kalendārā līdz 28. II svētdienas burts ir *d*, bet, sākot ar 29. II, līdz gada beigām — *c*.

Rīgas kalendārējā ir līdzeklis nedēļas dienu un jaunmēness fāzes datumu noteikšanai. Kalendārējās praktiskā lietošana saistāma ar laika posmu, kad iespēstie kalendāri vēl nebija izplatīti.

Liekas, kalendārējās darināšanas vieta ir Latvija, nevis Skandināvija vai Igaunija, kur arī sastopamas kalendārējās. Pirmkārt, skandināvu, tāpat arī igauņu griezto kalendāru zīmes ir rūnas, gadās gan arī svītras, taču ne tādi apzīmējumi, kādus redzam Rīgas kalendārējā (skat. rakstu «Igauņu grieztie kalendāri» «Zvaigžņota debess», 1962. gada pava-saris, 34. lpp.). Otrkārt, mēnešu nosaukumi, šķiet, atbilst latviešu etimoloģijai. Treškārt, Rīgas kalendārējā nav apzīmēta svētā cūku patrona Teņa diena — 17. I. Igauņu griezto kalendāros turpretim šī diena arvien tiek apzīmēta kā lieli svetki.

Protams, nevar apgalvot, ka Rīgas kalendārējā ir veidota pilnīgi neatkarīgi no rūnu un igauņu griezto kalendāru tradīcijas ietekmes, taču šķiet, ka tā darināta Latvijā.

L. Maistrovs



Hronika

ZEMES MĀKSLĪGO PAVADOŅU NOVĒROTĀJI RĪGĀ

1965. gada 1.—4. februārī Rīgā pulcējās Padomju Savienības, Čehoslovākijas, Vācijas Demokrātiskās Republikas, Polijas, Ungārijas, Rumānijas, Bulgārijas, Somijas un Itālijas Zemes mākslīgo pavadoņu novērotāji. Sanāksmi organizēja starptautiska komisija daudzpusējai sadarbībai ZMP novērošanā. Sanāksmes dalībnieki atskaitījās par 1964. gadā veikto darbu un vienojās par turpmākajiem pētījumiem.

Sanāksmē tika nolasīts un apspriests vairāk nekā 30 ziņojumu. Sadarbība ZMP novērošanā notiek, galvenokārt veicot vienā laikā pavadoņu fotogrāfiskos novērojumus kosmiskās triangulācijas vajadzībām un Zemes atmosfēras blīvuma noteikšanai. Pirmo programmu koordinē Pulkovas observatorija (koordinators D. Šeģolevs). Pēc šīs programmas tika novēroti amerikāņu pavadoņi «Echo-1» un «Echo-2». Aptrādājot novērojumus, iegūst novērošanas staciju koordinātes. Jazīna tikai vismaz vienas stacijas koordinātes. Iegūstot koordinātes pietiekami lielam staciju skaitam, ir iespējams noteikt Zemes elipsoīda parametrus, aprēķināt geoida atšķirību no elipsoida un novirzes no vertikālā virziena. S. Milbergs (Krakova) demonstrēja skaitlisku piemēru, kur bija aprēķināts tetraedrs

ar pamata punktiem Bukareste, Nikolajeva, Poznaņa, Rīga. V. Ameljins (Ļeņingrada) ziņoja, ka pēc 83 pāriem «Echo-1» novērojumu, ko veikušas Rīgas, Nikolajevas, Užgorodas, Poznaņas un Zvenigorodas stacijas, ir izdevies noteikt staciju taisnleņķa koordinātes ar pareizību līdz 40—60 metriem. K. Arnolds un D. Šeps (Potsdama) savukārt ziņoja, ka pēc 6 pāriem novērojumu azimuta horizontālais komponents Potsdama—Bukareste noteikts ar pareizību $\pm 1,5$ loka sekundes.

Zemu lidojošu Zemes mākslīgo pavadoņu vienlaicīgie novērojumi ļauj noteikt pavadoņa orbītas izmaiņas Zemes atmosfēras berzes dēļ un aprēķināt atmosfēras blīvumu. Šīs programmas, kas tiek saukta par INTEROBS, koordinators ir M. Ills (Ungārija).

V. Grigorevskis (Kišiņeva) ieteica paplašināt starptautisko sadarbību ZMP novērošanā, nosakot pēc pavadoņa spožuma maiņas novērojumiem pavadoņa rotācijas ap masas centru. Rotācijas pētījumi ir interesanti, jo, starp citu, tā ir atkarīga no Saules aktivitātes. J. Ikaunieks (Rīga), kam kopā ar L. Čihoviču (Polija) ir uzdots noorganizēt pavadoņu radionovērošanu, ieteica pavadoņa rotācijas noteikša-



52. att. Apspriedes dalībnieki sāk Baldones observatorijas apskati.



53. att. Paviljonu laukumā.



54. att. Prof. V Zonns (Polija).

nai izmantot arī radiosignālu amplitūdas maiņas pierakstu.

Tika nolemts nākamo sanāksmī rīkot 1965. gada rudenī Budapeštā.

Sanāksmes dalībnieki iepazīnās ar LVU

ZMP optiskās novērošanas staciju Botāniskajā dārzā un Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laboratorijas ZMP radionovērojumu staciju Baldonē.

J. Ikaunieks



55. att. 25. februāra sēdi vada Polārās ģeofizikas institūta direktors S. Isajevs (Murmanska). Sēž SMSG komitejas zinātniskais sekretārs S. Kričevskis.

PĒC VIENOTA PLĀNA

Kad par Zemi bražas Saules korpuskulu plusma, tad magnētiskā vētra aptver visu mūsu planētu. Izmainās gaisa masu cirkulācija visapkārt zemeslodei un radioviļņu izplatīšanās apstākļi visos platuma grādos. Tāpēc Saules ietekmi uz ģeofiziskajām parādībām nevar izprast citādi kā vien visu valstu zinātnieku kopējā sadarbībā. Šim nolūkam tiek veikti starptautiski pētnieciski pasākumi, kā Pirmais un Otrais polārais gads (1882.—1883. g. un 1932.—1933. g.), Starptautiskais ģeofiziskais gads (1957. g. jūlijs — 1959. g.) un tagad Starptautiskie mierīgas Saules gadi (1964.—1965. g.). Datu centros krājas bagātīgi novērojumu materiāli, kuru analīze jau devusi iespēju atrisināt daudz dabas mīklu.

Pilnīgākai sakrāto datu izmantošanai nepieciešams kopīgi plānot ne vien novērojumus, bet arī materiālu apstrādi. Lai apspriestu SMSG darbu gaitu un SĢG un SMSG laikā savāktu materiālu izmantošanas jautājumus, 1965. gada 25.—26. februārī PSRS Ģeofiziskajā komitejā pulcējās Padomju Savienības astronomisko un ģeofizisko iestāžu parstāvji. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laborato-

riju pārstāvēja šo rindu autore ar 2 referātiem — par PSRS Saules radiodienesta darbu SMSG laikā un par observatoriju perspektīvo plānu saskaņošanu. Astrofizikas laboratorija SMSG laikā savāc Saules radiodienesta datus no PSRS observatorijām, salīdzina un pārbauda tos un tad nodod Pasaules datu centram Maskavā. Šādā kopējā sistēmā, ieskaitot Astrofizikas laboratoriju, darbojas 9 observatorijas, kuru darba rezultātā Padomju Savienības teritorijā Saules radioviļņu plūsmu reģistrē



56. att. Par observatoriju darba plāniem referē PSRS Ģeofiziskās komitejas zinātniskais sekretārs A. Povzners.

57. att. Par komētu novērošanu SMSG laikā referē sudrabaino mākoņu pētnieks prof. K. Vsehsvjatskis.

nepārtraukti ziemā 13 stundas, bet vasarā 22 stundas.

Apspriedes gaitā tika saskaņoti observatoriju darba plāni, lai novērstu pētījumu dublēšanu. Interesants ir tas apstāklis, ka katra observatorija savu darbu gan plānojusi patstāvīgi, taču zinātnes attīstības kopējās tendences izpaudušas ļoti daudzās līdzīgās tēmās. Piemēram, pašā pēdējā laikā ir atklāts, ka visas aktivitātes parādības uz Saules nosaka magnētiskie lauki, tāpēc arī gandrīz visas observatorijas iekļāvušas savos plānos Saules magnētisko lauku pētījumus. Līdzīgā kārtā, analizējot Saules aktivitātes ietekmi uz ģeofiziskajām parādībām, arvien vairāk observatoriju aplūko šīs parādības visa 11 gadu cikla laikā.

Saules aktivitātes komisijas sēdē pēc rūpīgas iepazīšanās ar observatoriju plā-



niem tika sastādīts kopējs problēmu plāns, saskaņā ar kuru tiks izmantoti Pasaules datu centros savākie materiāli. Saules pētnieki vienojās, ka šie materiāli, kas savākti turpat pilna 11 gadu cikla laikā (1957.—1965. g.), ļauj noskaidrot ģeofizisko parādību norisi gan Saules aktivitātes minimuma, gan maksimuma laikā. Observatorijas galvenokārt pievērsušās aktivitātes centru kompleksajiem pētījumiem, īpašu uzmanību veltot nestacionārajiem procesiem (hromosfēras uzliesmojumiem), 11 gadu cikla pētījumiem un Saules korpuskulu plūsmu ģenerācijas, izplatīšanās un ietekmes pētījumiem. Astrofizikas laboratorija dos savu ieguldījumu šai darbā, pētot lielos radiouzliesmojumus, lai noskaidrotu iespējas efektīvi prognozēt ģeofiziskas perturbācijas.

Savus plānus saskaņoja arī to iestāžu pārstāvji, kur pēta kosmiskos starus, parablāzmas, ģeomagnetismu, Zemes strāvas, atmosfēras parādības, meteorus un radioviļņu izplatīšanos jonosfērā.



58. att. Diskusijām gatavojas sudrabaino mākoņu pētnieks prof. S. Ilvostikovs.



59. att. PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomijas padomes priekšsēdētājs E. Mustels vada Saules aktivitātes komisijas sēdi.

Apspriedes dalībnieki ar lielu interesi noklausījās Pulkovas observatorijas līdzstrādnieka J. Vitinska referātu par pašreizējā Saules aktivitātes minimuma gaitu, Saules plankumu skaita un novietojuma, kā arī radioviļņu plūsmas izmaiņu analīze

rāda, ka aktivitātes minimums bija iestājies 1964. gada beigās. Tagad sāk parādīties jaunā cikla plankumi Saules polu tuvumā. Nākošo maksimumu astronomi gaida 1967.—1968. gadā.

N. Cimahoviča



Ā. ALKSNE

ASTRONOMISKĀS PARĀDĪBAS 1965. GADA VASARĀ

VASARA

1965. gada vasara sākas 21. jūnijā pl. 17st 56^m, kad Saule nonāk vasaras saulgriežu punktā. Šinī brīdī Saulei ir vislielākā iespējamā deklinācija (+23° 26',5). Vasara beidzas 23. septembrī pl. 9st 06^m, Saulei sasniedzot rudens punktu. Saules deklinācija tad ir 0°0',0.

4. jūlijā pl. 11st 41^m Zeme atrodas afēlijā — vistālāk no Saules. Zemes attālums no Saules šajā momentā ir apmēram 152 miljoni kilometru.

ZVAIGZŅOTA DEBESS

Īsās, gaišās vasaras nakts ir visnepiemērotākais laiks debess spīdekļu novērojumiem. Līdz pat jūlija vidum krēsla ilgst gandrīz visu nakti. Redzamas tikai spožākās zvaigznes. Novērošanas apstākļi uzlabojas tikai augusta vidū, kad nakts strauji kļūst garākas un tumšākas.

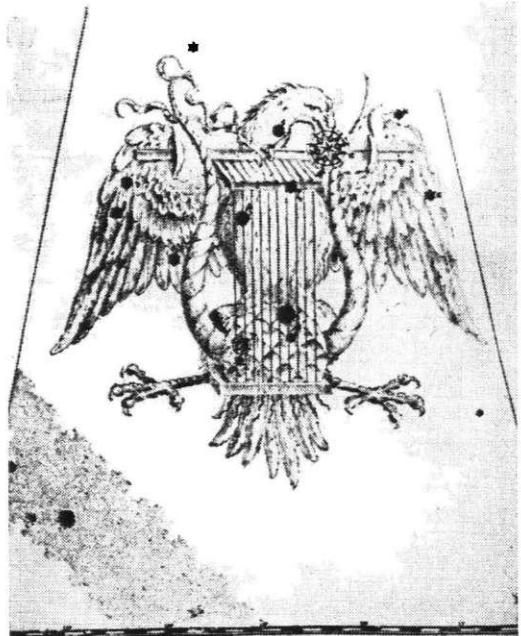
Kā vienmēr debess ziemeļu pusē redzami nenorietošie zvaigznāji: ziemeļu puslodes debesīm raksturīgais Lielā Lāča «kauss», Mazais Lācis, Kasiopeja, Cefejs, Pūķis, Zirafe un Lūsis.

Debess dienvidu pusē vasaras vakaros kā pirmās parādās trīs spožas zvaigznes — Vega (Liras α), Denebs (Gulbja α) un Altairs (Ērgļa α). Tās veido t. s. vasaras trijstūri — raksturīgu mūsu vasaras debess figūru.

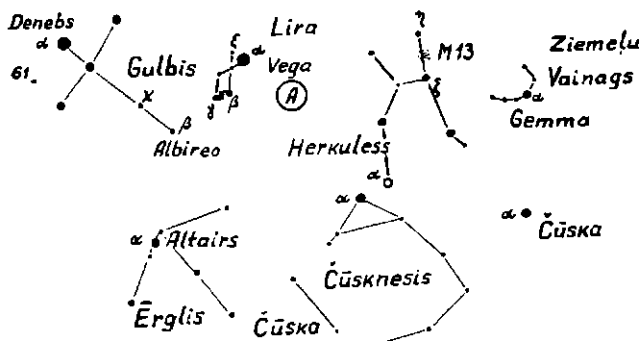
Nelielais Liras zvaigznājs atsauc atmiņā teiksmaino dziedoni Orfeju, kas, spēlējams šo mūzikas instrumentu, esot savaldzinājis pat elles iemītniekus. Senie arābi Liras zvaigznāju saukuši par «Vaki», kas tulkojumā nozīmē «klija». Domājams, ka no šī vārda ir izveidojies Vegas nosaukums. Vega pēc Siriusa ir nākošā spožākā zvaigzne, kas redzama pie ziemeļu puslodes debesīm. Tās virsmas temperatūra ir $11\,000^\circ$, bet diametrs, kā rāda nesenie Narabri observatorijas (Austrālijā) pētījumi, 3,2 reizes lielāks par Saules diametru. Ja Vega atrastos Saules vietā, mums, Zemes iedzīvotājiem, klātos ļauni. Glābties no Vegas svelmes mēs varētu tikai kaut kur Jupitera tuvumā. Taču attālums līdz Vegai ir 26 gaismas gadi (1 gaismas gads = $9,45 \times 10^{12}$ km \approx 10 000 miljardi km), tāpēc mums nekādas briesmas nedraud.

Jāpiezīmē, ka Vega ir viena no pirmajām zvaigznēm, kuras attālumu izdevās noteikt. Šo uzdevumu laikā no 1836. līdz 1838. gadam veica ievērojamais krievu astronoms V. Strūve. Apmēram tajā pašā laikā zvaigznes Gulbja 61 attālumu noteica F. Beselis Vācijā un Centaura α attālumu T. Hendersons Dienvidāfrikā. Tā pirmo reizi tika iegūts pareizs priekšstats par zvaigžņu attālumiem.

Netālu no Vegas atrodas vairākkārtēja zvaigzne Liras ϵ . Binokli te redzamas divas, bet tālskati ar 8 cm objektīva diametru un 80-kārtīgu palielinājumu — četras zvaigznes. Visas četras zvaigznes ir zili baltie milži, kas veido fiziski saistītu četru sauju sistēmu.



60. att. Liras zvaigznājs (pēc Baiera).



61. att. Liras zvaigznājs un tā apkārtnē.

Daudzējādā ziņā unikāla ir Liras β zvaigzne, kas pārstāv īpašu aptumsuma maiņzvaigžņu grupu. Zvaigznes spektra un spožuma maiņas pētījumi rāda, ka tā sastāv no divām ļoti tuvām, elipsoidālām zvaigznēm,

kas, griežoties ap kopeju smaguma centru, periodiski viena otru aptumšo. Sistēmu aptver plašs ārkārtīgi retinātu gāzu gredzens, ko veido no galvenās zvaigznes izplūstošās gāzes. Šī aina nav saskatāma pat visspēcīgākajos teleskopos, taču zvaigznes spožuma maiņai var izsekot samērā viegli. Tās periods ir 13 dienas.

Gandrīz vidū starp Liras β un γ nelielā teleskopā maza miglaina plankumiņa veidā saskatāms no zvaigžņotās debess fotogrāfijām daudziem labi pazīstamais gredzenveida planetārais miglājs. Tā patiesais diametrs vismaz 700 reizi pārsniedz mūsu planētu sistēmas diametru. Miglāja centra atrodas spoža, karsta zvaigzne, kas ar savu ultravioleto starojumu jonizē miglāja gāzes un ir par cēloni to spīdēšanai.

Pa kreisi no Liras atrodas Gulbja zvaigznājs, kura spožākā zvaigzne Denebs arī veido «vasaras trijstūri». Tā atrodas zvaigznajam raksturīgās figūras — krusta virsotnē. Pēc seno grieķu domām, ar šo zvaigznāju esot attēlots pats Zevs, kas, slēpdamies no savas sievas Hēras dusmām, Gulbja izskatā lido pie Ledas, nākošās Kastora un Polluksa mātes. Denebs ir ļoti tāla un karsta, zilgana zvaigzne, apmēram 6000 reizi spožāka par Sauli; tās diametrs ir 35 reizes lielāks par Saules diametru.

Ļoti skaista dubultzvaigzne ir Gulbja β jeb Albieiro.

Jau iepriekš minētā Gulbja 61 ir viena no Zemei tuvākajām zvaigznēm. Attālums līdz tai ir tikai 10,1 gaismas gads. Šīs zvaigznes spožākajam komponentam ir atklāts tumšs, neredzams pavadoņs, kura masa tikai nedaudz lielāka par Jupitera masu. Tumši pavadoņi ir atklāti arī vairākām citām zvaigznēm. Tas liecina, ka Saules sistēma nav vienīgā tumšu ķermeņu sistēma zvaigžņu pasaulē.

Ne vienmēr Gulbja krustā ir redzama ilgperioda maiņzvaigzne χ (hi). 407 dienās tās spožums izmainās vidēji no 3. līdz 13. zvaigžņu lielumam. χ ir sarkana, ļoti auksta zvaigzne, t. s. sarkanais milzis. Tās virsmas temperatūra spožuma minimumā ir tikai 1600°

Trešā «vasaras trijstūra» zvaigzne Ērgļa α jeb Altairs ar sevišķām īpašībām neizceļas. Tā ir pirmā lieluma zili balta, tātad karsta zvaigzne,

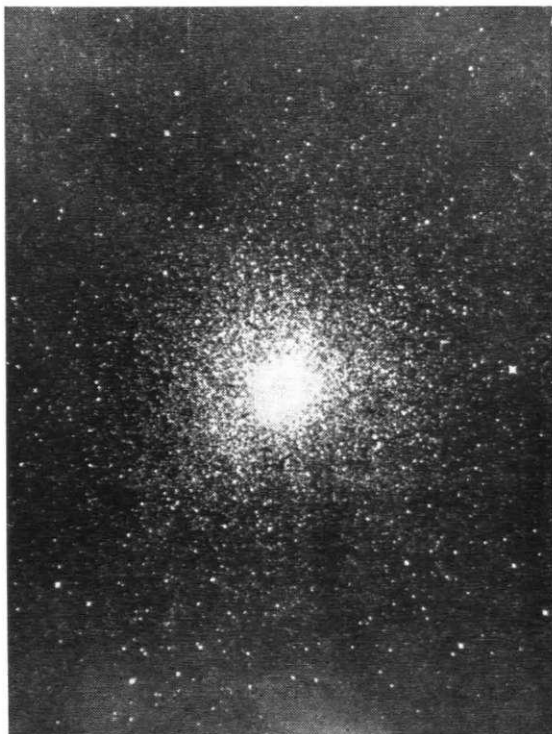
tikai astoņas reizes spožāka par Sauli. Nav šajā zvaigznājā arī citu interesantu objektu.

Pa labi no Vegas atrodas plašais Herkulesa zvaigznājs. Šī zvaigznāja spožākā zvaigzne α ir tipisks sarkanais pārmilzis, pie tam maiņzvaigzne ar ļoti sarežģītu un neregulāru spožuma maiņu. Jāatzīmē, ka tās diametrs ir 200 000 reižu lielāks par Saules diametru (Saules diametrs \approx 1 390 600 km), bet blīvums tik niecīgs, ka salīdzināms pat ar vislabāko laboratorijās iegūstamo vakuumu.

Herkulesa zvaigznājā starp zvaigznēm η un ζ binokli redzams neliels miglains plankums. Tā ir lodveida zvaigžņu kopa M13, kurā ietilpst ap 500 000 zvaigžņu. Spožākās no tām ir sarkanie milži. Galaktikā līdz šim ir atklāts ap 100 šādu zvaigžņu kopu. Tās visas atrodas no mums ļoti tālu, un to izmēri ir diezgan iespaidīgi 100—300 gaismas gadu. Zvaigžņu kopa Herkulesa zvaigznājā ir viena no Zemei tuvākajām, un tomēr tās atālums ir 22 000 gaismas gadu.

Uz dienvidiem no Herkulesa atrodas Čūskas un Čūskneša zvaigznāji. Abu šo zvaigznāju nosaukumi ir ļoti seni un, kā rāda pētījumi, saistīti ar seno sumeru kultūru, kas izveidojusies vairākus gadu tūkstošus pirms mūsu ēras Tigras un Eifratas upju krastos. Viens no galvenajiem sumeru nopelniem ir pirmās zvaigžņu kartes sastādīšana. Senās zvaigžņu kartēs minētajos zvaigznājos atšēlota cilvēks, kas nogalina čūsku. No sumeru mitoloģijas izriet, ka ar to ir domāta varoņa Lugalbanda cīņa ar pūķi, kas aprij Sauli (Saules aptumsums).

Pie vasaras zvaigznājiem vēl ir pieskaitāms Ziemeļu Vainags ar spožāko zvaigzni Gemmu (dārgakmeni) un vairāki nelieli zvaigznāji — Delfīns, Mazais Zirgs, Lapsiņa, Bulta un Vairogs. Šie nelieli zvaigznāji neizceļas ne ar spožām zvaigznēm, ne ar zvaigžņu raksturīgu sakārtojumu. Vairogs ir vienīgais zvaigznājs, kura nosaukums ir saistīts ar reālu vēsturisku personu. 1690. gadā ievērojamais Dancigas astronoms J. Hevelijs šo zvaigznāju par godu poļu karavadoņim un karalim Janam Sobeskim nosauca par Sobeska Vairogu.



62. att. Lodveida zvaigžņu kopa M 13 Herkulesa zvaigznājā.

Tumšajās augusta un septembra naktīs ļoti labi saskatāms Putnu Ceļš. Sevišķi bagāts zvaigznēm tas ir Gulbja, Vairoga un Strēlnieka zvaigznājos.

No zodiaka zvaigznājiem vasarā redzams Skorpions, Strēlnieks un Mežāzis. Vasaras sākumā dienvidrietumos vēl ir redzami Svāri, bet vasaras beigās dienvidaustrumos parādās Ūdensvīrs un Zivis. Šie zvaigznāji veido zodiaka dienvidu puslodes daļu, tāpēc mūsu ģeogrāfiskajos platumos tie redzami zemu pie horizonta un ir grūti novērojami. Tā kā planētas var atrasties tikai zodiaka joslā, tad arī to novērošanai vasarā nav labvēlīgi apstākļi. Šī paša iemesla dēļ pilns Mēness vasarā nekad nav redzams tik augstu pie debess kā ziemā.

Strēlnieka virzienā atrodas mūsu zvaigžņu sistēmas — Galaktikas centrs milzīgs zvaigžņu un difūzās matērijas sakopojums. Diemžēl, ieraudzīt Galaktikas centru nav iespējams pat visspēcīgākajā teleskopā, jo mūsu skatam to slēpj masīvi tumši gāzu un putekļu mākoņi. Tā pētīšanai tiek izmantota infrasarkanā tehnika un radioastronomijas metodes.

Vasaras zvaigznājus var redzēt pie debess arī pavasarī pēc pusnakts un no rītiem debess austrumu pusē, tāpat visu rudeni no vakariem rietumu pusē.

PLANETAS

Merkurs saskatāms augusta pēdējās dienās no rītiem uz Lauvas un Vēža zvaigznāju robežas, bet septembra sākumā — Lauvas zvaigznājā. 2. septembrī tas atrodas vislielākajā rietumu elongācijā (18° no Saules). Septembra vidū Merkurs atkal kļūst neredzams.

Venēra vasaras mēnešos nav novērojama.

Marss redzams vakaros debess dienvidrietumu pusē Jaunavas, pēc tam Svaru zvaigznājā ļoti īsu laiku pēc Saules rieta.

Jupiteru var saskatīt augustā no rītiem Vērša zvaigznājā, bet septembra otrajā pusē tas redzams gandrīz visu nakti Dviņu zvaigznājā.

Saturns redzams Ūdensvīra zvaigznājā — jūlijā tikai nakts otrajā pusē, bet augustā gandrīz visu nakti. 6. septembrī Saturns ir opozīcijā un līdz pat mēneša beigām redzams visu nakti.

Urāns visu vasaru nav saskatāms.

MĒNESS

Mēness fāzes vasarā:

☉ (jauns Mēness)

29. jūnijā	pl.	7 st 53 ^m
28. jūlijā		14 45
26. augustā		21 51

☾ (pirmais ceturksnis)

5. jūlijā		22 st 37 ^m
4. augustā		8 48
2. septembrī		22 28

☽ (pilns Mēness)

13. jūlija	pl.	20 st 02 ^m
12. augustā		11 23
11. septembrī		2 32

☾ (pēdējais ceturksnis)

22. jūnijā	pl.	8 st 37 ^m
21. jūlijā		20 54
20. augustā		6 51
18. septembrī		14 59

METEORI

Intensīvākā meteoru plūsma vasarā ir *Perseidas* no 16. jūlija līdz 20. augustam. Maksimums 11.—12. augustā, kad novērojami līdz 55 meteoriem stundā.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО
Лето 1965 года

ZVAIGZNOTĀ DEBESS
1965. gada vasara

Vaks 1 *Zirdziņa*

Redaktore *Zumberga*. Tehn. redaktore *E. Poža*. Korektore *I. Ozola*.

Nodota salikšanai g. 20. maijā. Parakstīta iespiešanai 1965. g. 10. jūlijā. Papīra formāts 70×90/16. fiz. iespiedl.: 5,26 uzsk. iespiedl. 5,49 izdevn. l. Metie s 1700 eks. JT 00581 Marsā 16 kap.

Izdevniecība «Zinātne»
Rīgā, Smilšu ielā 1

Iespiesta Latvijas PSR Ministru Padomes Valsts preses komitejas Poligrāfijas rūpniecības pārvaldes Parauglipoģrāfijā Rīgā, Puškina ielā 12. Pasūt. Nr. 27

LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKA



0510047083

