

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1970. GADA
PAVASARIS



S A T U R S

V. I. Leņina filozofisko ideju nozīme mūsdienu dabaszinātņu attīstībā — <i>A. Balklavs</i>	1
Novērojumi ar Šmita teleskopu — <i>A. Alksnis</i>	9
Vai notikumi kosmosā ietekmējuši dzīvības evolūciju uz Zemes — <i>E. Cielēns</i>	15
Ivans Hvostikovs — <i>J. Francmanis</i>	19
Astronomijas jaunumi	22
Cetri jauni meteoriti — <i>I. Daube</i>	22
Vai pulsāri staro arī rentgenstaros? — <i>A. Balklavs</i>	24
Mazā planēta (1620) Geographos Zemes tuvumā — <i>I. Daube</i>	27
Kas ir BL Lacertae? — <i>A. Alksnis</i>	28
Saules plankumu magnētisko lauku mērīšanas īpatnības — <i>V. Čistjakovs</i>	29
Sasniegumi kosmosa apgūšanā	32
Izcils eksperiments kosmosā — (<i>Pēc padomju preses materiāliem</i>)	32
Automātiskie Visuma izlūki — (<i>No TASS ziņojumiem un padomju preses materiāliem</i>)	35
Orbita — draudzības pavadoņi — (<i>Pēc padomju preses materiāliem</i>)	38
No astronomijas vēstures	40
Eliss Stremgrens — <i>I. Daube, M. Dīriķis</i>	40
Baldones meteoritam 80 gadu — <i>I. Daube</i>	42
Konferences un sanāksmes	44
Konference par zvaigžņu un miglāju ķīmisko sastāvu — <i>J. Francmanis</i>	44
Zemes rotācijas problēmu apspriešana — <i>Leonids Roze</i>	45
Apspriede par laboratorijas aparāturu astronomijā — <i>A. Alksnis</i>	49
Seminārs par ultraaugsto frekvenču radiouztverošām ierīcēm — <i>G. Ozoliņš</i>	52
Hronika	54
Rīgas astronomu kopīgie semināri — <i>I. Daube</i>	54
Starptautiskās astronomu savienības 50 gadi — <i>I. Daube</i>	54
Zvaigžņotā debess 1970. gada pavasarī	56
Ir atkal pavasaris — <i>Ā. Alksne</i>	56

Uz vāka 1. lpp. Riekstukalna Šmita teleskopa tornis (J. Paulina foto).

Uz vāka 4. lpp. Divkārsā zvaigžņu kopa Perseja zvaigznājā (χ un α Persei) (uzņēmums iegūts ar Riekstukalna Šmita teleskopu).

Redakcijas kolēģija: A. Alksnis, A. Balklavs (atbild. red.), N. Cimahoviča, I. Daube (atbild. sekr.), J. Francmanis.

Publicēts saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Redakciju un izdevumu padomes 1969. gada 18. decembra lēmumu.



LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADEMIJAS
RADIOASTROFIZIKAS OBSERVATORIJAS
POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDEVUMS

1970. GADA PAVASARIS

V. I. Ļeņina 100. dzimšanas dienu sagaidot

A. BALKLAVS

**V. I. ĻEŅINA
FILOZOFISKO IDEJU
NOZĪME
MŪSDIENU
DABASZINĀTŅU
ATTĪSTĪBĀ**

Cilvēces vēsture nepazīst idejas, kurām būtu bijusi noteicošāka ietekme uz veselu valstu, tautu un atsevišķu cilvēku likteņiem kā marksistiski-ļeņiniskajai ideoloģijai. Sodien šī ideoloģija ir kļuvusi visuaptveroša — tā burtiski caurauž jebkuru cilvēka darbības sfēru.

Milzīgu, vēl līdz galam neizvērtētu ieguldījumu marksistiskās ideoloģijas izveidošanā ir devis V. I. Ļeņins. Izsmēloša šī ieguldījuma analīze tālu pārsniedz viena raksta un viena cilvēka iespējas. Tādēļ šajā nelielajā materiālā tiks skartas tikai dažas no tām V. I. Ļeņina filozofiskajām idejām, kam, pēc autora domām, ir bijusi, ir un joprojām būs liela nozīme mūsdienu dabaszinātņu un tai skaitā arī fizikas un astronomijas attīstībā.

Kā visupirmais neapšaubāmi jāmin V. I. Ļeņina ieguldījums filozofijas kā zinātnes noformēšanā un it sevišķi vismodernākās filozofiskās sistēmas — dialektiskā materiālisma izveidošanā. V. I. Ļeņins faktiski pabeidza natūrfilozofisko tendenču pārvarēšanu filozofijā, ko bija uzsākuši K. Markss un F. Engelss. Natūrfilozofija,

skaidrošanas astronomijas
n. gadsimta biedrības
izdevums
BIBLIOTEKA

kā zināms, sevišķi uzplauka 17.—18. gadsimtā, kad tolaik vēl samērā vāji attīstītās dabaszinātnes nespēja dot zinātnisku izskaidrojumu daudzām dabas parādībām un to kopsakaram. Šos robus zināšanās tad arī centās aizpildīt natūrfilozofija ar spekulatīvu principu un konstrukciju palīdzību, tādējādi vadot dabaszinātņu attīstību. Jāatzīmē, ka daudzos gadījumos tas notika ar panākumiem. Atcerēsimies kaut vai Demokrita, Dekarta, Kanta u. c. natūrfilozofiskās teorijas un hipotēzes, kas par daudziem gadiem apsteidza tālaika dabaszinātņu sasniegumus. Taču lielais vairums natūrfilozofisko ideju, pareizāk sakot, minējumu, izrādījās nepareizi.

19. gadsimta vidū konkrētās zinātnes bija sasniegušas tādu attīstības pakāpi, ka varēja dot zinātniski pamatotas atbildes uz daudziem neskaidrajām jautājumiem un zīmēt pasaules kopainu bez natūrfilozofisku spekulāciju palīdzības. Līdz ar to natūrfilozofija kā filozofiska sistēma savu laiku bija nodzīvojusi. To ļoti skaidri raksturojis F. Engelss, rakstīdams, ka natūrfilozofija «tai vēl nezināmo īsteno sakaru vietā lika ideālus, fantastiskus sakarus un trūkstošos faktus aizstāja ar izdomājumiem, patiesos robus aizpildot tikai fantāzijā. Tā rīkojoties, tai radās daudzas ģeniālas domas, tā iepriekš nojauta daudzus vēlākos atklājumus, bet sarunāja arī labu tiesu nieku. Citādi tas tolaik arī nevarēja būt. Turpretim tagad, kad mums vajag tikai uztvert dabas pētīšanas rezultātus dialektiski, t. i., no paša šo rezultātu sakarības viedokļa, lai izveidotu mūsu laikam piemērotu «dabas sistēmu», un kad apziņa par šās sakarības dialektisko raksturu nokļūst pat dabas pētnieku metaliziskajās galvās pretēji viņu gribai, — tagad dabas filozofijai ir pienācis gals. Katrs mēģinājums to atdzīvināt būtu ne tikai lieks, bet *tas būtu solis atpakaļ.*»¹

Pamatojoties uz zinātnes sasniegumu un attīstības gaitas dziļu dialektisku analīzi, marksisma klasiķi saprata, ka modernajām dabaszinātnēm nav vajadzīga tām pāri stāvoša dabas filozofija, un līdz ar to noformulēja patiesos filozofijas uzdevumus. Tā rezultātā dialektiski materiālistiskā filozofija no zinātņu zinātnes ir kļuvusi par vienu zinātnes nozari, par zinātņi, kas pēta dabas, sabiedrības un domāšanas attīstības vispārīgākos jautājumus. Dialektiski materiālistiskā filozofija risina metodoloģiskus, ar izziņas teoriju un loģiku saistītus jautājumus, veidojot uzskatu sistēmu, kas rod savu apstiprinājumu daudzo konkrēto zinātņu nozaru attīstībā. Dialektiskā materiālisma filozofijas uzdevums ir pētīt problēmas, kas saistītas ar pasaules uzskatu, ar kura palīdzību, kā zināms, tiek sistematizētas un virzītas tālāk mūsu zināšanas par dabu, sabiedrību un domāšanu. Tas rāda, ka starp filozofiju un citām zinātņu nozarēm pastāv nepārtraukta un sarežģīta mijiedarbība.

Sevišķi dziļi šīs mijiedarbības raksturu atsedza Ļeņins savā darbā «Par karojošā materiālisma nozīmi», uzsvērdams nepieciešamību izveidot ra-

¹ K. Marks, F. Engels. Darbu izlase, II sēj. Rīgā, 365.—366. lpp.

došu sadarbību starp filozofiju un dabaszinātņu nozarēm. Filozofijas attīstība nav domājama bez zinātnes sasniegumu vispārinošas analīzes. Šajā nozīmē citas zinātņu nozares «baro» filozofiju. Bet tas, protams, nenozīmē, ka filozofijai jāiet konkrēto zinātņu pavadā. Nav noliedzama progresīvas filozofijas ietekme uz konkrēto zinātņu attīstību, līdz ar ko tā savukārt «baro» konkrētās zinātnes. Šīs mijiedarbības, šīs sadarbības novājināšana vienlīdz bēdīgi atsaucas kā uz filozofijas, tā arī uz pārējo zinātņu nozaru attīstību. Filozofija tādā gadījumā zaudē jaunu ideju avotus un tai jānodarbojas ar jau zināmu faktu sholastisku pārcilāšanu, bet citas zinātnes pazaudē savas attīstības perspektīvu. Tātad, neraugoties uz to, ka īsta zinātne vienmēr ir materiālistiska, ka nav un nevar būt ideālistiska fizika, astronomija utt., zinātnieka pasaules uzskatam ir ļoti svarīga nozīme tās zinātnes nozares attīstībā, kurā viņš strādā. Kā piemērus šai tēzei var minēt tādus zinātniekus kā V. Ostvaldu, E. Mahu un A. Einšteinu. V. Ostvalds un E. Mahs, nostādamies ideālistiskās filozofijas pozīcijās un noliedzdami atomu un molekulu reālu eksistenci, nespēja pareizi interpretēt eksperimentu rezultātus un līdz ar to dot tādu ieguldījumu fizikas attīstībā, kādu viņi būtu varējuši dot, pateicoties savai smalkajai intuīcijai un drosmīgai domāšanai. Arī A. Einšteinam viņa nekonsekventie filozofiskie uzskati, kuros atrodam gan materiālisma, gan pozitīvisma, gan operacionālisma, gan racionālisma un citu filozofisku virzienu elementus, viņa izstrādātā atziņas teorija, kuras izejas punkts bija — «nav ceļa no eksperimenta uz teorijas izveidošanu», neļāva pareizi izprast pēdējos fizikas sasniegumus un noveda pie tā, ka viņa pēdējie 35—40 mūža gadi, ko viņš veltīja vienotas lauka teorijas radīšanai, cenšoties pasaules kvalitatīvo daudzveidību novest līdz vienota ģeometrizēta lauka enerģētisko līmeņu tikai kvantitatīvām atšķirībām, izrādījās radošā nozīmē neauglīgi.

Ļeņinskajai idejai par filozofijas un dabaszinātņu radošo sadarbību joprojām ir mūsdienīgs un ļoti aktuāls skanējums, jo vēl joprojām kā ārzemēs, tā arī pie mums nav pārvarētas galējības filozofijas un speciālo zinātņu nozaru attiecību traktēšanā. Viena no šīm galējībām ir saistīta ar filozofisko pētījumu specifikas absolutizēšanu, tādējādi nostādot filozofiju pretīm speciālajām zinātnēm. Filozofiskiem pētījumiem tiek piedēvēta loma — meklēt absolūtas un mūžīgas zināšanas pretstatā speciālo zinātņu relatīvajiem un pārejošajiem priekšstatiem. Joprojām nav galīgi pārvarētas zināmas natūrfilozofiskas tendences, kas izpaužas dažu mūsu filozofu mēģinājumos radīt musdienu zinātniskā pasaules uzskata loģiku, kuras uzdevums būtu reizi par visām reizēm pārvarēt visas pretrunas un grūtības, ar ko sastopas speciālās zinātnes savā attīstības gaitā, aizmirstot Ļeņina ideju, ka to pārvarēšana ir pirmām kārtām pašu speciālo zinātņu uzdevums un kompetence un to nevar veikt ar vispārfilozofisku konstrukciju palīdzību. Otra galējība savukārt ir saistīta ar filozofijas metodoloģiskās un vispārinošās funkcijas noliegšanu, ar filozofijas reducēšanu par

pasīvu speciālo zinātņu piedēkli, kura uzdevums ir tikai reģistrēt šo zinātņu atklājumus un sasniegumus. Abas savas galvenās funkcijas — pasaules uzskata veidošanu un metodoloģisko — filozofija veic, nevis saplūstot ar dabaszinātnēm, bet gan tām tuvojoties. Runājot par filozofijas uzdevumu vispārināt speciālo zinātņu sasniegumus, jāatzīmē, ka tas, protams, nenozīmē vispārināt bez izņēmuma visas šo zinātņu atziņas, bet gan izlobīt, atklāt mūsu laikmeta zinātniskās izziņas tendences. Mūsdienu zinātniski tehniskās revolūcijas apstākļos objektīvās realitātes izziņas tendenču atklāšanai ir ne tikai liela filozofiska, bet arī praktiska nozīme, jo tās zināšana vai nezināšana atgriezeniski iedarbojas uz progresu, to vai nu paātrina vai palēnina. Kā klasisku 20. gadsimta zinātniskās izziņas tendenču dialektiski materiālistiskās analīzes piemēru var minēt pirms vairāk nekā 60 gadiem sarakstīto V. I. Leņina darbu «Materiālisms un empiriokriticisms», kas iezīmēja jaunu laikmetu dialektiski materiālistiskās filozofijas attīstībā un kurā izteiktās atziņas kļuvas par neatņemamu visu progresīvo dabaszinātņu pasaules uzskata pamatu un neaizstājamu metodoloģisku ieroci to ikdienas praktiskajā darbībā. Jāievēro arī, ka mūsdienu zinātniski tehniskās revolūcijas apstākļos dabaszinātņu filozofiskie jautājumi kļuviši par asu ne tikvien filozofisku, bet arī ideoloģisku diskusiju arēnu. Šī pēdējā iezīme ir pilnīgi saprotama, jo dialektiskais materiālisms ir visciešākā veidā saistīts ar vēsturisko materiālismu, tādēļ arī uzbrukumi dialektiskā materiālisma pamatprincipiem un to apšaubīšana galu galā gūst skaidri izteiktu politisku nokrāsu.

Šajā sakarībā sevišķu nozīmi iegūst leņiniskā mācība par dialektiskā materiālisma kategorijām. Kategorijas, kā zināms, ir paši vispārīgākie loģiskie jēdzieni, kas izsaka esamības pamatformas un to galvenās attiecības. Tādas kategorijas ir, piemēram, matērija, telpa, laiks, kustība, cēlonība utt. Izziņa nav mehāniska īstenības atspoguļošanās cilvēka smadzenēs, tā ir sarežģīts jēdzienu, likumsakarību un kategoriju veidošanās process. Runājot V. I. Leņina vārdiem: «Cilvēka priekšā ir dabas parādību *tikls*. Instinktīvu cilvēks, mežonis, neizdala sevi no dabas. Apzinīgs cilvēks izdala, kategorijas ir izdalīšanas, t. i., pasaules izziņas pakāpes, mezgla punkti tiklā, kuri palīdz izziņāt to un apgūt to.»¹ Kategorijas veidojas uz cilvēka darbības, uz sabiedriskās prakses pamata izziņas vēsturiskā attīstības procesā un dod iespēju izziņāt apkārtējo pasauli.

Katra kategorija atsevišķi atspoguļo tikai noteiktu objektīvās pasaules pusi, tādēļ arī nevis atsevišķas kategorijas, bet gan kategoriju sakarība, resp. «vispārīgo jēdzienu, likumu etc. *bezgalīgā* summa dod *konkrēto* tā pilnībā».² Dialektiskā materiālisma kategorijas ir zinātniskās izziņas instruments, un to uzdevums ir vadīt zinātnisko izziņu metodoloģiski,

¹ V. I. Leņins. Kopti raksti, 38. sēj., 77. lpp.

² Turpat, 257. lpp.

vadīt cilvēka domu jaunu rezultātu meklējumos. Taču tas prasa, lai pašas dialektiski materiālistiskās filozofijas kategorijas nebūtu pretrunā, bet gan saskaņā ar attiecīgā laika zinātnisko atziņu datiem.

Sakarā ar to var rasties jautājums, vai vispār ir iespējams tāds stāvoklis, ka dialektiskā materiālisma kategorijas nonāk pretrunā ar zinātnisko atziņu datiem. Skaidrs, ka uz šo jautājumu ir jāatbild apstiprinoši, jo jāievēro, ka dialektiskais materiālisms nav sastingušu dogmu un kanonu sistēma. Tā ir zinātne, bet kā tādai tās atziņas un līdz ar to kategorijas ir pakļautas tiem pašiem dialektikas likumiem kā visu pārējo zinātņu atziņas, proti, maiņas, konkretizācijas un pat jaunā dzimšanas un vecā atmirstanas likumiem. Dialektiskā materiālisma kategorijas nav aprioras, un to konkrētais saturs ir vēsturiski nosacīts. Šajās kategorijās sintezējas cilvēces iepriekšējā pieredze un līdz ar to atspoguļojas pasaules izziņas sasniegtais līmenis. Bet tas nozīmē, ka šīs kategorijas ir gan absolūtas, gan relatīvas un var nonākt pretrunā ar zinātnisko atziņu datiem.

Kā piemēru iepriekšteiktajam var minēt mūsu uzskatu evolūciju par telpu un laiku. Pirms relativitātes teorijas izveidošanās abas šīs kategorijas, kurās atspoguļojas matērijas esamības objektīvās īpašības, tika uzskatītas par neatkarīgām un viena ar otru nesaistītām kategorijām. Relativitātes teorija atklāja šādu uzskatu ierobežoto, relatīvo raksturu un parādīja, ka abas šīs kategorijas ir jāapvieno vienā — telpas—laika kategorijā, jo tikai telpas—laika intervālam piemīt invariances īpašība un tāād būtiskā, absolūtā iezīmes.

Antīkās filozofijas centrālā kategorija bija pirmcēlonis — visu parādību galvenā būtība. Materiālistiskā filozofija saskaņā ar mūsdienu zinātnes datiem noņēma no dienas kārtības problēmu par pirmcēloņa meklējumiem, un kopā ar to atmira arī pati šī kategorija.

Pašos pamatos izmainījies arī būtības kategorijas saturs. Materiālistiskā dialektikā faktiski šīs kategorijas vairs nav. Ir tikai jēdziens par būtību, jo nav pareizi aplūkot būtību atrauti no parādības. Abi šie jēdzieni ir jāapskata saistīti, jo būtība atklājas tikai tādā mērā, cik kaut kas attiecībā pret to izceļas kā parādība. Šo piemēru rindu, kas apstiprina dialektiskā materiālisma tēzi par kategoriju neaprioro raksturu, par kategoriju satura maiņu utt., varētu turpināt.

Protams, iztīrājot jautājumu par pretrunu rašanos starp dialektiskā materiālisma kategorijām un jaunākajiem zinātnisko atklājumu datiem, nedrīkst aizmirst, ka šajās kategorijās atspoguļojas visvispārīgākās matērijas īpašības un kustības likumsakarības, kuras iegūtas, sintezējot visu zinātņu nozaru iepriekšējo pieredzi. Bet tas nozīmē, ka šādas pretrunas var rasties samērā reti un ka to veidošanās ir saistīta ar ļoti fundamentāliem, epohāliem atklājumiem, kā tas bija, piemēram, ar relativitātes teorijas un kvantu mehānikas likumsakarību atklāšanu, kas patiešām lika izmainīt un precizēt vairāku dialektiskā materiālisma kategoriju (telpas, laika,

cēlonības u. c.) saturu. Taču svarīgi ir tas, ka dialektiskais materiālisms paredz un pat postulē šādu pretrunu rašanās iespēju. Tas skaidri saskatāms, piemēram, F. Engelsa tēzē, ka ar katru laikmetu veidojošu atklājumu materiālismam neizbēgami ir jāmaina sava forma. Uz to savos darbos vairākkārt norādījis arī V. I. Ļeņins.

Tāpat teorētiski jautājums par pretrunu rašanos starp dialektiskā materiālisma kategorijām un jaunākajām zinātnes atziņām un par šo pretrunu pārvarēšanu dialektiskā materiālisma filozofijā ir pilnīgi atrisināts. Taču praksē dialektiskā materiālisma tēzi par to, ka dialektiskā materiālisma kategorijas nav aprioras un mūžīgas, ka sakarā ar zinātniskās izziņas un objektīvās īstenības attīstību kļūst bagātāks kategoriju skaits un saturs (un ka tieši tādā veidā ar to palīdzību arvien pilnīgāk un vispusīgāk tiek atspoguļota objektīvā pasaule), ka, izsakot īstenības būtiskos sakarus, kategorijām ir jābūt tikpat kustīgam un savstarpēji saistītam kā materiālās pasaules parādībām un procesiem, — praksē šo tēzi dažkārt aizmirst, piedēvējot kategorijām mūžīgu, nemainīgu patiesību lomu un absolutizējot to konkrēto un faktiski vēsturiski nosacīto saturu. Un tieši tad arī parādās spriedelējumi par to, ka dialektiskais materiālisms nespēj izskaidrot moderno dabaszinātņu sasniegumus, ka šie sasniegumi nepakļaujas dialektiskā materiālisma kategoriju aprakstam, rodas pierādījumi, kas «apgāž» dialektisko materiālismu, utt. Tā, piemēram, pazīstamais vācu fiziķis, viens no kvantu mehānikas radītājiem V. Heizenbergs savā darbā «Fizika un filozofija» raksta: «No veselā saprāta viedokļa nevar gaidīt, lai domātāji, kas radīja dialektisko materiālismu pirms vairāk nekā simts gadiem, būtu varējuši paredzēt kvantu teorijas attīstību. Viņu priekšstati par matēriju un realitāti nevar tikt piemēroti mūsu šodienas izsmalcinātās eksperimentālās tehnikas rezultātiem.»

Dialektiskā materiālisma filozofijas attīstības prakse pierādījusi, ka šiem spriedelējiem nav nekāda objektīva pamata. Šeit var minēt, piemēram, jau atzīmēto uzskatu evolūciju par telpas un laika kategoriju saturu. No dialektiskā materiālisma viedokļa šo kategoriju dziļākais, būtiskākais saturs ir telpas un laika kā matērijas eksistences pamatformu, kā matērijas atribūtu objektīvās realitātes atzīšana. «... Mūsu laika un telpas jēdzieni, kas attīstās», rakstīja V. I. Ļeņins «Materiālismā un empiriokriticismā», «atspoguļo objektīvi-reālo laiku un telpu...»¹ Telpas un laika konkrēto īpašību, kurās atspoguļojas mūsu zināšanu par telpu un laiku vēsturiski nosacītais limenis, ienešana šo jēdzienu saturā līdz ar to faktiski nevar skart šo jēdzienu dziļāko, būtisko kodolu. Minētās īpašības veido šī satura mainīgo sastāvdaļu, kuru, kā jau atzīmēts, nosaka sasniegtais zinātnes attīstības limenis. Šo īpašību konkretizēšana ir speciālo zinātņu — fizikas, astronomijas un matemātikas — uzdevums, bet nav iespējams iedomāties

¹ V. I. Ļeņins. Materiālisms un empiriokriticisms. Rīgā, 1952., 213. lpp.

situāciju, kad šo īpašību konkretizācijas process varētu novest līdz nepieciešamībai noliegt telpas un laika objektīvo realitāti, t. i., šo kategoriju būtisko, ar dialektiskā materiālisma pamatprincipiem saistīto saturu. Bet līdz ar to ir skaidrs, ka materiālisma atteikšanos no Ņūtona priekšstatiem par telpas un laika īpašībām un relativitātes teorijas atklāto telpas un laika sarežģīto, ar matēriju un kustību nesaraucjami saistīto īpašību un likumsakarību uzņemšanu savā arsenālā nevar uzskatīt par materiālisma un it sevišķi dialektiskā materiālisma «apgāšanas» pierādījumu. Vēl vairāk, jāatzīmē, ka tieši no dialektiskā materiālisma pamatprincipiem izrietošā telpas un laika — šo matērijas atribūtu — saistība ar matēriju un kustību jau pirms relativitātes teorijas radišanas atklāja Ņūtona priekšstatu par telpas un laika īpašībām nepilnīgo raksturu un faktiski norādīja zinātnei ceļu uz šo īpašību konkretizēšanu.

Otrs piemērs var būt cēlonības kategorijas satura evolūcija. Laplasa determinisma nespēja izskaidrot kvantu mehānikas parādības nebūt nenozīmē dialektiskā materiālisma krahu, kā to centās un vēl joprojām cenšas iztēlot daži aizrobežu zinātnieki un reakcionārie filozofi. Arī tās situācijas izpratnē un pārvarēšanā, kāda dabaszinātnēs radās līdz ar kvantu mehānikas izveidošanos un veco, mehānistisko priekšstatu par apkārtējās pasaules parādībām krasu laušanu, fundamentālu nozīmi ieguva V. I. Ļeņina idejas par to, ka nedrīkst absolutizēt cēlonisko sakaru izpausmes atsevišķās, konkrētās formas, ka nedrīkst tās identificēt ar determinismu vispār, t. i., ar determinismu tā filozofiskajā nozīmē, kas izpaužas prasībā atzīt šo cēlonisko sakaru objektīvo, no subjekta neatkarīgo raksturu, kā arī matērijas un kustības (kā matērijai piemītošo pretrunu izpausmes) kā visa esošā un notiekošā galvenā cēloņa objektivitātes atzišānā.

Kā trešo piemēru var minēt galīgā un bezgalīgā kategorijas. Dialektiskā materiālisma filozofijā pasaules bezgalības atzišana telpā un laikā savā visplašākajā nozīmē ir saistīta ar šīs pasaules neradāmības un neiznīcināmības atzišanu, ar matērijas eksistences formu bezgalīgas mainības atzišanu. Šādā un tikai šādā veidā un nozīmē izpaužas bezgalības kategorijas visbūtiskākais saturs. Un tas nav nesaraucjami saistīts ar tās vai citas Visuma telpiski laiciskās eksistences formas kategorisku atzišanu. Šī jautājuma neizpratne var novest pie natūrfilozofisku tendenču atdzimšanas, kad filozofija centās uzspiest kosmoloģijai, fizikai un matemātikai stingri noteiktus fiziskus, ģeometriskus un kosmoloģiskus postulātus, kas būtu tiešā pretrunā ar dialektiskā materiālisma mācību par kategorijām, filozofijas un dabaszinātņu attiecībām un galu galā kavētu kā filozofijas, tā dabaszinātņu sekmīgu attīstību.

Šie piemēri rāda, kāda milzīga nozīme ir dialektiskā materiālisma jēdzieniskā aparāta un it sevišķi tā kategoriju satura noskaidrošanai un precizēšanai, respektīvi tā pieskaņošanai mūsdienu zinātnes attīstības līmeņa izvirzītajām prasībām. Tikai tādā veidā šīs kategorijas var kļūt par

patiesu izziņas ieroci un palīdzēt radīt jaunas teorijas, kas atklātu pašlaik vēl nezināmas dabas, sabiedrības un domāšanas attīstības likumsakarības un līdz ar to nostiprinātu filozofijas un dabaszinātņu nepieciešamo sadarbību.

Lielisku paraugu, kā īstenot šo prasību, ir devis V. I. Ļeņins. Viņš bija aculiecinieks 19. gs. beigās un 20. gs. sākumā notiekošajai dabaszinātņu revolūcijai, ko izraisīja galvenokārt fundamentālie atklājumi fizikā. Dialektiskajam materiālismam šī revolūcija nebija negaidīta, taču jaunie atklājumi prasīja izdarīt gnozeoloģiskus vispārinājumus un kategoriju satūra precizēšanu. V. I. Ļeņins šajā jomā veica patiesi gigantisku darbu, sākdam ar dialektiskā materiālisma centrālās kategorijas — matērijas — satūra noskaidrošanu. Turklāt viņš neaprobežojās tikai ar to, ko tieši deva viņa laikmeta zinātne, bet ar saviem filozofiskajiem secinājumiem to ievērojami apsteidza. Atcerēsimies kaut vai V. I. Ļeņina idejas par elektrona neizsmeļamību, par visai matērijai piemītošo īpašību atspoguļot u. c., kuras viņš izvirzīja, dziļi izprazdam dialektiskā materiālisma kategoriju attīstības iekšējo loģiku un līdz ar to ļoti uzskatāmi parādīdam, ka filozofiskās kategorijas saturā var iet daudz tālāk par sava laika zinātnes sasniegumu datiem, ja vien tās rodas un attīstās uz šo datu sintēzes un izziņas procesā iegūtās pieredzes vispārinājuma pamata. Tad un tikai tad tās var pārvērt zinātniskajai jaunradei jaunus apvēršņus, vadīt šo jaunradi vajadzīgajā virzienā un paredzēt jaunus rezultātus.

Šā nelielā raksta nobeigumā gribas uzsvērt, ka V. I. Ļeņins kā zinātnieks revolucionārs bija viens no lielākajiem zinātniskās domāšanas stila pārveidotājiem. Tieši viņš norādīja vienīgo pareizo dialektisko patiesības izziņas ceļu: «No dzīvā vērojuma uz abstrakto domāšanu *un no tās uz praksi* — tāds ir *patiesības* izziņas, objektīvās realitātes izziņas dialektiskais ceļš.»¹ Tas arī ir kļuvis par visu progresīvo zinātnieku vadošo ceļu reālās īstenības izziņā. V. I. Ļeņins norādījis arī trīs galvenos virzienus, kuros notika mūsdienu fizikas pārveidošanās, proti, jaunu pētniecības objektu atklāšana, izziņas procesa matematizācija un zinātnieku domāšanas veida maiņa, t. i., pāreja no metafiziskā uz dialektiski materiālistisko pasaules uzskatu. Šie trīs virzieni līdz pat mūsdienām ir vadošie dabaszinātņu attīstībā.

V. I. Ļeņins piešķīra dialektiskajam materiālismam neparastu elastību un dinamismu. Viņš padarīja to par patiešām bezgala dzīvotspējīgu pasaules uzskatu, kas nevar nonākt pretrunā ar dabaszinātņu attīstības gaitu un sasniegumiem un kas var būt vienmēr adekvāts dotajam pasaules izziņas un izpratnes līmenim. Laika gaitā V. I. Ļeņina filozofiskā mantojuma vērtība nemazinās. Gluži otrādi, ar katru gadu viņa ideju dziļums un nozīme izkristalizējas arvien skaidrāk un to metodoloģiskā loma mūsu izziņas procesa vadīšanā pieaug.

¹ V. I. Ļeņins. Kopoti raksti, 38. sēj., 153. lpp.

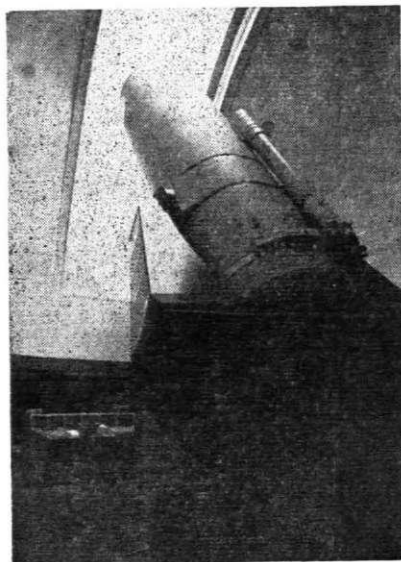
NOVĒROJUMI AR ŠMITA TELESKOPU

Iepriekšējā «Zvaigžņotās debess» izdevumā īsumā iepazīnāties ar Riekstukalna lielā teleskopu uzbūvi un īpašībām. Tagad aplūkosim tuvāk, kādiem uzdevumiem šis teleskops ir piemērots, kādus debess objektus ar to novēro.

Katrs astronomisko teleskopu tips ir izmantojams noteikta veida novērojumiem. Kādiem? Tas ir atkarīgs no šī teleskopa raksturīgām īpašībām, kas to atšķir no cita tipa teleskopiem. Piemēram, salīdzināsim Šmita teleskopu ar pašreiz visizplatītāko optisko teleskopu tipu — parasto reflektoru, kura galvenā optiskā detaļa ir parabolisks spogulis. Tā atstarotājai virsmai ir paraboloida forma, bet tā šķēlums ar plakni, kas iet caur spoguļa galveno jeb simetrijas asi, ir parabola. Šāds spogulis bezgala tālu punktu vai zvaigzni, ja tā atrodas uz paraboloida simetrijas ass (t. i., redzes lauka centrā), attēlo kā punktu. Turpretim citas zvaigznes attēls, ja tā atrodas pat samērā nelielā leņķī ($20'$) no pirmās resp. centrālās zvaigznes, jau manāmi atšķiras no punkta. Var teikt, ka paraboliskam spogulim piemīt kļūdas, ja attēls neatrodas redzes lauka centrā, un šo kļūdu lielums atkarīgs no zvaigznes attēla attāluma līdz šim centram.

Tā kā izkropļoti zvaigžņu attēli nav piemēroti precīziem mērījumiem, tad lietderīgais redzes lauks paraboliskam teleskopam ir tikai dažas loka minūtes. Ar īpašu optisko ierīču palīdzību redzes lauku bieži vien var nedaudz palielināt. Taču arī tad tā diametrs nepārsniedz 1° .

Turpretim sfēriskam spogulim, kas ir lielākā optiskā detaļa Šmita teleskopā, kļūdas jeb aberācijas nav atkarīgas no attēla stāvokļa, ja gaismas staru kūlis no zvaigznes iet caur atbilstošās sfēras centru. Tāpēc attēlu kvalitāte visā redzes laukā ir vienāda. Lai arī attēlu spožums nebūtu atkarīgs no zvaigznes stāvokļa, krītošo staru kūlis pie sfēras centra jāierobežo ar diafragmu tā, lai



1. att. Šmita teleskops notēmēts uz Polārsvaigzni. Priekšplānā dakšas montējums, teleskopa labajā pusē redzams 20 cm gids-refraktors; attēla kreisajā pusē — teleskopa vadības pults.

visa gaisma, kas iziet caur šo diafragmu, arī tām zvaigznēm, kas atrodas redzes lauka malā, nonāktu uz sfēriskā spoguļa virsas, atstarotos un nonāktu fokusā. Diafragmas atvēruma lielums atbilst Šmita teleskopa korekcijas plates lielumam. Tāpēc korekcijas plates diametrs vienmēr ir mazāks par sfēriskā spoguļa diametru. Riekstukalna teleskopa spoguļa diametrs ir 120 cm, korekcijas plates diametrs — 80 cm. Korekcijas plates uzdevums ir izlabot tās attēla kļūdas, kādas rodas sfēriskajā spogulī, proti, sfērisko jeb zonālo aberāciju. Tā izpaužas kā fokusa attāluma atkarība no staru kūļa atstarošanas vietas uz spoguļa. Tādējādi Šmita teleskopa optika spēj dot ļoti asus attēlus lielā redzes laukā.

Lai ar Riekstukalna teleskopu nofotografētu debess ziemeļu puslodi, vajadzīgs gandrīz viens tūkstošis uzņēmumu. Taču salīdzinājumam jāatzīmē, ka tāda paša debess laukuma noklāšanai būtu vajadzīgas 400 000 fotogrāfijas, kas iegūtas ar Palomāra kalna observatorijas 5-metrīgo teleskopu. Tas tāpēc, ka pēdējam ir parabolisks spogulis. Šie skaitļi labi raksturo Šmita teleskopa priekšrocību: īsā laikā savākt noteiktu informāciju par daudziem debess objektiem. Turpretim paraboliskos reflektoros parasti lieto atsevišķu interesantu objektu vispusīgai detalizētai pētīšanai.

Teleskopa redzes lauka lineārais lielums nosaka to, ka par gaismas uztvērēju lieto fotoemulsiju. Pagaidām vienīgi fotoplates un filmas var izgatavot tik lielas, lai gaismas jutīgās virsmas laukums būtu 24×24 cm, kā tas nepieciešams Šmita teleskopā. Moderno fotoelektrisko gaismas uztvērēju — fotoelektronu pavairotāju un elektronisko optisko pārveidotāju gaismas jutīgā virsma vēl ir ievērojami mazāka. Tāpēc nav lietderīgi Šmita teleskopos izmantot šīs ierīces, lai gan tās ir daudz jutīgākas par fotoemulsiju.

Jāatzīmē arī fotoemulsijas lielā informācijas ietilpība. Viens uzņēmums, kas iegūts ar Šmita teleskopu, spēj ietvert vairāk nekā simts miljonus attēla elementu. Pusstundas ekspozīcijas laikā uz vienas plates var iegūt desmitiem tūkstošu zvaigžņu attēlu. Lūk, kāpēc daudzos astronomiskos pētījumos vēl lieto fotogrāfisko metodi. Vispirms tas attiecas uz masveida zvaigžņu vai tālo galaktiku pamatdatu (spožuma, krāsas, spektra tipa, ekvatoriālo koordinātu) mērījumiem.

Debess fotouzņēmumu mērīšanas darbs ir daudz ietilpīgāks par pašu novērošanas jeb fotografēšanas darbu. Tāpēc parasti pēti tikai daļu no tiem objektiem, kuru attēli fiksēti uz fotoplates; tieši tos, par kuriem nepieciešami dati pētāmās problēmas risināšanā.

Radioastrofizikas observatorijas kolektīva optiskās astronomijas daļa jau daudzus gadus nodarbojas ar sarkano milžu, t. i., liela izmēra zemas temperatūras zvaigžņu, pētījumiem, lai noskaidrotu šo objektu vietu un lomu zvaigžņu un starpzvaigžņu vides attīstības gaitā Galaktikā. Pamatu šim darbam drīz vien pēc Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas dibināšanas lika Jānis Ikaunieks, ilggadīgs ZA observatorijas direktors.

2. att. Skats uz Šmita teleskopu no augšas. Lielās kameras sānos redzami abi gīdi, kā arī kvadratisks vāks, ko atver, ievietojot teleskopā kaseti ar fotoplati.

Pašlaik Šmita teleskopu izmanto galvenokārt sarkano milžu pētīšanā. Istenībā tie ietver vairākas zvaigžņu tipu saimes, kurās objekti atšķiras gan ar virsmas temperatūru, gan gaismas starojuma jaudu, gan ar atmosfēras ķīmisko sastāvu. Bez tam raksturīgi, ka daudzām šāda veida zvaigznēm konstatētas vairāk vai mazāk regulāras vai pat haotiskas fizikālo īpašību izmaiņas. Tāpēc svarīga nozīme ir sarkano milžu klasifikācijai, lai izdalītu viena tipa zvaigznes un pēc iespējas drošāk noteiktu šim tipam raksturīgos fizikālos lielumus. Šādam sarkano milžu sistematizācijas darbam ļoti piemērots jau minēto īpašību dēļ ir Šmita teleskops.

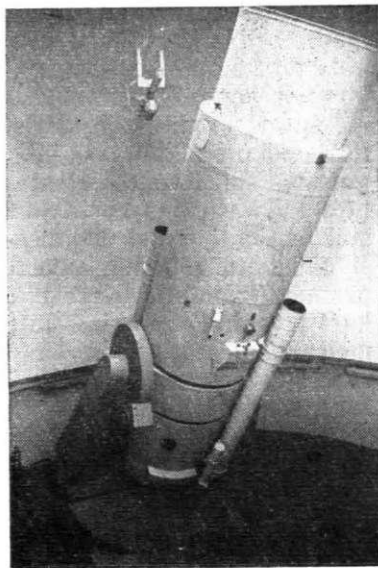
Ar Šmita teleskopu var iegūt divējāda veida uzņēmumus — t. s. tiešos uzņēmumus un uzņēmumus caur prizmu. Korekcijas plātei priekšā piestiprinot īpašu prizmu, kuras diametrs līdzīgi korekcijas plātes diametram ir 80 cm, uz fotogrāfijām iegūst zvaigžņu spektru attēlus. Tiešā uzņēmumā atspoguļojas debess aina, kas atbilst tikai attiecīgās krāsas gaismai.

Kā jau ar katru teleskopu, arī ar Šmita teleskopu darbs sākas ar teleskopa justēšanas, fokusēšanas un pētīšanas uzņēmumiem. Pirmos šādus uzņēmumus ieguva jau 1966. gada decembrī. Ar to palīdzību noteica labākos fokusa stāvokļus dažādām kasetēm, dažādu fotoplašu vai filmu un gaismas filtru kombinācijām, plātes izliekšanas pakāpi, kasetes slīpumu, pārbaudīja un regulēja polārās ass stāvokli un noteica optimālos ekspozīciju laikus. Šādiem regulēšanas un izmēģinājuma novērojumiem izmantoja 1967. gada pirmos mēnešus līdz pat maija vidum, kad mūsu platuma grādos jau iestājās gaišās nakts.

Regulāri novērojumi ar Šmita teleskopu tika sākti 1968. gada februāra vidū, paralēli turpinot arī teleskopu pētīšanas darbu.

Aplūkosim dažas Riekstukalna Šmita teleskopa optiskās sistēmas jeb vienkārši optikas īpašības.

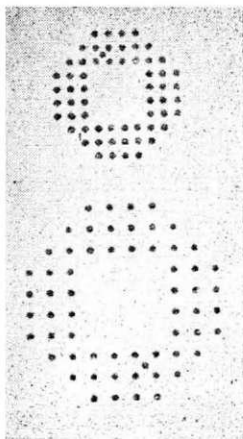
Viens no lielumiem, kas raksturo teleskopa optikas kvalitāti, ir t. s. gaismas staru koncentrācija punktveida objekta attēlā. Iedomāsimies teleskopu ar ideāli precīzu optisko virsmu slīpējumu un absolūti homogēnu



stiklu korekcijas platei. Tad ideālos apstākļos, kādus var īstenot vienīgi laboratorijās un arī tad tikai tuvināti, visi gaismas stari, kas nāk no bezgala tāla punkta, krustosies precīzi vienā punktā uz fokālās virsmas. Reālam teleskopam tas tā nav. Uz fokālās virsmas dažādi stari nonāk nedaudz atšķirīgos punktos, jo sfēriskā spoguļa vai korekcijas plates virsma praktiski vienmēr, kaut arī ļoti nedaudz, atšķiras no aprēķinātās. Kaut gan gaismas staru koncentrācija mūsu teleskopam jau bija noteikta Jēnas rūpnīcā laboratorijas apstākļos, to izmērija arī Riekstukalnā tieši tādos apstākļos, kādi ir astronomisko novērojumu laikā. Šim nolūkam lietoja jau šī gadsimta sākumā ieviesto diafragmas metodi (Hartmaņa metodi), ko nedaudz izmainīja. Korekcijas plates priekšā noliek necaurspīdīgu ekrānu, kurā izveidoti vairāki desmiti apaļu atvērumu. Tādējādi no visa 80 cm diametra lielā staru kūļa, kas no katras zvaigznes parasti ienāk teleskopā, šoreiz tika atlasīti nedaudzi stari, kas lūst resp. atstarojas noteiktās korekcijas plates un spoguļa vietās.

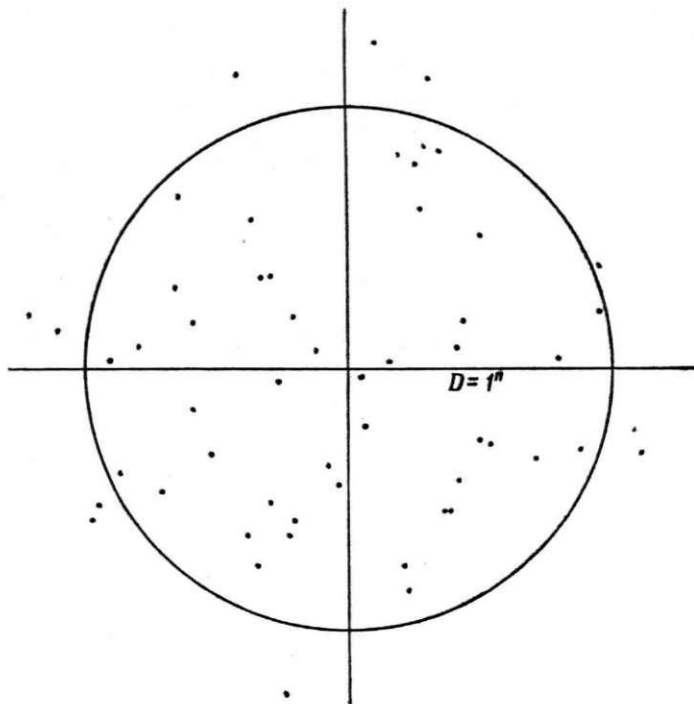
Ar šādu diafragmu zvaigznes fotografē nevis teleskopa fokusā, bet gan novirzot fotoplati no fokusa stāvokļa vienreiz aiz fokusa, otrreiz pirms tā. Novirzei jeb defokusācijai ir jābūt tik lielai, lai uz fotoemulsijas parādītos diafragmas attēls ar labi atšķirtiem atsevišķiem atvērumiem (3. att.). Izmērot katra diafragmas punkta stāvokli (x, y) kā pirmsfokālajā, tā aizfokālajā attēlā, dabūjam staru kūļa stāvokli teleskopā, jo trešo koordināti (z) dod pirmsfokālā un aizfokālā stāvokļa nolasiņumi. Tā var aprēķināt visu staru kūļu krustpunktus ar fotoemulsiju jebkuram fotoplates stāvoklim. Krustpunktu saimes minimālā izkliede jeb vislielākā koncentrācija atbilst vislabākam fokusa stāvoklim un raksturo optikas spēju bezgalīgi tālu punktu attēlot par punktu. Krustpunktu grafisks attēlojums jeb izkliedes diagramma uzskatāmi rāda gaismas koncentrāciju zvaigznes attēlā vislabākā fokusa stāvoklī.

1967. gada 7./8. aprīļa naktī zilajos staros iegūtā izkliedes diagramma rāda, ka 95% zvaigznes gaismas krīt uz aplīti, kura diametrs ir 14,4 μ , bet 11,6 μ jeb 1 loka sekundes diametra aplītī koncentrēti 73,3% gaismas. Šai gadījumā gaismas koncentrācija izrādās tikai nedaudz vājāka salīdzinājumā ar attiecīgo laboratorijā iegūto rezultātu, kas publicēts žurnālā «Jenaer Rundschau» (1965, 6. nr.). Domājams, ka attēlu pasliktinājis atmosfē-



3. att. Šādu zvaigznes attēlu iegūst, ja to uzņem caur Hartmaņa diafragmu stipri nefokāli. Plate izvirzīta 5,5 mm pirms (augšējais attēls) un 8,5 mm aiz vislabākā fokusa stāvokļa (apakšā).

4. att. Izkliedes diagramma, kas rāda gaismas koncentrāciju zvaigznes attēlā. Apļa diametrs atbilst 1 loka sekundeī jeb 11,6 mikroniem uz fotoemulsijas.



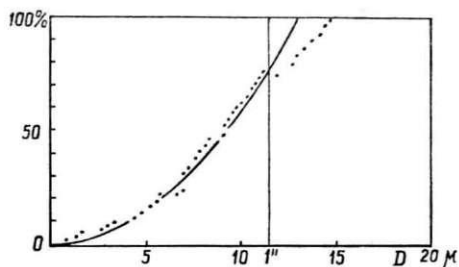
ras nemierīgums jeb turbulence — parādība, kas ietekmē visus astronomiskos novērojumus. Saskaņā ar šo rezultātu Smita teleskopa optika jāuzskata par lielisku, jo tā saucamā tehniskā jeb Hartmaņa konstante T , kas raksturo fokusa attāluma simttūkstošdaļās izteiktu izkliedes diagrammas diametru, ir 0,37. Jo T ir mazāks, jo optikas kvalitāte ir labāka. Ļoti labiem teleskopiem $T < 0,5$, labiem teleskopiem $0,5 < T < 1,5$, bet, ja $1,5 < T < 2,5$, tad optiku uzskata par apmierinošu.

Patieso gaismas koncentrāciju zvaigznes attēlā teleskopa fokālajā virsmā bez tam nosaka gaismas difrakcija teleskopā un atmosfēras turbulence. Ja neievēro difrakciju uz kasetes turētāja, tad gaismas koncentrāciju difrakcijas dēļ nosaka korekcijas plātes diametrs. Tādā gadījumā zilajai gaismai ($\lambda = 0,4$) μ difrakcijas dēļ zvaigznes attēlā 84% gaismas koncentrētos 3,4 μ jeb 0,3 diametra aplītī, bet 91% 6,3 jeb 0,55 diametra aplītī. Tātad, ja salīdzina abus attēla izkliedējošos faktoros, difrakciju un optikas kvalitāti, tad zilajā gaismā difrakcija praktiski neietekmē optikas veidoto zvaigžņu attēlu.

Optikas doto augsto gaismas koncentrāciju var pilnībā izmantot vienīgi tad, ja atmosfēra ir ļoti mierīga. Pretējā gadījumā attēla diametrs iznāks manāmi lielāks. Atmosfēras nehomogenitātes un turbulences dēļ zvaigžņu attēli Riekstukalnā reti kad ir mazāki par 2", bet atsevišķos gadījumos pat pārsniedz 5".

Tāpat gaismas koncentrācijas pakāpi zvaigznes attēlā vispirms nosaka Zemes atmosfēras īpašībām. Tā kā attēlu reģistrē uz fotoemulsijas, tad liela loma ir tās izšķiršanas spējai.

Astronomijā parasti lietojamām emulsijām «punkts» nevar būt mazāks par 25—30 μ diametrā. Tāpēc tajos gadījumos, kad atmosfēriskie attēlu diametri nepārsniedz 2—2,5 sekundes, zvaigžņu attēlu lielumu noteiks fotoemulsijas izšķiršanas spēja. Te, protams, ir runa par vājām zvaigznēm



5. att. Diagramma, kas raksturo gaismas radiālo sadalījumu ģeometriskajā zvaigznes attēlā. Abscisa — zvaigznes attēla daļas diametrs mikronos, ordināte — relatīvais gaismas daudzums procentos, kas krit uz šīs attēla daļas. Punkti — pēc izkliedes diagrammas iegūtie novērojumu dati, līnija atbilst vienmērīgam apgaismojumam.

vai īsām ekspozīcijām. Spožām zvaigznēm, kuru attēli ir pārgaismoti, izgaismosies arī apkārtējie emulsijas graudi, uz kuriem krit procentuāli ļoti maz zvaigznes gaismas. Sliktākos atmosfēras apstākļos, kad šo apstākļu dēļ attēli ir lielāki par 2,5 sekundēm, zvaigžņu attēli uz fotoplates jau būs palielināti un izskatīsies vairāk vai mazāk izplūduši. Līdz ar to būs pavājināta uzņēmuma izšķiršanas spēja.

Maksimālā izšķiršanas spēja vajadzīga astrometriskos un spektrālos uzņēmumos, kā arī visvājāko zvaigžņu attēlu iegūšanai. Turpretim fotometriskos uzņēmumos labi attēli nebūt nav nepieciešamība. Taisni otrādi — zvaigznes attēla «iziešana» pa lielāku emulsijas laukumiņu atmosfēriskās attēlu drebešanas dēļ samazina iespējamās fotometriskās kļūdas, kas var rasties atsevišķās plātes vietās tādēļ, ka uz izliktās plātes emulsijas slānis nedaudz atvirzījies no fokālās virsmas. To apstiprina Šmita teleskopa fotometriskās precizitātes pētījumi. Izrādās, ka nemierīgas atmosfēras laikā fotometriskiem uzņēmumiem piemīt ievērojami lielāka precizitāte nekā naktīs ar labiem, mierīgiem atmosfēras apstākļiem.

Līdzšinējais darbs ar Šmita teleskopu veikts galvenokārt fotometriskiem mērķiem: proti, sarkano milžu zvaigžņu spožuma noteikšanai dažādas krāsas staros (zilajos, sarkanajos). Pirmām kārtām fotografēti apgabali ap

valējām zvaigžņu kopām, kurās vairākas zvaigznes ir jau novērotas ar fotoelektrisko metodi. Šie fotoelektrisko mērījumu rezultāti noder fotogrāfisko uzņēmumu kalibrēšanai.

Vairākas zvaigžņu kopas novērotas arī nesenu Viļņā izstrādātajā daudzkrāsu fotometriskajā sistēmā, lai noteiktu šās sistēmas lietderību turpmākiem zvaigžņu novērojumiem ar Šmita teleskopu.

No 1968. gada 16. februāra līdz gada beigām ar teleskopu ilgāku vai īsāku laiku novērots 67 naktīs, 1969. gada pirmajos 10 mēnešos 110 naktīs. Lai gan 1969. gadā daži mēneši, piemēram, janvāris, marts, augusts un septembris, bija mūsu apstākļiem neparasti labi astronomiskiem novērojumiem, lielo starpību novērojumu nakšu ziņā daļēji radīja arī teleskopa defekti 1968. gada martā un maija—augusta mēnešos.

Pieredze rāda, ka arī mūsu klimatiskajos apstākļos ar Šmita teleskopu var gūt tik bagātīgu novērojumu materiālu, ka problēmu rada tā izvērtēšana un mērīšana. Sai nolūkā jau uzsākta sadarbība ar Lietuvas un Maskavas universitātes astronomiem. Arī novērošanas darbā piedalījušies dažu citu, kā Tallinas, Sverdlovskas un Odesas observatoriju astronomi.

Tuvākajā laikā paredzēts uzsākt arī spektrālos novērojumus. Tad debess objektu pētīšana Radioastrofizikas observatorijā kļūs vispusīgāka.

E. CIELĒNS

VAI NOTIKUMI KOSMOSĀ IETEKMĒJUŠI DZĪVĪBAS EVOLŪCIJU UZ ZEMES?

Dzīvības izveidošanās un evolūcija ir ļoti ilgstošs process. Pēc tagadējām atziņām, tā dzīvības parādība, kuras daļa esam mēs paši, iesākusies pirms vairāk nekā 3 miljardiem gadu. Tas ir laika posms, kas pārsniedz pusi no mūsu planētas vecuma. Ar pilnām tiesībām varam teikt, ka dzīvībai ir astronomisks vecums un ka tās evolūciju ietekmējuši ļoti seni apstākļi, kurus noskaidrot var palīdzēt arī astronomi.

Uz mūsu planētas dzīvība sazarojusies visdažādākajās formās. Bezgalīgajos ūdens plašumos vairojas viensūnas aļģes un peld zivju bari, uz Zemes aug meži, ganās lopī un gaisā lido tauriņi un putni.

Zinātniski pamatotu teoriju par sugu izcelšanos radījis Č. Darvins. Tās pamatā ir atziņa par organismu nepārtrauktu piemērošanos videi dabiskās izlases ceļā. Tagad ir noskaidrots šī procesa norises mehānisms. Hromosomu nukleīnskābju molekulās, kurās it kā matricēs ir ierakstīta nākamās paaudzes bioloģiskā attīstība, rodas izmaiņas — mutācijas. Mutāciju rodas ļoti daudz, bet saglabājas tikai tās, kas atbilst ikreizējai ārējās vides situācijai. Tātad evolūcijas process ir vēsturiska parādība. Ģeoloģiski

laikmeti ir atstājuši savas pēdas gan biomolekulu struktūrās, gan visas dzīvās dabas sistēmā.

Taču rast izsmelošu atbildi uz izvīrīto jautājumu nav viegli. Jāņem vērā, ka ne jau jebkuri faktori ietekmē evolūcijas virzienu. Lai gan biosfēra, bez šaubām, ir pilnīgi atkarīga no Saules radiācijas, tomēr pavisam naīvi ir domāt, ka, parādoties Saules plankumiem, var notikt radikālas pārmaiņas, piemēram, rudzi var pārvērsties par kviešiem vai tamlīdzīgi. Arī skaitļošanas mašina nedod rezultātu atbilstoši enerģijas daudzumam strāvas tīklā, bet gan atkarībā no mašīnā ievadītās programmas.

Diemžēl arī astronomu liecības par notikumiem kosmosā, kaut vai tikai dzīvības pastāvēšanas periodā uz Zemes, patiesībā vēl ir nedrošas un daudzkārt diskutējamas.

Pagaidām vienīgās mums pazīstamās dzīvības šūpulis atrodas Saules planētu sistēmas trešajā orbitā. Zemes vecumu vērtē no 4,5 līdz 5 miljardiem gadu. Taču apstākļi uz mūsu pirmplanētas ne uzreiz bija tik labvēlīgi, lai aizsāktos dzīvības ceļš. Zemes sākotnējā temperatūra nepārsniedza pāris simtus Kelvina grādu, ūdens atradās tās dziļēs, pirmatnējā atmosfērā pārsvarā bija ūdeņradis un hēlijs. Zemes evolūcijā būtiski svarīgs apstāklis ir tās sakaršana, ko veicināja galvenokārt divi endogēni faktori — gravitācijas un radioaktivitātes enerģija. Tikai pašā pēdējā laikā tiek minēts kāds eksogēns faktors — Mēness gravitācijas lauka radītā paisuma enerģija. Tā varēja izpausties tikai, sākot ar to laiku, kad Zeme sagūstīja šo nelielo patstāvīgo planētu. Domājams, ka šis dramatiskais notikums arī citādā ziņā ir atstājis paliekošas pēdas kā Zemes, tā Mēness vēsturē. Tāpēc ļoti svarīgi būtu noskaidrot, kad tas noticis.¹

Tiešos vissenākos pierādījumus par paisuma un bēguma darbību okeānos atklāj aļģu sedimentu struktūras — stromatolīti, kuru vecumu vērtē ap 2 miljardiem gadu. Par to, ka 3 miljardus gadu atpakaļ eksistējusi hidrosfēra, liecina senākie nogulumu ieži. Tātad vismaz tikpat tālā pagātnē Zemes dzīles bija tik lielā mērā sakarsētas, ka no tām izplūda ūdens tvaiki. Metamorfozo iežu minerālu radioaktivitātes analīzes liecina, ka tie bijuši izkusušā stāvoklī pirms 3,5—3,6 miljardiem gadu. Ja izrādīsies pareizs Singera pieņēmums, ka Zemes temperatūras paaugstināšanā svarīga loma ir arī Mēness gravitācijas lauka radītajai paisuma enerģijai, tad varēsīm secināt, ka šo abu planētu tuvināšanās notikusi ap 3,5 miljardu gadu atpakaļ.

Pēc citu zinātnieku domām, tas noticis vēlākā laikā.

Abām planētām cieši tuvojoties, Zemes gravitācijas lauka enerģija savukārt veicināja temperatūras pieaugumu un vulkānisko aktivitāti uz Mē-

¹ Doma, ka Mēness agrāk eksistējis kā patstāvīga planēta, nav pierādīta. Mūsdienās dominē uzskats, ka Mēness, tāpat kā visas Saules sistēmas planētas un to pavadoņi, ir radies no putekļu un gāzu vides vienlaikus ar Zemi apmēram pirms 5 miljardiem gadu. (Redakcijas kolēģija.)

ness. Arī uz Mēnes virsmas parādījās hidrosfēra, kas, pēc Dž. Džilvāri aprēķina, varēja noturēties 1 miljardu gadu. Tā izveidoja īstas jūras tagadējo tikai nosacīto jūru vietā. Šajā laika posmā pastāvēja visi vajadzīgie priekšnoteikumi, lai varētu noritēt abiogēna organisko vielu sintēze ne tikai uz Zemes, bet arī uz Mēness. Vai šis laiks bija pietiekami ilgs, lai aizsāktos dzīvības veidošanās uz Mēness, paliek jautājums, uz kuru varētu dot atbildi fosiliju paraugi, ja tādus izdotos atrast Mēness iežos. Iespējams, ka par šo notikumu mūs informē kāda neliela meteorītu grupa — oglekļa hondriti, ja tiks pierādīts, ka tie patiešām ir no Mēness virsmas atrauti iežu gabali.

Teiktais slēpj sevī daudz varbūtību abiogēnas problēmas risinājumā.

Zemes sakaršanas rezultātā no dziļākiem slāņiem izdalījās ūdens tvaiki un dažādas gāzes, no kurām abiogēnā sintēzē radās organiska viela. Ir izteiktas domas, ka organiskā viela Zemes atmosfērā varēja papildināties arī no kosmosa. Pēc J. Oro aprēķina, mūsu planētas pastāvēšanas pirmajos $2 \cdot 10^9$ gados tā saņēmusi $2 \cdot 10^8$ līdz 10^{12} t komētu materiāla. Tomēr, ja arī pieņemtu, ka tas viss sastāvēja no organiskas vielas, Zeme minētajā laika posmā būtu saņēmusi tikai $0,2 \text{ g/cm}^2$ organiskās vielas. Ņemot vērā, ka uz katru Zemes cm^2 ir 3000 g oglekļa, jāatzīst, ka komētu atnestais organisko vielu daudzums pat pēc visoptimistiskākajiem aprēķiniem ir ļoti niecīgs. Tāpēc jāšaubās, vai tam ir kaut cik nozīmīga loma dzīvības attīstībā uz Zemes.

Abiogēnā sintēzē, kā to apstiprina S. Millera eksperiments, rodas racemiskas molekulas, t. i., divi optiski antipodi, piemēram, aminoskābes *d* un *l* formas. Turpretim dzīvi organismi vienmēr sintezē tikai vienu optisko izomēru. Par šīs parādības nozīmi dzīvības evolūcijā trūkst jebkādu teoriju.

Pirmais, kas ļoti skaidri postulēja, ka dzīvības asimetriju varētu ietekmēt kosmiskās telpas nevienmērīgās īpašības, bija Luijs Pastērs gandrīz simts gadus atpakaļ. Viņš arī pirmais veica eksperimentus, lai iegūtu optiski aktīvu vielu, izdarīdams reakcijas ātri rotējošās caurulēs vai mēģinādamas sadalīt racemātus spēcīgā magnētiskā laukā. Taču šie eksperimenti nedeva nekādus pozitīvus rezultātus.

Vēlāk Vant Hofš izteica domu, ka optiski aktīvu molekulu sintēzi varētu veicināt spirālveidīgi polarizēta gaismas. Mūsu gadsimta trīsdesmitajos gados tas tika eksperimentāli apstiprināts, kaut gan efekts izrādījās visai niecīgs. Ka dažiem dzīvniekiem ir receptori, kas atšķir polarizētu gaismu, pierādījies mēģinājumos ar bitēm un skudrām.

T. Lī un C. Jangs 1956. gadā konstatēja, ka β sabrukšanā emitētie elektroni ir polarizēti. Tiem nobremzējoties, daļa enerģijas atbrīvojas γ radiācijas veidā, kas arī ir polarizēta. Tādā ceļā dabā rodas spirālveidīgi polarizēti fotoni. Vai tie kaut kādā mērā nosaka dzīvās dabas asimetriju, pagaidām paliek neatrisināts jautājums.

Interesanti, ka daži jaunākie kosmoloģiskie modeļi paredz, ka viela Visumā ir asimetriska. Zviedru astronoms H. Alfvens postulē, ka Visums uzbūvēts no vienāda skaita, bet pretēji lādētām daļiņām, kas veido kairno vielu (parasto) un antivielu. Tās nekādā gadījumā nedrīkst atrasties cieši blakus, jo tad notiks anihilācijas process. Taču šīs vielas var eksistēt galaktiku un zvaigžņu attālumos. Vai tāpēc tagad jo aktuālāk neskan jautājums par Visuma un dzīvības asimetrijas cēloņsakarību?

Eksperimentāli pierādīts, ka organisko molekulu racemātu selektīvi sadala β daļiņas, ko emitē stroncija (Sr-90) vai nātrija (Na-22) atomi. Arī β daļiņas, iedarzoties atmosfērā, producē sekundārus elektronus, kas dažādi iedarbojas uz d un l antipodiem. Šīm reakcijām varētu būt noteikta loma asimetrijas radīšanā uz pirmatnējās Zemes.

Plašāk tiek diskutēts jautājums par Saules protonu vēju un ultravioletās radiācijas nozīmi dzīvības evolūcijā. Šīs radiācijas, domājams, bija svarīgs enerģijas avots abiogēnai sintēzei. Taču tālākajā Zemes evolūcijas posmā izveidojās apstākļi, kas lielā mērā aizkavēja šo radiāciju iespiešanos atmosfērā.

Vienlaikus ar sakaršanu Zemes centrā radās šķidrš metālisks kodols un ap to izvērtās ģeomagnētisks lauks. Tas lielā mērā novērsa lādēto daļiņu šaltis no tiešā ceļa uz planētas virsmu. Savukārt, fotosintēzes procesā atbrīvojoties skābeklim, izveidojās ozona slānis, kas vairs nelaiž cauri ultravioleto starojumu. Tādā kārtā mūsu planēta it kā pati sargā dzīvību pret kaitīgu radiāciju no ārienes.

Tomēr vairāki autori pēdējā laikā izteikuši varbūtību, ka lielu kosmisku katastrofu gadījumā, piemēram, pārnovu eksplozijās, ģenerētā kosmiskā radiācija varētu būt tik spēcīga, ka tā izlauztos cauri parastajām barjerām un iznīcinātu dzīvību uz Zemes. Ar šādu koncepciju varētu izskaidrot veselu sauszemes dzīvnieku sugu mīklaino un pēkšņo izmiršanu pagājušajos ģeoloģiskajos laikmetos. Milzīgie zauri ir pazuduši krīta perioda beigās, turpretim zivis, kuras pret radiāciju aizsargā ūdens slānis, un augi, kas ir izturīgāki, saglabājās.

Kaut arī šāds izskaidrojums liekas pārlicinošs, tomēr tas, šķiet, ir pret-runā ar visjaunākajām teorijām par kosmisko staru izplatīšanos kosmiskajā telpā. Kosmiskie stari nerasniedz mūs tieši pa taisni. Kustoties pa Galaktikas magnētisko lauku linijām, tie lielā mērā novirzās no taisna ceļa un to radiācijas sadalījums tiek izvērsts kā varavīksne. Tāpēc kosmisko staru enerģija, kas atnākusi no kādas pārnovas līdz mūsu Zemei, eksponēšies ar maksimālo aktivitāti nevis pāris dienu laikā, bet gan vairākos gados vai gadu desmitos. Līdz ar to bioloģiskais efekts ir ievērojami mazāks, iespējams, pat pilnīgi nesajūtams.

Pārnovas uzliesmojums, kas emitētu 10^{50} ergu kosmisko staru veidā un kas atrastos 10 gaismas gadu attālumā, atstātu dažādu ietekmi uz dzīvību

atkarībā no tā, cik liels būtu radiācijas līmenis, tai sasniedzot Zemi. Ja mums tas būtu jāpārdzīvo pāris dienu laikā, mēs saņemtu 25 000 rentģenu kaitīga starojuma un kopā ar lielāko daļu dzīvnieku aizietu bojā. Par laimi, pēc jaunākajiem aprēķiniem, ko veica H. Lasters 1968. gadā, šādi kosmiskie starri sasniegtu Zemi tikai 40 gados, bet radiācijas maksimālā intensitāte būtu izvērstā 7 gadu laikā. Šāds starojums dzīvībai vairs nav kaitīgs. No pārnovām, kas atrodas 50 gaismas gadu attālumā, radiācija līdz mums nonāktu vairs tikai pēc 1000 gadiem, bet tās maksimālā intensitāte būtu izvērstā vairāk nekā 100 gados. Pat tādas pārnovas, kas emitē 10^{51} ergu kosmisko staru enerģijas, nav vairs bīstamas dzīvībai uz Zemes. Vienīgi pārnovu eksplozijas dažu gaismas gadu attālumā no Zemes varētu izraisīt katastrofisku efektu. Tā kā tādu zvaigžņu mūsu tuvumā ir ļoti maz, tad šādas katastrofas var notikt ārkārtīgi reti.

Kaut arī dzīvība uz Zemes ir pārcietusi dažādas kataklizmas un ir bijusi laikmeti, kad evolūcijas gaita bijusi sevišķi strauja un sugas nomaiņījušās kaleidoskopiskā steigā, nav droša pamata pieņēmumam, ka cēlonis šai norisei bijis intensīvs kosmisko staru uzliesmojums kādas kosmiskas katastrofas rezultātā.

I. FRANCMANIS

IVANS HVOSTIKOVS

1969. gada 7. augustā pēc neilgas, bet grūtas slimības miris Starptautiskās geofizikas komitejas sudrabaino mākoņu komisijas priekšsēdētājs, ievērojamais atmosfēras augšējo slāņu pētnieks, fizikas un matemātikas zinātņu doktors profesors Ivans Hvostikovs.

Daudzi Latvijas astronomi labi pazina profesoru I. Hvostikovu. Jau no Starptautiskā geofiziskā gada laika viņš uzturēja ciešus sakarus ar mūsu republikas sudrabaino mākoņu pētniekiem un piedalījās to novērojumu organizēšanā Latvijā. Gandrīz katru gadu I. Hvostikovs apmeklēja Rīgu, vienmēr interesējās par Latvijas astronomu veikto darbu, daudz palīdzēja ar saviem padomiem. 1968. gada janvārī VAGB Latvijas nodaļas biedru sapulcē



profesors Hvostikovs uzstājās ar referātu par augšējās atmosfēras zinātniskajiem pētījumiem, ko veic Abastumanas observatorijā.

Ivans Hvostikovs dzimis 1910. gadā Taškentā, strādnieku ģimenē. 16 gadu vecumā viņš sāk strādāt par rasētāju ģeoloģijas ekspedīcijās Vidusāzijā, bet no 1927. gada — par laborantu Ļeņingradas Valsts universitātē. 1932. gadā I. Hvostikovs beidza Ļeņingradas Valsts universitātes Fizikas fakultāti. Vēl studiju laikā viņš sāka strādāt Valsts optikas institūtā, kurā vēlāk pabeidza aspirantūru akadēmiķa S. Vavilova vadībā un aizstāvēja kandidāta disertāciju.

I. Hvostikovs jau studiju laikā sāka interesēties par atmosfēras fizikas jautājumiem. Lai iegūtu pētījumiem nepieciešamo materiālu, viņš vairākkārt kāpa Elbrusā, nogādājot tur vajadzīgo mēraparāturu. 1936. gada 10. martā avīze «Komsomolskaja Pravda» publicēja ziņojumu par stratostata zinātnisko lidojumu. Uz šī stratostata atradās 26 gadus vecais Valsts optikas institūta aspirants I. Hvostikovs un lidotājs B. Romanovs. Avīzē bija ievietoti arī abu drošminieku fotoattēli.

1938. gadā Maskavā tika nodibināta jauna zinātniski pētnieciskā iestāde — PSRS ZA Ģeofizikas institūts. I. Hvostikovu ieskaitīja tānī par vecāko zinātnisko līdzstrādnieku. Viņam uzdeva organizēt Atmosfēras optikas laboratoriju, ko viņš arī vadīja līdz 1950. gadam. Vēlāk uz šīs laboratorijas bāzes organizēja stratosfēras nodaļu, kuras darbu I. Hvostikovs vadīja līdz 1954. gadam.

1939. gadā I. Hvostikovs sekmīgi aizstāvēja fizikas un matemātikas zinātņu doktora disertāciju — pētījumu par atmosfēras spīdēšanu.

No 1954. līdz 1967. gadam I. Hvostikovs strādāja par referatīvā žurnāla «Ģeofizika» galveno redaktoru, kā arī vadīja stratosfēras pētījumu nodaļu Centrālajā aeroloģiskajā observatorijā. No 1964. gada viņš bija viens no Abastumanas observatorijas direktora vietniekiem un vadīja Zemes augšējās atmosfēras pētījumus. I. Hvostikovs publicējis vairāk nekā 70 zinātniskus darbus un 3 monogrāfijas.

Profesors I. Hvostikovs daudz laika veltīja pedagoģiskajam darbam — strādāja par lektoru Ļeņingradas Valsts universitātē (1933.—1938.), Maskavas Ģeofizikas institūtā (1944.—1948.), pēc tam Žukovska Gaisa kara inženieru akadēmijā par fizikas katedras vadītāju (1948.—1953.). Lielu uzmanību I. Hvostikovs pievērsa zinātnisko kadru sagatavošanai. Daudzi viņa skolēni tagad ir zinātņu doktori un kandidāti un strādā dažādās zinātniskās iestādēs.

Profesors I. Hvostikovs bija viens no tiem, kas piedalījās pirmo kosmisko raķešu ģeofizisko pētījumu zinātniskās programmas izstrādāšanā.

Ļoti lieli ir I. Hvostikova nopelni sudrabaino mākoņu pētīšanā. Analizējot fizikālos apstākļus, kas valda augšējā atmosfērā, viņš pierādīja, ka mākoņi var rasties no ledus kristāliem līdz 25 km augstumā, kā arī vēl šaurā joslā apmēram 80 km augstumā, kur ir otrais temperatūras mini-

mums. Tieši šādā augstumā veidojas sudrabainie mākoņi. Vēlāk profesors I. Hvestikovs attīstīja sudrabaino mākoņu rašanās teoriju, izmantojot lielo zinātnisko materiālu, kas tika iegūts ar pētījumu raķešu palīdzību. Viņam zināmā mērā izdevās arī izskaidrot, kādēļ sudrabainie mākoņi parādās noteiktās ģeogrāfisko platumu joslās un tikai noteiktos mēnešos. Profesors I. Hvestikovs bija vairāku starptautisko komisiju un darba grupu loceklis, bija Starpresoru ģeofiziskās komitejas sudrabaino mākoņu komisijas priekšsēdētājs un pārstāvēja Padomju Savienību Starptautiskās meteoroloģijas un atmosfēras fizikas asociācijas sudrabaino mākoņu darba grupā.

Sākot ar 1956. gadu, katrā zinātniskajā apspriedē, kas bija veltīta sudrabainajiem mākoņiem, I. Hvestikovs uzstājās ar pārskata referātiem par sudrabaino mākoņu fiziku. Daudzi mūsu republikas astronomi atceras viņa runas konferencēs Rīgā 1959. un 1968. gadā.

1969. gada janvārī profesors Hvestikovs atbrauca uz Rīgu, lai palīdzētu sagatavot iespiešanai konferences materiālu krājumu. Rīgā viņš saslima, bet arī slimības gultā viņš strādāja un rediģēja atsevišķus rakstus. Mēs bieži nācām pie prof. I. Hvestikova uz viesnīcu. Te viņš rīkoja nelielas apspriedes, interesējās par mūsu darbu un sudrabaino mākoņu pētījumu perspektīvām Latvijā.

Visi, kas pazina profesoru I. Hvestikovu, kas strādāja ar viņu kopā kaut vai ļoti īsu laiku, no viņa ļoti daudz guva. Profesors mums deva ne tikai zināšanas, viņš mācīja mūs pareizi strādāt, lietderīgi sadalīt savu laiku, pievērst uzmanību svarīgākajam.

Profesors I. Hvestikovs vienmēr paliks Latvijas astronomu atmiņā kā izcils zinātnieks, garā liels un sirsnīgs cilvēks.

ASTRONOMIJAS JAUNUMI

ČETRI JAUNI METEORĪTI

1968. gada 14. novembrī Portugālē, Alandroalas¹ tuvumā nokrita 25,2 kg smags dzelzs meteorīts. Parādības aculiecinieks bija kāds fermeris, kas atradās tikai 30 metrus no meteorīta nokrišanas vietas. Pēc šī fermenta izteicieniem, meteorīts nācis no dienvidrietumiem ar ļoti skaļu troksni un spožu gaismu, kas nakti pārvērtusi dienā. Saduroties ar Zemi, futbola bumbai līdzīgais ķermenis pasitis gaisā zemes pikas un izracis apmēram 75 cm dziļu krāteri. Fermeris arī liecināja, ka līdz baltkvēlei nokaitētais meteorīts kādu brīdi vēl kvēlojis un lēnām atdzisis, būdams saskarē ar mitro augsni. Šī liecība radīja šaubas, jo meteorīti, sasniedzot Zemi, nemēdz būt kvēlojoši karsti. Tomēr jāatzīmē arī, ka gandrīz visi meteorīti, kas atrasti tūlīt pēc nokrišanas, ir bijuši akmens meteorīti, bet nevis dzelzs meteorīti.

Pēc 30 dienām, t. i., 1968. gada 14. decembrī, 128 g smags šī meteorīta gabaliņš nonāca Smitsona astrofizikas observatorijā Kembridžā, Masačūsetsā (ASV), kur nesen nodibināts speciāls centrs, lai pētītu parādības ar īsu dzīves laiku (Short-Lived-Phenomena). Šajā centrā liela

uzmanība tiek pievērsta arī tikko nokritušiem meteorītiem.

Meteorītu zinātniskā vērtība ir daudz lielāka, ja tos var izpētīt dažu nedēļu laikā pēc nokrišanas, nevis pēc tam, kad tie jau vairākus mēnešus vai gadus nogulējuši muzeju plauktos. Meteorītā, kas tikko nācis no starpplanētu telpas, ir atrodamas radioaktivitātes pēdas, kas var sniegt ļoti svarīgas un unikālas ziņas par Saules sistēmas pagātni, kā arī par kosmiskajiem stariem starpplanētu telpā.

Alandroalas meteorīta ķīmiskā un izotopu analīze parādīja, ka nav nekādu šaubu par šī objekta meteorītisko cilmi. Tā struktūra ir tāda pati kā neparastajam dzelzs meteorītam «County iron» (Vašingtonā), kas satur 8,7% niķeļa, bet neuzrāda Vidmanštetena figūras, kuras tik raksturīgas dzelzs meteorītiem. Noteikts arī Alandroalas meteorīta cēlgāzu saturs un izmērita argona-37, argona-39, tritija un hlora-36 radioaktivitāte. Argona izotopu analīze rāda, ka šī meteora ķermeņa dzīves laiks kosmosā pēc tam, kad tas kādā sadursmē atdalījies no lielākas masas, ir 33 miljoni gadu. Dzelzs meteorītam tas ir neparasti mazs vecums. Parasti dzelzs meteorīti ir no 200 miljoniem līdz 2 miljoniem gadu veci. Iespējams, ka šī samērā nelielā dzelzs masa pirms 33 miljoniem gadu ir bijusi ieslēgta

¹ Alandroala ir pilsēta, kas atrodas uz austrumiem no Lisabonas, apmēram 10 km no Spānijas robežas.

akmens apvalkā, kas pēc sadursmes pazaudēts.

1969. gada 8. februārī ļoti spožs, zili balts bolids lidoja pāri Arizonai, Jaunmeksikai, Teksasai un Meksikas ziemeļu daļai. Tam sekoja «akmens lietus», kas nokrita apmēram 250 kvadrātkilometru lielā teritorijā Meksikas ciemata Pueblito de Aljende¹ apkārtnē. Aculiecinieki stāsta, ka spožajam bolīdam, kas nācis no ziemeļrietumiem, nopakaļ palikusi spīdoša aste. Tad tas sadalījies divos lielos gabalos un katrs no šiem gabaliem savukārt eksplodējās.

Tiklīdz ziņas par notikušo nonāca Kembridžā, jau pieminētais centrs nekavējoties organizēja meteorītu meklēšanu. Pavisam atrada 350 kg meteorītu vielas. Atsevišķo fragmentu svars svārstās no dažiem grammiem līdz 15 kg. Amerikāņu speciālists doktors Klarks novērtējis, ka pavisam šajā meteorītu lietū Zemi bus sasnigušas 1—2 tonnas.

Pueblito de Aljendes meteorīts pieder ļoti retam akmens meteorītu tipam — oglekļa hondritam. Tas satur daudz oglekļa, hidrokarbonātus, ūdeni, bet ļoti maz metālu. Šis ir vislielākais oglekļa hondrits, kāds vien kādreiz atrasts. Pirmais atrastais šī tipa meteorīts nokrita 1806. gada 15. martā Francijā. Pueblito de Aljende ir 27. zināmais oglekļa hondrits. Ja visos iepriekšējos 26 gadījumos kopējā oglekļa hondritu masa nedaudz pārsniedz 100 kg, tad tagad šis skaitlis ir pieaudzis vairāk nekā četrkārt.

¹ Šis ciemats atrodas apmēram 30 km uz austrumiem no Idalgo del Parralas pilsētas.

Atsevišķi Pueblito de Aljendes meteorīta paraugi izdalīti daudziem pētniekiem. Smitsona astrofizikas observatorijas centrs saņēma 85 gramus meteorīta vienu nedēļu pēc tā nokrišanas.

Analizējot šī meteorīta neona daudzumu, kas ir kosmiskās radiācijas produkts, iznāk, ka meteora ķermenis atdalījies no kādas lielākas masas pirms 5 miljoniem gadu. Pārējo zināmo oglekļa hondritu attiecīgais dzīves laiks kosmosā svārstās no 0,2 līdz 50 miljoniem gadu.

Apmēram pusi no Pueblito de Aljendes meteorīta vielas veido t. s. hondras — atsevišķas lodītes dažu milimetru diametrā, kas kādreiz bijušas it kā izkusušā stāvoklī, bet tagad izkaisītas pārējā, ļoti smalkgraudainā masā. Ļoti interesanti, ka šajās hondrās, kuras var viegli izņemt un analizēt atsevišķi no pārējās meteorīta masas, no ksenona izotopiem ir sastopams gandrīz vieniņi ksenons-129 un tikai apmēram $1/30$ ir ksenons-132. Šāda ksenona izotopu attiecība ir krasā pretstatā tai, kāda sastopama Zemes atmosfērā, kur abu šo ksenona izotopu daudzums ir vienāds. Konstatētais fakts prasa nopietnas tālākas studijas. Kā Meksikas, tā Portugāles meteorītu pētījumi turpinās, un varam vēl sagaidīt jaunus svarīgus datus, it sevišķi par Pueblito de Aljendes meteorītu.

1969. gada 25. aprīlī apmēram 21st20^m pēc pasaules laika tūkstošiem Britu salu iedzīvotāju redzēja spožu bolīdu, kas gāja pāri Velsai no dienvidaustrumiem uz ziemeļrietumiem. Tā spožums bijis apmēram

—3 zvaigžņu lielumu klases un astes garums 5°. Ziņas par detonāciju un meteorītu nokrišanu nāca no Īrijas ziemeļiem. Četras dienas vēlāk, 29. aprīlī, kāds Belfastas ģeologs Lisburnas tuvumā Sprjūsildā atrada 280 g smagu meteorīta fragmentu. Divus gabaliņus no tā (15 g un 38 g) 1969. gada 1. maijā saņēma Smitsona observatorija. Pirmās analīzes parādīja, ka šis meteorīts ir akmens hondrits. Tuvākas ziņas par tā pētījumu rezultātiem vēl nav publicētas.

1965. gada 5. maijā Ārmā planetārijs ziņojis, ka Landonderi ir atrasts vēl viens apmēram 6 kg smags šī meteorīta gabals.

1969. gada 16. septembrī retas dabas parādības liecinieki bija kāda Austrumčehijas apgabala ciemata iedzīvotāji. Agrā rīta stundā viņi izdzirda spēcīgu skaņu, kas atgādina nāja reaktīvās lidmašīnas turbīnu troksni, pēc tam asu svilpienu un triecienu. Františka Klimenova, kas tajā laikā savā dārzā savāca ābolus, ieraudzīja, ka uz viņas mājas jumta pajūk sasīstus dakstiņu šķembas. Kad mājas saimniece kopā ar pārbiedēto kaimiņi piesardzīgi uzkāpa bēniņos, viņas jumtā ieraudzīja lielu caurumu, bet zem tā kopā ar dakstiņu lauskām palielu, vēl siltu akmeni.

Tajā pašā dienā ciemata iedzīvotāji ziņoja par notikušo tuvākās pilsētiņas Polices astronomijas pulciņam, bet tie savukārt astronomiskās observatorijas līdzstrādniekiem. Observatorijas direktors tūlīt ieradās notikuma vietā un konstatēja, ka tas tiešām ir īsts debess akmens — meteorīts.

Nokritušais meteorīts svēra 755 g, bet triecienā atlūzusī šķemba — 60 g.

Cehoslovākijas Zinātņu akadēmijas Astronomijas institūts nekavējoties pieņēma lēmumu organizēt detalizētus meteorīta pētījumus visisākajā laikā, kamēr argona izotopi vēl var pastāstīt par meteorīta izcelšanos un vecumu.

I. Daube

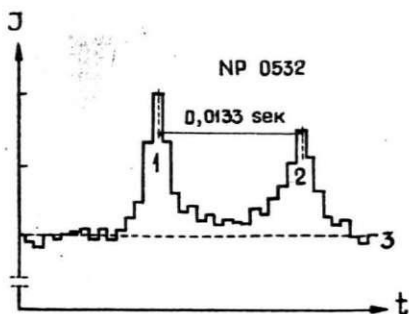
VAI PULSĀRI STARO ARI RENTGENSTAROS?

Pulsāru fenomens un it sevišķi to iespējamā saistība ar neitronu zvaigznēm¹ padara pulsārus pašreizējā momentā par visintensīvāk pētiem astronomiskiem objektiem. Jaunu pārsteigumu sagādājis pirmais optiskais pulsārs, t. i., NP 0532. Nesen (1969. g. 13. martā) veiktajos novērojumos ar raķetēm (ASV) atklajas, ka tas ģenerē ne tikai mainīgu radio- un optisko starojumu, bet arī mainīgu rentgenstarojumu ar periodu 0,033 s, proti, ar tādu pašu periodu, ar kādu mainās šī pulsāra ģenerētais radio- un optiskais starojums. Turklāt izrādījās, ka šī pulsāra izstarotās elektromagnētiskās enerģijas lielākā daļa ir koncentrēta tieši rentgenstaru diapazonā. Tiešām, mērījumi rāda, ka rentgenstaru diapazonā (viļņu garumiem no 8 līdz

¹ Skat. A. B. Alkļava rakstus «Pulsāri — jauni kosmiskie objekti». — «Zvaigžņotā debess», 1968. gada rudens, 9 lpp. «Jauni dati par pulsāriem». — «Zvaigžņotā debess», 1969. gada rudens, 22. lpp. un A. Alkļava rakstu «Optiskās pulsācijas Krabja miglājā». — «Zvaigžņotā debess», 1969. gada vasara, 26. lpp.

1,2 Å) pulsāra NP 0532 spožums ir $6 \cdot 10^{35}$ ergi/s, kamēr optiskā diapazonā (viļņu garumiem no 8300 līdz 3400 Å) tas ir $6 \cdot 10^{33}$ ergi/s, bet radiodiapazonā vēl simt reižu mazāks. Tātad pulsāra NP 0532 spožums rentgenstaros ir gandrīz 200 reižu lielāks par Saules optisko spožumu.

Pulsāra NP 0532 mainīgais rentgenstarojums, tāpat kā mainīgais optiskais starojums, sastāv no dubultimpulsu sērijas. Nobīde starp galveno un tā saucamo interimpulsu laika ziņā sastāda 0,0133 s; tas ir analogi ainai optiskajā diapazonā. Taču atšķirībā no optiskajiem abi rentgenimpulsi — kā galvenais, tā interimpulss, ir gandrīz vienādas intensitātes (1. att.).



1. att. Rentgenstarojuma intensitātes maiņas pulsāram NP 0532. *I* — intensitāte, *t* — laiks, 1 — galvenais impulss, 2 — interimpulss, 3 — nemainīgās sastāvdaļas intensitāte.

Pulsāra NP 0532 izstarotā pulssējošā rentgenstarojuma intensitāte ir tikai 9% no Krabja miglāja kopējās rentgenstarojuma intensitātes.

Šajā sakarībā padomju zinātnieks V. Slišs izvirzījis hipotēzi, ka Krabja miglāja rentgenstarojuma nemainīgās sastāvdaļas cēlonis arī ir pulsāra ģenerētais mainīgais rentgenstarojums. Izklidējoties uz starpzvaigžņu putekļu daļiņām, rentgenstariem ir jāveic garāks ceļš gabals, to intensitātes laika ziņā viduvējas un līdz ar to pulsācijas šādam izklidētam starojumam pazūd. Tātad, pēc V. Sliša hipotēzes, pulsējošais rentgenstarojums ir tā pulsāra rentgenstarojuma daļa, kas nonāk līdz mums bez izklīdes.

Ir izteiktas domas, ka pulsārs NP 0532 izsviež Krabja miglājā plazmu un relativistiskas lādētas daļiņas, kuru jauda sasniedz 10^{38} ergi/s, t. i., Krabja miglāja elektromagnētiskā starojuma kopējo jaudu. Miglājā notiek kosmisko staru enerģijas transformācija elektromagnētiskajā starojumā. Jāatzīmē, ka jau agrāk Krabja miglāja starojuma enerģētiskās bilances aprēķini norādīja uz relativistisku lādētu daļiņu inžekciju miglāja apvalkā no kaut kāda centrālā avota. Līdz ar to ļoti iespējams, ka šis aktīvais avots ir pulsārs NP 0532 — neitronu zvaigzne, kas radusies 1. tipa pārnovas eksplozijas rezultātā 1054. gadā. Eksplozijas laikā nomestais pārnovas gāzu apvalks, kas tad arī veido Krabja miglāju, pašlaik izplešas ar apmēram 1000 km/s lielu ātrumu.

Pulsārs NP 0532 pašlaik ir vienīgais no vairākiem desmitiem līdz šim atklātajiem pulsāriem, kuru novēro visos trijos diapazonos. Visi pārējie pulsāri pagaidām ir novēroti tikai radiodiapazonā. Šo faktu var

izskaidrot divējādi. Pirmkārt, iespējams, ka pulsāru optiskais un rentgenstarojums ir pietiekami jaudīgs tikai samērā īsu laika periodu pēc to rašanās, bet vēlāk dod tikai spēcīgu starojumu radiodiapazonā. Otra iespēja, ka eksistē daudz optisko un rentgena pulsāru, kas dod niecīgu starojumu radiodiapazonā, līdzīgi kā kvazāri¹ un kvazagi², no kuriem pirmie, kas generē intensīvu radiostarojumu un sastāda apmēram tikai 1% no kopējā kvazāru un kvazagu skaita, vēlāk izrādījās tās pašas klases objekti kā otrie, vienīgi ar to atšķirību, ka kvazagi nav novērojami radiodiapazonā, t. i., to radiospožums ir ļoti niecīgs.

NP 0532 labi iekļaujas otras hipotēzes ietvaros, jo, kā jau teikts, tā rentgena un optiskais starojums ir daudzkārt intensīvāks par tā radiostarojumu. Bet tas nozīmē, ka rentgena un optisko pulsāru vajag būt daudz vairāk par radiopulsāriem. Šo secinājumu, kā redzams, var pārbaudīt, un droši vien jau tuvākajos gados novērojumi ar uzlabotu rentgena un optisko aparātūru, kas piemērota ātri mainīgu signālu reģistrēšanai rentgena un optiskajā diapazonā, to vai nu apstiprinās, vai noraidīs. Ja šis secinājums tiks noraidīts, paliek pirmā iespēja, un tas

¹ Skat. A. Balklava rakstu «Superzvaigznes». — «Zvaigžņotā debess», 1964. gada rudens, 1. lpp.

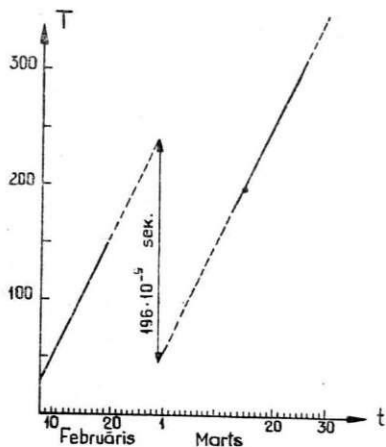
² Skat. A. Alkšņa rakstus «Vistālākie objekti Visumā». — «Zvaigžņotā debess», 1966. gada ziema, 32. lpp. un «Jaunatklāti Visuma objekti — zvaigžņveida galaktikas». — «Zvaigžņotā debess», 1966. gada pavasaris, 23. lpp.

nozīmē, ka optiskie un rentgena pulsāri ir ļoti reti objekti.

Pulsāru periodi, kā zināms, ar laiku pieaug. Tas liek domāt, ka pulsāri ar gariem periodiem ir veci pulsāri, bet ar īsiem — samērā jauni. Ja pieņem, ka ar laiku pulsāru radiostarojuma jauda jeb radiospožums samazinās (pulsārs izstarpjas), tad var aprēķināt, ka vidējais pulsāra dzīves laiks jeb laiks, kurā tā eksistenci var konstatēt ar pašreizējām metodēm, ir apmēram 10^7 gadu un ka līdz ar to nav iespējams novērot pulsārus, kuru periodi ir garāki par 4 s. Kopējais pulsāru skaits mūsu Galaktikā tad sasniegtu 10^5 — 10^6 , kas ir labā saskaņā ar pieņēmumu, ka pulsāri rodas pārnovu eksploziju rezultātā, kuras mūsu Galaktikā notiek apmēram reizi 50 gados.

Pazīstamais padomju astrofizikis PSRS ZA korespondētājloceklis J. Šklovskis pulsāru periodu palielināšanos izskaidro ar Doplera efekta palīdzību, pieņemot, ka pulsāri kustas ar lieliem ātrumiem, ko tie ieguvuši pārnovas eksplozijas laikā, ja šī eksplozija ir bijusi nesimetriska. Pulsāru īpatnējo kustību mērījumi ļaus pārbaudīt šo J. Šklovskā hipotēzi.

Nobeidzot šo nelielo rakstu par pulsāru rentgenstarojumu, jāatzīmē pārsteigums, kuru novērotājiem sagādāja pulsārs PSR 0833-45. Laika posmā starp 1969. gada 19. februāri un 13. martu tas pēkšņi mainīja savu periodu, turklāt periods nevis pagarinājās, kas būtu vairāk vai mazāk normāli (kā jau atzīmēts, visiem atklātajiem pulsāriem kon-



2. att. Pulsāra PSR 0833-45 perioda maiņas grafika. T — periods, t — laiks. Redzams, ka laika posmā starp 1969. gada 19. februāri un 13. martu pulsāra periods ir pēkšņi samazinājies par $196 \cdot 10^{-9}$ sek.

statēta ļoti lēna, bet pakāpeniska perioda palielināšanās), bet gan samazinājās, un tas jau bija pavisam negaidīti (2. att.). Diemžēl precīzo perioda izmaiņas datumu nav iespējams noteikt, jo pulsāru pirms minētā laika posma neviens nenovēroja. Šo pēkšņo pulsāra PSR 0833-45 perioda samazināšanos izskaidro ar pulsāra radiālu saraušanos. Pastāvot kustības daudzuma momenta nezūdamības likumam, šādu saraušanos pavadītu rotācijas ātruma pieaugums un līdz ar to perioda samazināšanās. Tātad šāda pulsāra perioda samazināšanās ir pilnīgi savienojama ar rotējošas neitronu zvaigznes pulsāra modeli un kalpo kā papildu arguments šī modeļa pamatošanai.

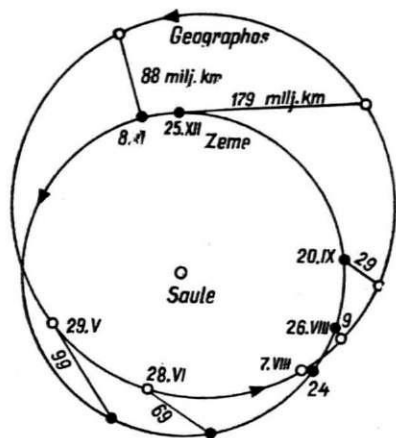
A. Balklavs

MAZĀ PLANĒTA (1620) GEOGRAPHOS ZEMES TUVUMĀ

Mazo planētu (1620) Geographos atklāja 1951. gada 14. septembrī Palomāra kalna observatorijā (Kalifornijā, ASV) A. Vilsons un R. Minkovskis. Šis asteroīds, tāpat kā (1566) Icarus, kas Zemei ļoti tuvu pienāca 1968. gada 14. jūnijā¹, ievērojams ar to, ka tam ir ļoti maza orbītas lielā pusass — tikai 1,244 astronomiskās vienības jeb 186,1 miljons kilometru. Šajā ziņā tas seko tūlīņ aiz Ikara, kura orbītas lielā pusass vienlīdzīga 1,078 a. v.

Ik pēc 18 gadiem Geographos pienāk tuvu Zemei. Kā aprēķinājis Hamburgas astronoms J. Erkuks, šāds stāvoklis bija 1969. gada 26. augustā, kad Geographos un Zemes savstarpējais attālums samazinājās līdz 9,1 miljonam kilometru (1. att.). 1969. gada 8. janvārī tas atradās opozīcijā — asteroīds, Zeme un Saule atradās gandrīz uz vienas taisnes. Šajā laikā Geographos spožums sasniedza 16,3 zvaigžņu lielumu klases. Tālākās pozīcijas ļoti skaidri ilustrē Keplera likumus: kamēr Geographos atradās tālāk no Saules nekā Zeme, tas pārvietojās lēnāk nekā Zeme. Turpretim no maija sākuma līdz 22. augustam, kad tā attālums no Saules bija mazāks nekā Zemei, asteroīds Zemi atkal iedzina. Minimālā attāluma laikā 1969. gada 26. augustā Geographos spožums pieauga līdz 12^m,1. Kaut gan Ikars 1969. gada jūnijā pienāca Zemei līdz

¹ Skat. I. Daubesa rakstu «Ikars paliks kosmosā». — «Zvaigžņotā debess», 1967. gada ziema, 1. lpp.



1. att. Zemes un mazās planētas (1620) Geographos pozīcijas 1969. gadā.

6 miljoniem kilometru tuvu, tas tomēr bija par veselu zvaigžņu lielumu vājāks. No teiktā izriet, ka mazajai planētai Geographos jābūt lielākai par Ikaru, ar diametru apmēram 2,6 km, ja Ikara diametru pieņem par 1 km, kā to rādīja radaru pētījumi 1969. gada jūnijā.

Diemžēl minimālā attāluma laikā Geographos atradās 50° uz dienvidiem no debess ekvatora un to varēja novērot tikai dienvidu puslodes observatorijās.

I. Daube

KAS IR BL LACERTAE?

Maiņzvaigzne BL Ķirzakas (Lacerta) zvaigznājā pazīstama jau 40 gadus. Maskavā izdotajā Vispārīgajā maiņzvaigžņu katalogā, kur reģistrēti turpat 15 tūkstoši mainīga spožuma zvaigžņu, atrodam ziņas,

ka šī objekta spožums zilajā gaismā mainās neregulāri robežās no 13. līdz 16. zvaigžņu lielumam. Šķiet, ka BL Lac ne ar ko neizceļas starp citām līdzīga tipa zvaigznēm.

Tomēr kopš 1968. gada šim kosmiskajam objektam astronomi sāk veltīt īpašu uzmanību. Kāpēc?

Viss sākās ar to, ka Makleds un Endrjū atklāja ārkārtīgi neparastas spektrālās īpašības radiostarojuma avotam, ko apzīmē ar šifru VRO 42.22.01. Savukārt Šmits konstatēja, ka šis radioavots ir tas pats objekts, ko astronomi līdz šim pazina kā maiņzvaigzni BL Lac.

Makleda un Endrjū novērojumi attiecas uz 9,3; 4,5 un 2,8 cm gariem radioviļņiem. BL Lac radiospektrs it kā sastāv no diviem komponentiem. Bez tam divos no minētajiem viļņu garumiem konstatēta radiostarojuma lineāra polarizācija, kuras īpašības liek domāt, ka avots atrodas ārpus mūsu Galaktikas robežām.

Lai mēģinātu noskaidrot, kas tad ir BL Lac, amerikāņu astronomi 1968. gada aprīlī ar lieliem teleskopiem sāka šī objekta fotoelektriskus spožuma novērojumus trīskrāsu (U, B, V) sistēmā. No aprīļa līdz novembrim BL Lac spožums V sistēmā mainījies robežās no $12^m,0$ līdz $15^m,5$, pie tam izmaiņu ātrums brīžiem sasniedzis 0,3 zvaigžņu lielumus dienā. Spīdekļa krāsa, ko raksturo krāsu indeksi $B - V = +0,99$, $U - B = -0,19$, paliek nemainīga, kaut arī spožums izmainās. Lai gūtu noteiktu spriedumu par spožuma izmaiņu raksturu, nepieciešams bagātāks novērojumu materiāls.

Lai novērtētu objekta patieso krāsu, jāizslēdz starpzvaigžņu telpas absorbcijas ietekme uz novērojamo zvaigžņu krāsu. Minētie astronomi ņēmuši palīgā datus par citu parastu zvaigzni, kas atrodas tikai $20''$ no BL Lac. Šāda metode dod objektam BL Lac istos krāsu indeksus 0,68 un $-0,36$. Līdzīga rakstura krāsu indeksi piemīt ārpusgalaktikas objektiem — kvazāriem un N tipa galaktikām. Pirmie pieder pie vistālākajiem objektiem Visumā, otrie arī ir ļoti tālas galaktikas ar krasi izteiktu spožuma koncentrāciju to centrā. Tomēr BL Lac krāsa gluži neatbilst ne vienam, ne otram no šiem ārpusgalaktikas objektu tipiem. BL Lac ir par sarkanu, lai būtu normāls kvazārs, un par zilu, lai būtu parasta N tipa galaktika.

Arī lielais redzamais spožums zvaigžnei BL Lac maksimuma laikā ir pretrunā ar pieņēmumu, ka tas ir normāls kvazārs. Acīmredzot novērojumu vēl ir par maz, lai atbildētu uz jautājumu, kas tad ir maiņzvaigzne BL Lac. Tomēr, šķiet, nav noliedzams, ka tas ir ļoti neparasts un varbūt pat unikāls debess ķermenis.

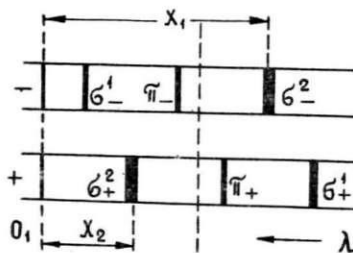
A. Alksnis

SAULES PLANKUMU MAGNĒTISKO LAUKU MĒRĪŠANAS IPATNĪBAS

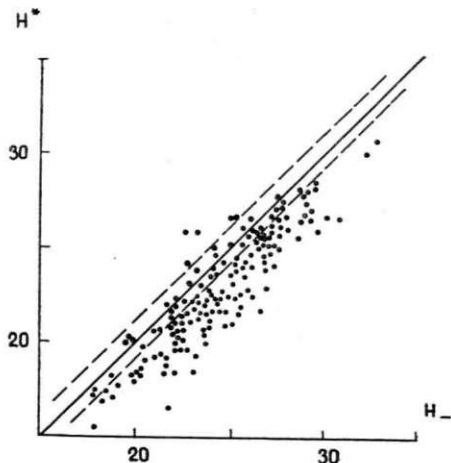
Saules plankumu magnētisko lauku novērojumus 1908. gadā uzsāka amerikāņu astronoms Dž. Helss Vilsons kalna observatorijā. Šie novērojumi pamatojās uz Zēmana at-

klāto efektu — spektrālo līniju sašķelšanos magnētiskajā laukā. Vienkāršākajā gadījumā spektrālā līnija sašķēļas trijos komponentos: centrālajā jeb π komponentā, kas paliek nenobīdīts no savas sākotnējās vietas, un divos sānu komponentos jeb σ komponentos, kas novietojas abās pusēs π komponentam. Attālums starp vidējo un sānu komponentu tad arī raksturo magnētiskā lauka intensitāti, jo ir tam tieši proporcionāls. Lai varētu atšķirt magnētiskos dienvid- un ziemeļpolus, spektrogrāfa spraugas priekšā novieto speciālu polarizācijas analizatoru, kas sastāv no optiski aktīvu vielu plāksnītēm. Vienkāršākajā gadījumā iegūst divus paralēlus spektrus, kuri katrs attēlo savas polarizācijas gaismas līnijas.

Astrofizikā magnētiskā lauka intensitātes un virziena noteikšanai plaši lieto neitrālās dzelzs līniju Fe I 6302, 508 Å, kas magnētiskajā laukā sašķēļas trijos komponentos — π , σ^1 un σ^2 . Diemžēl attālums starp sašķeltajiem komponentiem ir ļoti niecīgs un tāpēc grūti mērījams. Praksē parasti mēri nevis tieši vajadzīgo attālumu, bet gan, pēc Hela



1. att.



2. att.

paņēmiena, attālumu starp abiem nobīdītajiem komponentiem un kādu atbalsta līniju, kas atrodas ārpus mērījamā tripleta. Parasti par atbalsta līniju ņem Zemes atmosfēras molekulārā skābekļa līniju, kas klājas pāri plankuma spektram. Turklāt attālumu līdz vienam nobīdītajam komponentam mēri no augšējā spektra, bet līdz otram — no apakšējā. Magnētiskais spektra līniju sašķēlums nosakāms kā abu mērījumu starpība pēc formulas $\delta\lambda = \frac{1}{2}(x_1 - x_2)$.

Tādējādi Hela metode pamatojas uz diviem postulātiem:

1) magnētiskais sašķēlums abos polarizācijas spektros ir vienāds;

2) abi polarizācijas tripleti pēc viļņu garuma atrodas tieši viens virs otra.

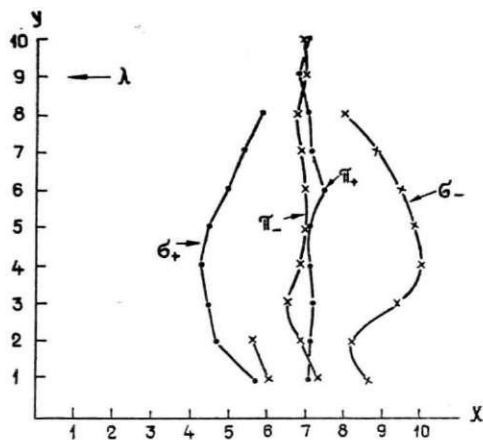
Tāču rūpīgi Saules plankumu magnētisko lauku mērījumi, kurus

veicis šā raksta autors Usurijskas observatorijā no 1966. līdz 1969. gadam, rāda, ka īstenībā neviens no šiem postulātiem nav spēkā. Neprecizitāte gan ir ļoti maza un, acīmredzot, tāpēc arī nav pamanīta agrāk.

Pirmkārt, izrādījās, ka abi tripleti ir nobīdīti viens attiecībā pret otru. To rāda pamatkomponenta (π komponenta) stāvokļa mērījumi attiecībā pret fotosfēras līniju Φ . Ja šo tripletu nobīdi neievēro, tad mērījumā aprēķinātā magnētiskā lauka intensitāte iznāk mazāka nekā tad, ja nobīdi ievērojam.

Nobīdes efekta cēlonis ir refrakcijas koeficienta atšķirības abu polarizāciju gaismai plankuma magnētiskajā laukā.

Novērojumi rāda, ka neliela atšķirība pastāv arī starp magnētiskā sašķēluma vērtībām abu polarizāciju spektros. Šī starpība gan nav liela, tikai 200—300 gausi, tomēr tā



3. att.

pārsniedz mērījumu kļūdu — 100 gausus. Šī efekta cēlonis ir selektīvās absorbcijas (absorbcija līnijā) koeficienta atšķirība abu polarizāciju gaismai.

Abi minētie efekti atspoguļo tos komplikētos fizikālos apstākļus, kādi valda plankumos. Piemēram, mērijot Zēmaņa nobīdes lielumu šķērsām pāri visam plankumam, var redzēt, ka tripletu nobīdes efekta vērtība dažādās plankuma vietās mainās dažādi. Tā cēlonis ir gāzu masu kustības plankumos.

Pats interesantākais ir tas apstāklis, ka abi tripleti attiecībā pret neitrālo fotosfēras līniju nenobīdās simetriski, bet gan dažādās plankuma vietās dažādi. Piemēram, spektrogrammā, kuru 1967. gada 1. mai-

jā ieguvuši Kislovodskas kalnu astronomiskās stacijas darbinieki, novērojama pozitīvās polarizācijas tripleta nobīde uz spektra violeto galu plankuma pusēnas apvidū. Šāds efekts pazīstams jau sen (to sauc par Everšeda efektu), un to rada plankuma gāzu iztecēšana uz āru pusēnas apvidū. Turklāt jāatzīmē, ka Everšeda efekts novērojams tikai vienas polarizācijas spektrā. Tas liecina, ka abi Zēmana tripleti veidojas dažādos plankuma līmeņos.

Aprakstīto magnētiski optisko efektu analīze paver lielas iespējas Saules plankumu fizikālo īpašību pētījumiem.

V. Čistjakovs

SASNIEGUMI

KOSMOSA APGŪŠANĀ

IZCILS EKSPERIMENTS KOSMOSĀ

1969. gada 18. oktobrī trīs padomju kosmosa kuģi — «Sojuz-6», «Sojuz-7» un «Sojuz-8» — beidza grupas lidojumu, kura laikā tika izpildīta plaša zinātnisko un tehnisko eksperimentu programma. Pirmo reizi notika triju pilotējamo kosmosa kuģu lidojums orbitā ap Zemi. Viens no šīs grupas lidojuma galvenajiem uzdevumiem bija radīt lielu sistēmu, kurā kosmosa kuģu piloti strādātu ar plašu automātisko līdzekļu kompleksu — dažādām vadības ierīcēm, informācijas saņemšanas un operatīvas apstrādes un sakaru uzturēšanas iekārtām. Šai sistēmā līdz ar kuģiem «Sojuz» ietilpa arī Zemes komandu un mērījumu kompleksa līdzekļi, zinātniskās pētniecības kuģi, kas atradās dažādās okeānu akvatorijā vietās, un sakaru pavadoņi «Molņija-1». Lidojuma laikā kosmonauti pārbaudīja un izmēģināja kuģu sistēmas, noslīpēja manuālās sistēmas kuģa vadīšanai, orientēšanai un nostabilizēšanai orbitā, pārbaudīja autonomos navigācijas līdzekļus. Tika izdarīta daudzkārtēja kuģu savstarpēja manevrēšana, lai atrisinātu vairākus sarežģītu pilotējamo kosmosa sistēmu noslīpēšanas jautājumus. Šajā jaunajā kosmiskajā eksperimentā iegūtā pieredze palīdzēs drīzā nākotnē izveidot apdzīvojamus orbitālus kompleksus telpā ap Zemi.

Šis grupas lidojums turpināja Padomju Savienības izstrādāto programmu pakāpeniskai Zemei apkārtējās kosmiskās telpas izpētei ar pilotējamo kosmosa kuģu «Sojuz» palīdzību. Programmā ir ietverti plaši pētījumi zinātnes un tautas saimniecības interesēs, tā paredz dažādu tehnisko līdzekļu savienošānu. Pagaidām vēl maz izpētīto un grūti pieejamo kosmosa rajonu sākotnējai iepazīšanai tiek un tiks arī turpmāk izmantotas automātiskās stacijas, kas dod

iespēju veikt pētījumus lielā attālumā no Zemes, ļoti sarežģītos apstākļos un ilgu laiku. To efektivitāti labi demonstrējuši, piemēram, lidojumi uz Venēru, kuru gaitā kosmosa aparāti, četrus mēnešus pavadījuši ceļā, nokļuva šīs planētas atmosfērā un veica svarīgus mērījumus, noskaidrojot tās ķīmisko sastāvu, temperatūru un spiedienu.

Lai plaši un vispusīgi izpētītu Zemi, debess ķermeņus un kosmosa fizikālos procesus, tiks izmantotas smagas automātiskās stacijas, tai skaitā arī tādas, kas atgriezīsies uz Zemes, un pilotējamie kuģi. Šādu staciju piemērs ir daudzie «Kosmosa» sērijas pavadoņi, fizikālās laboratorijas «Protons», stacijas «Zonde», kas atgriežas uz Zemes, un pilotējamās zinātniski tehniskās laboratorijas «Sojuz».

Padomju Savienības kosmiskajā programmā ietverta ilgi lidojošu orbitālo staciju izveidošana. Šīs stacijas ļaus atrisināt daudzus kardinālus fizikas, ģeofizikas un astrofizikas jautājumus un reizē arī izmantot kosmisko telpu cilvēces praktiskajām vajadzībām. Tās palīdzēs racionālāk izlietot Zemes bagātības un pacelt jaunā, augstākā pakāpē ģeoloģiju, meteoroloģiju, lauksaimniecību, mežsaimniecību, jūras zvejniecību, ģeodēziju un okeanogrāfiju. Svarīga loma šādām stacijām būs arī lidojumos uz Saules sistēmas planētām, tālā kosmosa apgūšanā.

Kosmosa kuģu «Sojuz-6», «Sojuz-7» un «Sojuz-8» lidojums ir liels solis uz priekšu kosmiskās telpas apgūšanā un izmantošanā. Kuģu «Sojuz-4» un «Sojuz-5» lidojumā 1969. gada janvārī abi kuģi tika savienoti, izveidojot pirmo eksperimentālo orbitālo kosmosa staciju. Triju kuģu «Sojuz» grupas lidojumā, kas ilga vairākas diennaktis, tika sekmīgi atrisināti kvalitatīvi jauni uzdevumi, kas saistīti ar pilotējamu orbitālo kosmosa sistēmu radīšanu un kuģu sadarbību plašā manevrēšanā, lidojot orbitās ap Zemi.

Svarīga nozīme bija kuģi «Sojuz-6» veiktajiem pētījumiem, kuru nolūks bija pārbaudīt dažādus metālu metināšanas paņēmienus lielā vakuumā un bezsvara stāvoklī. Kosmonautikas attīstība jau tagad izvirza uzdevumus, kas saistīti ar lielu orbitālo staciju un starpplanētu kuģu samontēšanu no orbitā apkārt Zemei nogādātajām detaļām. Turpmāk būs jārisina arī problēma, kā remontēt kosmiskos aparātus, kas atrodas ilgā lidojumā. Šādos darbos metāli būs jāsavieno arī ar metināšanas palīdzību.

Pamatojoties uz iepriekš izdarītajiem pētījumiem, kuģi «Sojuz-6» tika uzstādīta autonomā metināšanas ierīce «Vulkāns», kas sver apmēram 50 kilogramu. Ar to atklāta kosmosa apstākļos tika metināti plāni konstrukciju materiāli — nerūsošais tērauds un titāns. Tika izdarīta nerūsošā tērauda, titāna un alumīnija griešana, kā arī nemetālisko materiālu apstrāde. Tika pētīts, kā uz bezsvara stāvokli reaģē šķidra metāla pilieni un metināšanas vanna. Šajā eksperimentā iegūtie rezultāti apstiprināja, ka kosmiskās metināšanas iekārtas un tehnoloģijas principi izstrādāti pareizi. Šos datus izmantos, pilnveidojot metināšanas ierīces, kam jāstrādā kosmosa apstākļos.

Visatbildīgākais uzdevums bija veikt kuģu savstarpēju manevrēšanu un noslīpēt triju kosmosa kuģu apkalpju un lidojuma vadības grupas, kā arī uz Zemes un jūras izveidoto mērījumu un sakaru punktu kopējās darbības metodiku. Šajā lidojumā kosmonautiem bija dotas plašas iespējas izmantot manuālās vadības sistēmu.

Manevri tika izdarīti divējādi: pēc norādījumiem no Zemes un autonomi. Lai veiktu šo operāciju, ļoti precīzi jānosaka orbitas parametri, jāaprēķina korigējošo impulsu lielums un virziens, lai tie nodrošinātu optimālas tuvošanās trajektorijas. Manevru rezultātā kuģi tuvojās viens otram līdz vizuālai redzamībai. Mērījumu vajadzībām kuģi bija apgādāti ar astroorientieriem, automātiskiem zvaigžņu meklētājiem, sekstantiem, optiskiem virszemes orientieru reģistrācijas aparātiem un citu iekārtu.

Veikto manevrēšanas eksperimentu svarīgākie rezultāti ir šādi:

iegūti jauni dati, kas rāda, kā izdarāmi visoptimālākie tuvošanās manevri, izmantojot autonomos līdzekļus kuģa savstarpējās pārvietošanās dinamikas noteikšanai to tuvināšanās laikā, kā arī noslīpēta metodika, kas jālieto apkalpēm tuvošanās manevru laikā;

iegūti plaši statistikas materiāli par degvielas patēriņu daudzveidīgos manevros, kuros tiek izmantotas dažādas orientācijas metodes;

iegūti plaši materiāli par visracionālāko funkciju sadalīšanu starp cilvēku un automātiku kuģa vadīšanā.

Lidojumā uzkrātā pieredze ļāvusi iegūt samērā plašu materiālu par manuālo vadīšanu, tai skaitā par darbu, ko kosmonauti veic kā operatori. Šo pieredzi izmantos, tālāk pilnveidojot kosmosa kuģus, lai radītu jaunas pilotējamās kosmiskās sistēmas.

Lidojuma laikā tika veikti dažādi medicīniski bioloģiski eksperimenti, kam jāpalīdz tālāk izpētīt cilvēka organisma spējas pielāgoties kosmiskā lidojuma apstākļiem, vispirms bezsvara stāvoklim. Tika kontrolēts elpošanas biežums un enerģijas patēriņš, pildot dažādas operācijas bezsvara stāvoklī, mērīts arteriālais spiediens un pulsa biežums, pētīta dozētas fiziskās slodzes ietekme uz arteriālo spiedienu. Tāpat kā iepriekšējos lidojumos, tika pētīta bezsvara stāvokļa ietekme uz vestibulāro aparātu. Liela uzmanība bija pievērsta tam, kā lidojuma apstākļi ietekmē organisma psihofizioloģiskās funkcijas, no kurām atkarīga daudzu darba operāciju izpildes kvalitāte.

Šajos pētījumos, ko izdarīja ar speciāli kosmiskā lidojuma apstākļiem konstruētu aparāturu, izdevās iegūt vērtīgus eksperimentālus datus par tādām funkcijām kā atmiņa, uzmanība, uzmanības pārslēgšana. Bez tam tika pētītas dažādas motoriskas reakcijas un vizuāli motoriskā analizatora caurlaides spējas. Tā kā visi šie pētījumi aptvēra vienlaikus septiņus kosmonautus, iegūtajiem datiem ir liela zinātniska un praktiska nozīme.

Beidzot triju pilotējamo kosmosa kuģu lidojuma programmā ietilpa svarīgi zinātniski uzdevumi studēt Zemes virsmas ģeoloģiskos un ģeogrāfiskos objektus, pētīt Zemes virsmas spektrālās atšķirības un kontrastus

redzamajā spektra joslā, izdarīt meteoroloģiskus pētījumus, spektrometrēt un fotografēt Zemes horizontu. Lidojuma laikā no trim kuģiem fotografēja iepriekš izraudzītus Padomju Savienības teritorijas rajonus, tai skaitā tādus, kas ģeoloģiskā un ģeogrāfiskā ziņā labi izpētīti. Vienlaikus tos pašus rajonus no dažāda augstuma fotografēja lidmašīnu grupa. Salīdzinot šīs fotogrāfijas ar ģeoloģisko, ģeobotānisko un citu ekspedīciju darba rezultātiem, varēs izstrādāt metodiku, kā no kosmiskās telpas iegūtās fotogrāfijas izmantot, risinot dažādus uzdevumus, kas saistīti ar ģeogrāfisko kartēšanu un Zemes dabas rezervju izpēti. Vienlaikus ar iepriekš izraudzīto rajonu fotografēšanu noritēja Zemes virsmas spektrālo īpašību pētījumi, kas dos iespēju klasificēt dažādas virsmas (sniega segu, tuksnesi, jūru, meža masīvus, stepi utt.) pēc tiem atkarībā no to spektrālām īpašībām. Šādu pētījumu rezultāti nepieciešami, lai izstrādātu metodiku dažādu virsmas tipu atšķiršanai pēc fotomateriāliem, televīzijas attēliem un spektrālo mērījumu datiem.

Kosmisko kuģu apkalpes veica arī veselu meteoroloģisku pētījumu sēriju. Piemēram, no trim kuģiem novēroja dažādu mākoņu veidojumu un tai-fūnu rašanos, to attīstību un pārvietošanos.

Visu triju kuģu apkalpes izpildīja tām nospraustos uzdevumus. Pētījumu eksperimentu un novērojumu materiāli pēc apstrādes tiks publicēti.

(Pēc padomju preses materiāliem)

AUTOMĀTISKIE VISUMA IZLŪKI

1969. gada 23. septembrī mākslīgā Zemes pavadoņa orbītā tika ievadīts padomju kosmiskais aparāts «Kosmoss-300». Šīs sērijas pavadoņu plānveida palaišana sākās 1962. gada 16. martā. Tai pašā dienā TASS paziņoja kosmisko pētījumu zinātnisko programmu, ko bija plānots realizēt, izmantojot pavadoņus «Kosmoss». Šajā programmā bija paredzēts veikt specializētus un kompleksus eksperimentus, lai noskaidrotu lādēto daļiņu koncentrāciju jonosfērā un izpētītu radioviļņu izplatīšanos, pētītu korpuskulu plūsmas un daļiņas ar mazu enerģiju, kā arī to sakarus ar galvenajiem procesiem augšējos atmosfēras slāņos, noskaidrotu Zemes radiācijas joslas enerģētisko sastāvu un novērtētu radiācijas briesmas ilgākos kosmiskajos lidojumos. Programmā ietilpst arī uzdevums izpētīt kosmisko staru primāro sastāvu un to intensitātes variācijas, Zemes magnētisko lauku, Saules un citu kosmisko ķermeņu īsviļņu starojumu, atmosfēras augšējos slāņus, mākoņu sistēmu sadalījumu un veidošanos Zemes atmosfērā.

Bez tam «Kosmosa» sērijas aparātus lieto kosmosa aparātu konstrukcijas elementu un to izmantošanas paņēmieni pārbaudīšanai, vairākiem medicīniski bioloģiskiem un citādiem eksperimentiem.

Padomju Savienības zinātniski tehnisko pētījumu programmu, ko īsteno ar pavadoņu «Kosmos» palīdzību, nosaka zinātnes un tautsaimniecības progresa vajadzības.

Kopš tā laika, kad savu orbitālo lidojumu sāka «Kosmos-1», iegūti daudzi būtiski zinātniski rezultāti, paplašinājušies un mainījušies mūsu priekšstati par augšējo atmosfēras slāņu fizikālajiem parametriem.

Minēsim dažus izteiksmīgākos piemērus, kas raksturo ar pavadoņiem «Kosmos» veicamo zinātnisko pētījumu galvenos virzienus.

Kā zināms, Zemes pavadoņiem, kas pārvietojas pa zemām orbitām, ir ierobežots pastāvēšanas laiks, jo tos bremzē atmosfēras augšējie slāņi. Lai prognozētu maksīgo pavadoņu un kosmosa kuģu pastāvēšanas laiku, tika izanalizēta daudzu «Kosmosa» sērijas pavadoņu orbitu evolūcija. Tas ļāva iegūt datus par atmosfēras blīvumu augstumā no 170 līdz 300 kilometriem un par tā atkarību no Saules aktivitātes un diennakts laika.

Svarīga nozīme bija plašajiem eksperimentiem Zemes jonosfēras pētīšanā. Tie bija nepieciešami, lai atrisinātu tālu stabilu radiosakaru nodrošināšanas problēmu. Šo eksperimentu laikā tika izdarīti gan tieši mērījumi, uzstādot pavadoņos dažāda tipa «slazdus», gan lietotas arī netiešas pētījumu metodes, reģistrējot radioviļņu frekvences nobīdes. Tika atklātas liela mēroga nehomogenitātes, noteikti šo nehomogenitāšu apmēri dažādā augstumā, fiksēti to spektri. Tālāk apstrādājot iegūtos materiālus, varēs izpētīt atmosfēras mainību virs dažādiem mūsu planētas apgabaliem atkarībā no diennakts laika, ģeogrāfiskā platuma un garuma.

Viens no aktuālākajiem uzdevumiem, kas uzticēts «Kosmosa» sērijas pavadoņiem, ir radiācijas apstākļu kontrole, kam svarīga nozīme cilvēka kosmiskajos lidojumos. Kā zināms, radiācijas briesmas kosmiskajā telpā nosaka trīs galvenie jonizējošās radiācijas veidi: primārais kosmiskais starojums, Zemes radiācijas joslu starojums un starojums, kas rodas Saules hromosfēras uzliesmojumos.

Ar pavadoņiem «Kosmos» veiktie kosmisko staru pētījumi ļāvuši precizēt un papildināt datus par staru dabu, enerģētisko spektru un sastāvu, kā arī iegūt informāciju par to intensitātes maiņu atkarībā no dažiem fizikāliem procesiem, kas notiek uz Saules.

Ar šo pavadoņu palīdzību noteiktas Zemes radiācijas joslu robežas un izpētīts to radiācijas līmenis. Plaši eksperimentāli materiāli uzkrāti par rentģena uzliesmojumu rašanos uz Saules, par tās īsviļņu starojumu un citiem Saules procesiem, kas stipri ietekmē dažādas parādības telpā ap Zemi un Zemes atmosfērā.

Daļa «Kosmosa» sērijas pavadoņu speciāli palaisti, lai izdarītu astronomiskus novērojumus, pētītu Zemes infrasarkanā un ultravioletā starojumu, izmērītu Zemes magnētisko lauku, mikrometeoru daļiņas utt.

«Kosmosa» sērijas pavadoņi veic arī plašus medicīniski bioloģiskus pētījumus. Piemēram, no 1966. gada 22. februāra līdz 16. martam ģeocentriskā

orbītā atradās «Kosmoss-110» ar diviem suņiem, dažādiem bioloģiskiem objektiem un zinātnisko aparāturu.

Atšķirībā no agrākajiem pavadoņiem «Kosmoss-110» ar dzīvniekiem 22 diennaktis atradās Zemes radiācijas joslas zonās ar paaugstinātu radiācijas intensitāti. Eksperimentā tika lietotas sarežģītas fizioloģiskas metodes, kas saistītas ar zonu un elektrodu ieaudzēšanu, suņu mākslīgu barošanu un dažādu farmakoloģisku pretradiācijas līdzekļu izmantošanu. Šī sarežģītā eksperimenta sekmīgā veikšana padarīja bagātākas mūsu zināšanas par paaugstinātas radiācijas un ilga bezsvara stāvokļa ietekmi uz dzīva organisma funkcionālo stāvokli.

«Kosmosa» sērijas pavadoņi būtībā pirmie sāka kalpot cilvēku praktiskajām vajadzībām. Mākslīgo Zemes pavadoņu izmantošana meteoroloģijā, sakaru uzturēšanā, navigācijā, ģeodēzijā, ģeofizikā, astronomijā un citās nozarēs paver jaunas, plašas iespējas dažādu tautsaimniecības uzdevumu risināšanā.

Taču vislielākā nozīme pavadoņiem ir laika apstākļu prognozēšanā. Pārgrieziena punkts meteoroloģiskā dienesta attīstībā bija meteoroloģisko pavadoņu «Kosmoss» radiācija un eksperimentālās kosmiskās sistēmas «Meteors» izveidošana uz to bāzes. Šai sistēmā ietilpst meteoroloģiskās informācijas uztveršanas, apstrādes un izplatīšanas punkti. Jau vairāk nekā divus gadus pasaules meteoroloģiskajā centrā Maskavā apstrādā un izmanto datus, ko iegūst ar šīs sistēmas palīdzību. Tagad zinātnieki daudz labāk zina, kādas iespējas un īpatnības piemīt dažādiem meteoroloģiskiem procesiem, kas ietekmē laika apstākļus.

Kosmiskā meteoroloģija ieguvusi stabilu vietu mūsu dzīvē. Ciklonu vai nestabila atmosfēras stāvokļa radīto mākoņu lauku fotogrāfijas ļauj noteikt ļoti svarīgus mūsu planētas laika apstākļu faktoros.

Līdz ar televīzijas attēliem, kas dod iespēju iegūt informāciju apgaismotajā Zemes pusē, meteoroloģiskie pavadoņi ar speciālu sistēmu palīdzību sniedz atmosfēras procesu ainu infrasarkanā staru joslā. Tādējādi meteoroloģiskie pavadoņi saņem informāciju gan mūsu planētas dienas, gan arī nakts puslodē.

Tā tiek iegūts pārskats par atmosfēras stāvokli. Tam ir principiāli svarīga loma drošu laika prognožu sastādīšanā.

Ļoti vērtīgi izrādījušies sistēmā «Meteors» ietilpstošie meteoroloģiskie pavadoņi laika apstākļu prognozēšanai kalnos, sniega kušanas un ledus segas robežas novērošanai Ziemeļu ledus okeānā un Antarktīdā. Sistēma «Meteors» attaisnojuši visdrosmīgākās meteorologu cerības un turpmāk tiks visai plaši izmantota kosmiskajā meteoroloģijā.

Starp daudziem citiem uzdevumiem, kas tiek risināti ar «Kosmosa» sērijas pavadoņu palīdzību, vissvarīgākā nozīme bija vairākām tehniskām problēmām, kas saistītas ar kosmosa kuģa ieešanu Zemes atmosfērā, ar

kosmiskās telpas faktoru kompleksa ietekmi uz aparātu konstrukcijas elementiem, ar orientācijas un nolaišanās sistēmu pārbaudi utt.

Ipaša vieta starp šiem tehniskajiem jautājumiem ir aparātu automātiskai savienošanai kosmosā. Ar pavadoņu «Kosmoss-186» un «Kosmoss-188» palīdzību 1967. gada novembrī tika sekmīgi pabeigta plaša darba programma, kurā bija paredzēta kosmosa kuģu automātiska meklēšana, tuvināšanās, savienošanās, kopējs lidojums un atvienošanās. Šo sarežģīto eksperimentu 1968. gada aprīlī sekmīgi atkārtoja ar pavadoņiem «Kosmoss-212» un «Kosmoss-213».

Pirmo reizi pasaulē veiktie spožie eksperimenti objektu automātiskā savienošanā kosmosā pavēruši iespējas radīt lielas zinātniskas orbitālas stacijas un samontēt tuvākajā kosmiskajā telpā lielus kosmiskos starplanētu kuģus.

Lai izpildītu plašo un daudzveidīgo pētījumu programmu, kas nosprausta pavadoņiem «Kosmoss», to palaišanai izmanto vairākus nesējraķešu tipus ar dažādu celjspēju. Tās startē no dažādiem Padomju Savienības kosmodromiem.

Cilvēce spēsusi tikai pirmos soļus, lai izpētītu kosmisko telpu ap Zemi un izzinātu Visumu. Tālāka iespēšanās kosmosā padziļinās zināšanas par vielas uzbūvi, par Saules sistēmas planētu attīstības likumiem, par gravitācijas dabu un dzīvās matērijas evolūciju. Tuvākā kosmosa apgušana ļaus cilvēcei visdrīzākajā laikā atrisināt daudzus tieši praktiskus uzdevumus uz Zemes. Šai ziņā lielu palīdzību sniegs «Kosmosa» sērijas mākslīgie pavadoņi.

(No TASS ziņojumiem un padomju preses materiāliem)

ORBĪTĀ — DRAUDZĪBAS PAVADONIS

1969. gada oktobris atšķīra vēl vienu spilgtu lappusi kosmosa izpētes vēsturē. Bez trim kosmosa kuģiem «Sojuz» Zemes mākslīgā pavadoņa orbitā sākā riņķot «Interkosmoss-1». Pie Zemes mākslīgajiem pavadoņiem «Kosmoss» esam pieraduši. Pirms «Interkosmosa-1» to skaits bija sasniedzis jau 301. Kas tad ir «Interkosmoss»?

Kad bija palaisti pirmie Zemes mākslīgie pavadoņi, daudzās valstīs tika izveidotas to novērošanas stacijas. Tādas stacijas tika izveidotas arī sociālistisma sadraudzības valstīs, sākās šo valstu sadarbība, lai izzinātu un pakļautu kosmosu cilvēku gribai. Laika gaitā šī sadarbība kļuva arvien plašāka un daudzveidīgāka. Kad 1968. gada 20. decembrī palaida pavadoni «Kosmoss-261», socialistisko valstu observatorijas novēroja tā lidojumu un apstrādāja ne tikai pašu iegūtos materiālus, bet arī datus, kas pienāca no pavadoņa. Tālākais sadarbības posms tad arī saucas «Interkosmoss», un to ievadīja mākslīgais pavadonis «Interkosmoss-1», kuru palaida 1969.

gada 14. oktobrī vienā no Padomju Savienības kosmodromiem. Orbitas parametri: minimālais attālums no Zemes virsmas — 260 kilometri, maksimālais — 640 kilometri, orbitas slīpums — 48,4 grādi. Pavadonis palaists, lai pētītu Saules ultravioleto un rentgena starojumu un tā ietekmi uz Zemes augšējā atmosfēras slāņa struktūru. Pavadonī uzstādīta šāda zinātniskā aparatūra:

Laimana α fotometrs un speciāls nepārtrauktas darbības raidītājs zinātnisko mērījumu rezultātu operatīvai pārraidīšanai, kas izstrādāts un izgatavots Vācijas Demokrātiskajā Republikā;

rentgena spektroheliogrāfs un rentgena polarimētrs, kas izstrādāts un izgatavots Padomju Savienībā;

rentgena fotometrs un optiskais fotometrs, kas izstrādāts un izgatavots Čehoslovākijas Sociālistiskajā Republikā.

Pavadoņa montēšanā un palaišanā bija klāt šo sociālistisko valstu zinātnieki, kā arī personas, kas vada Bulgārijas, Ungārijas, Vācijas Demokrātiskās Republikas, Rumānijas, Padomju Savienības un Čehoslovākijas nacionālos orgānus, kuri koordinē sadarbību kosmosa pētīšanā. Vienlaikus ar mērījumiem uz pavadoņa, šo valstu observatorijas veic radioastronomiskus, jonosfēriskus un optiskus pētījumus pēc saskaņota plāna.

Sociālistisko valstu zinātnieki ir par vēl plašāku un tālāku sadarbību. Čehoslovākijas zinātnieku grupas vadītājs doktors Valničeks izteicies: «Nepieciešams, lai kosmos kalpotu mieram, zinātnei. Tagad visa pasaule redz, ko nozīmē īsta sociālistisko valstu zinātnieku sadarbība un cik tā ražena.»

Pavadonis turpina lidojumu. Tā aparatūra funkcionē normāli. Nav šaubu, ka «Interkosmos-1» pastāstīs daudz interesanta par mūsu tuvāko zvaigzni — Sauli.

(Pēc padomju preses materiāliem)



NO ASTRONOMIJAS VĒSTURES

1. DAUBE, M. DIRIĶIS

ELISS STREMGRENS

1970. gada 31. maijā aprit 100 gadu, kopš dzimis ievērojamais dāņu astronoms Eliss Stremgrēns, viens no lielākajiem debess mehānikas speciālistiem mūsu gadsimta pirmajā pusē.

E. Stremgrēns dzimis Zviedrijā un astronomiju studējis Lundas universitātē. No 1901. līdz 1907. gadam viņš strādāja par pazīstamā žurnāla «Astronomische Nachrichten» redaktora palīgu un paralēli lasīja arī kursus Ķīles universitātē.

1907. gadā E. Stremgrēnu ievēlēja par Kopenhāgenas universitātes profesoru un uzaicināja par universitātes observatorijas direktoru. Šajā postenī viņš atradās līdz 1940. gadam, t. i., 33 gadus. Pēc tam par Kopenhāgenas observatorijas direktoru kļuva viņa dēls Bengts Stremgrēns.

Elisa Stremgrēna pētījumi galvenokārt saistās ar divām svarīgām problēmām — ar komētu orbītu evolūciju un ar t. s. triju ķermeņu problēmu. Ar triju ķermeņu problēmu Kopenhāgenas observatorijas astronomi E. Stremgrēna vadībā nodarbojās vairāk nekā 30 gadus, turklāt tika atrastas dažādu tipu periodiskas orbītas un t. s. asimptotiskās orbītas.

Kā zināms, komētas pēc to orbītām iedala 2 galvenos tipos — īsperioda un ilgperioda komētas. Pēdējo orbītas veids ir tik tuvs parabolai, ka bieži vien nav iespējams pateikt, vai komēta pieder pie Saules sistēmas, vai arī tā nākusi no starpzvaigžņu telpas. E. Stremgrēna pētījumi komētu orbītu evolūcijā attiecās galvenokārt uz tuvparaboliskām orbītām. Viņš lietoja šķietami vienkāršu metodiku — perturbāciju aprēķināšanu atpakaļ — pirms komētas atklāšanas. Taču salīdzinājumā ar pirmo nedrošo vācu astronomu A. Trēna mēģinājumu Stremgrēns ievēda šajā

metodikā principiālu jaunumu — komētas orbītas elementus viņš aprēķināja nevis attiecībā pret Sauli, bet gan pret visas Saules sistēmas masas centru (praktiski ņēma Saules—Jupitēra—Saturna kopējo masas centru). Tikai tad var noteikt komētas orbītas patieso veidu, kad tā tuvojas Saules sistēmai vai attālinās no tās.

Šādā veidā izpētot 10 komētas ar tuvparaboliskām orbītām, gandrīz visos gadījumos iznāca, ka tās ir kustējušās pa eliptiskām orbītām un tikai Saules tuvumā lielo planētu perturbāciju rezultātā ir ieguvušas paraboliskas vai pat hiperboliskas orbītas. Tāpēc Stremgrēns secināja, ka komētas neienāk Saules sistēmā no starpzvaigžņu telpas vai no citu zvaigžņu sistēmām, bet rodas Saules sistēmā.

Šie E. Stremgrēna darbi vēlākajos gados kļuva par sākumu veselai virknei darbu par komētām ar tuvparaboliskām orbītām gan turpat Dānijā (E. Sindings, H. Rasmusens), gan Padomju Savienībā (akadēmiķis A. Mihailovs, I. Polaks, I. Tarasašvili) un citur. Jaunākā laikā komētu sistēmu plašākā skatījumā pētījuši J. Orts un J. Vurkoms Holandē un profesors K. Šteins Rīgā. Ļeņingradas Teorētiskās astronomijas institūtā I. Gaļibina pēc S. Makovera vienkāršotās metodes izdarījusi pirmatnējās orbītas formas aprēķinus lielam komētu skaitam. Atsevišķas komētas izpētījuši arī M. Dīriķis un G. Janovicka Rīgā.

Profesors K. Šteins Elisū Stremgrēnu pazina arī personiski. 1938. gadā viņš Kopenhāgenā pie profesora E. Stremgrēna papildināja savas zināšanas debess mehānikā. K. Šteins E. Stremgrēnu vispirms atceras kā erudētu speciālistu un lielu astronomijas entuziastu. Eliss Stremgrēns bijis arī lielisks pedagogs, kas labi pratis novērtēt savu skolnieku spējas un pareizi ievirzīt to intereses, un cienijams iestādes vadītājs.

E. Stremgrēns daudz uzmanības veltīja pedagoģiskajam darbam. Vairākus gadu desmitus viņš lasīja lekcijas par dažādiem astronomijas jautājumiem. Kopā ar dēlu Bengtu Stremgrēnu viņš sarakstīja fundamentālu mācību grāmatu «Lehrbuch der Astronomie». Krievu valodā ar nosaukumu «Астрономия» tā iznāca 1941. gadā. Padomju izdevumam autori uzrakstīja vairākus papildinājumus.

E. Stremgrēns daudz darījis arī astronomu starptautiskās sadarbības organizēšanā. 1922. gadā Starptautiskās astronomijas savienības ietvaros viņš Kopenhāgenā noorganizēja starptautisko astronomisko ziņojumu biroju, par kura priekšsēdētāju strādāja daudzus gadus.

Sevišķi svarīga bija E. Stremgrēna darbība, kas saistījās ar dažādu zemju astronomu radošo sakaru organizēšanu, tāpat arī ar astronomijas popularizēšanu. No 1921. līdz 1930. gadam Stremgrēns bija vācu astronomu biedrības «Astronomische Gesellschaft» priekšsēdētājs un gandrīz 30 gadus skandināvu populārzinātniska astronomiska žurnāla atbildīgais redaktors.

1936. gadā pēc PSRS Zinātņu akadēmijas ielūguma E. Stremgrēns viesojās Maskavā un Valsts Sternberga astronomijas institūtā nolasīja vairākas lekcijas.

Eliss Stremgrēns miris 1947. gada 5. aprīlī.

BALDONES METEORĪTAM 80 GADU

1970. gada 10. aprīlī aprit 80 gadu, kopš Baldones tuvumā, toreizējās Misas muižas teritorijā, nokrita «debess akmens» — meteorīts. Pirmās ziņas par šo notikumu parādījās 17. aprīlī «Baltijas Vēstneša» 1890. gada 75. numurā, kur rakstīts, ka Zaļajā ceturtdienā ap pulksten četriem pēc pusdienas Baldonē bijis dzirdams ļoti stiprs, pārkonam līdzīgs troksnis, kas virzījies no austrumiem uz rietumiem. Troksni radījis meteorīts, kas nokritis Dzimtmisas Stūru mājas laukā, ieurbjoties zemē vairākas pēdas dziļi un izārdot visapkārt sev zemi.

Vēlāk izrādījās, ka meteorīta nokrišanas vietas tuvumā atradušies vairāki cilvēki, kas līdz ar spēcīgo dārdoņu (tā bijusi saklausāma pat vēl 64 km attālumā) skaidri dzirdējuši arī kāda priekšmeta ietriekšanos tuvējā papuvē. Tomēr meteorītu neviens nebija meklējis. To nejauši atradis Stūru mājas saimnieks tikai nākošajā dienā. Meteorīta izsistais krāteris atradies smilšainā, mitrā augsnē un bijis apmēram 1 pēdu dziļš un 2,5 pēdas plats. Pēc tam papuve tūlīt uzarta un krāteris iznīcināts.

Kad ziņojums par minēto meteorītu parādījās vācu laikrakstos, daži ieinteresēti mineraloģi sāka meteorītu meklēt, bet noskaidrojās, ka tas jau pārdots. Kad meteorītu beidzot atrada un atpirka no kāda Jelgavas tirgotāja, to rūpīgi izpētīja Rīgas politehnikuma docents Dr. Bruno Doss un E. Johansons. Pār šiem pētījumiem docents B. Doss 1891. gada 30. septembrī Rīgas Dabaspētnieku biedrībā nolasīja referātu. Tajā atzīmēts, ka Baldones (Misshof) meteorīts ir septītais meteorīts, kas kritis Baltijas provincē, un 50. pēc skaita, kas atrasts Krievijā.

Pētījumu rezultāti publicēti izdevumā «Arbeiten des Naturforscher— Vereins zu Riga» (Neue Folge, Siebentes Heft, Riga, 1891). Šajā darbā uzdotas arī precīzas meteorīta nokrišanas vietas koordinātes ($\varphi = +56^{\circ}41',5$; $\lambda = 24^{\circ}17',5$ Ost).

Kad meteorīts nonāca Rīgā, tā svars bija 5630 g, bet tad divi stūri tam bija jau nolauzti. Sākotnējais svars tika novērtēts ap 5800 g. Meteorītam bija bumbierveida forma, tā garākie diametri 18×20 cm. Nokritis tas bija pilnīgi vesels, un visapkārt to aptvēra 0,25—0,50 mm bieža, melna kumsa — deguma kārtā.

Baldones (Misas) meteorīta pamatmasa ir gaiši pelēka, stipri poraina un čaugana, tā kā mazu gabaliņu iespējams pat pirkstos saberzt. Viss meteorīts atgādina tufu. Pamatmasā skaidri saskatāmi arī nelieli metāliski

spīdoši graudiņi un mazas, apaļas lodītes t. s. hondras. Meteorīta galvenā sastāvdaļa ir olivīns. Bez tam tajā sastopams arī rombiskais piroksēns, dzelzs, niķelis, bronzīts un hromīts. Baldones meteorīts pieskaitāms akmens hondritiem. Tā īpatsvars ir 3,79. 1969. gadā Baldones un pārējo Latvijas meteorītu ķīmisko sastāvu, lietojot moderno rentgenstruktūras metodi, precizējusi ķīmijas zinātņu kandidāte A. Upīte.

1892. gadā Rīgas Dabaspētnieku biedrība Baldones meteorītu sadalīja. Nelieli gabaliņi ar kopējo svaru 2688,4 g tika izdalīti dažādām meteorītu kolekcijām: Pēterburgā, Tartu, Rīgā, Jelgavā, Berlinē, Vīnē, Drezenē u. c. Rīgas Dabaspētnieku biedrības muzejā palika Baldones meteorīta lielākais gabals (2303,0 g) un visa meteorīta ģipša modelis. Šajā muzejā līdz 1937. gadam glabājās arī vēl citi 36 meteorītu paraugi. Pēc tam vācu tautības muzeja darbinieki repatriējoties aizveda to visu sev līdz.

Par Baldones meteorīta galveno masu šobrīd nekas nav zināms. Iespējams, ka kara laikā tā gājusi bojā.

Divi Baldones meteorīta gabaliņi (25,5 un 10,9 g) pašreiz atrodas Rīgas planetārijā. Ļeņingradas Valsts universitātes ģeoloģijas fakultātes meteorītu kolekcijā arī glabājas 2 gabaliņi (11 un 42 g smagi).

1970. gads ir jubilejas gads arī visvecākajam Latvijas meteorītam. 12. jūlijā aprit 150 gadu, kopš meteorīts nokrita Lazdānu ciema tuvumā toreizējās Liksnas muižas laukā. Par šo meteorītu pastāstīts I. Daubes rakstā Astronomiskajā kalendārā 1970. gadam, 128. lpp.

I. Daube



KONFERENCES UN SANĀKSMES

KONFERENCE PAR ZVAIGŽŅU UN MIGLĀJU ĶĪMISKO SASTĀVU

1969. gadā no 15. līdz 17. oktobrim Pleskavā notika konference, kuras tēma bija «Zvaigžņu un miglāju ķīmiskais sastāvs». To organizēja PSRS ZA Astronomiskās padomes zvaigžņu un miglāju fizikas komisija. Konferencē piedalījās astronomi no daudzām PSRS observatorijām.

Pleskavas pedagoģiskā institūta pasniedzējiem un studentiem bija liels notikums, ka institūta telpās noris vissavienības konference. Vairākās tikšanās ar studentiem zinātnieki pastāstīja par jaunākajiem astronomijas sasniegumiem.

Astronomi tikās arī ar Pleskavas skolu audzēkņiem.

Šī konference nebija pavisam parasta. No pārējām līdzīgām apspriedēm tā atšķirās ar to, ka tajā nolasīja ne vien vairākus pārskata referātus, bet arī pašu autoru jaunāko zinātnisko darbu atreferējumus. Tātad šī konference bija kaut kas vidējs starp skolu un zinātnisko konferenci.

Pirmajā sēdē, ko atklāja komisijas priekšsēdētājs PSRS ZA korespondētājloceklis V. Sobolevs, konferences dalībnieki noklausījās divus plašus pārskata referātus: par debess ķermeņu ķīmiskā sastāva noteikšanas vēsturi (fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts A. Ivanovs, Ļeņingradas Valsts universitāte) un par šīs problēmas mūsdienu stāvokli (PSRS ZA korespondētājloceklis O. Melņikovs). Sēdē piedalījās daudz pedagoģiskā institūta studentu.

Pārskatu par zvaigžņu atmosfēru ķīmisko sastāvu savā referātā deva fizikas un matemātikas zinātņu doktors A. Bojarčuks (Krimas observatorija). Pašlaik ķīmiskais sastāvs jau noteikts apmēram 500—600 zvaigznēm. Varētu likties, ka, jo jaunākas ir zvaigznes, jo vairāk tanīs ir metālu, bet pētījumi parādījuši, ka viena vecuma zvaigznēm ir liela ķīmiskā sastāva dispersija. Acīmredzot noteicošais ir ne tik daudz zvaigznes

vecums, bet vieta, kur tā radusies. A. Bojarčuks pastāstīja sīkāk par dažādu zvaigžņu tipu ķīmiskā sastāva īpašībām (hēlija, magnētiskās, metāliskās zvaigznes), kā arī par maiņzvaigžņu ķīmisko sastāvu un dažādu izotopu daudzumu zvaigznēs. Referāts izraisīja dzīvas debates, pēc kurām tika no-lasīti vairāki īsi ziņojumi par ķīmiskā sastāva noteikšanu dažādās zvaigznēs (V. Hohlova no PSRS ZA Astronomiskās padomes, Kipers un Lūds no Igaunijas PSR ZA Fizikas un astronomijas institūta, A. Koļesovs no Ļeņingradas Valsts universitātes u. c.).

Konferences darba turpinājumā tās dalībnieki noklausījās vairākus pār-skata referātus: S. Kaplans pastāstīja par miglāju un starpzvaigžņu vides ķīmisko sastāvu, bet E. Dibajs — par ārpusgalaktikas objektu ķīmisko sa-stāvu. Galaktiku pētīšana notiek ar divām metodēm: pēc absorbcijas spek-triem, kas ir saistīti ar zvaigznēm, un pēc emisijas spektriem, kas saistīti ar gāzes komponentu. Tika runāts arī par galaktiku kodoliem un kvazā-riem. Izrādījās, ka kvazāru spektros nav atrastas gandrīz nekādas anomā-lijas, ja neskaita nelielu hēlija deficītu. Diemžēl nav nekādu eksperimentālo datu ne par starpgalaktikas vides ķīmisko sastāvu, ne arī par tās eksistē-šanu vispār.

Zvaigžņu iekšējās uzbūves darba grupas priekšsēdētājas prof. A. Masē-vičas un J. Francmaņa (Latvijas PSR ZA Radioastrofizikas observatorija) referāts bija veltīts ķīmiskā sastāva ietekmei uz zvaigžņu iekšējo uzbūvi un evolūciju. Zvaigznes ķīmiskais sastāvs un masa ir svarīgākie faktori, no ku-riem atkarīga tās struktūra un evolūcija. Zvaigžņu dziļu ķīmiskā sastāva aprēķini rāda, ka zvaigžņu evolūcijas sākuma stadijā tas ir līdzīgs zvaigz-nes atmosfēras sastāvam. Evolūcijas gaitā ķīmiskais sastāvs zvaigznē mainās. Tomēr daudzus novērojumos gūtos datus var izskaidrot ne tikai ar sastāva maiņu evolūcijas gaitā, bet arī ar sākuma sastāva dažādību atse-viškās zvaigžņu grupās. Tas dod iespēju, balstoties uz zvaigžņu evolūciju aprēķiniem, noteikt zvaigžņu ķīmisko sastāvu un vecumu. Referātā tika arī pastāstīts par darbiem, ko šajā jomā veic Radioastrofizikas observa-torijā.

Konferences darbs noritēja ļoti spraigi, taču brīvajā laikā tās dalībnie-kiem bija radīta iespēja piedalīties dažādās ekskursijās. Mēs apskatījām Pleskavu, iepazīnāmies ar tās vēsturiskajiem pieminekļiem, aizbraucām arī uz Pečoru klosteri un Puškina memoriālajām vietām.

J. Francmanis

ZEMES ROTĀCIJAS PROBLĒMU APSPRIEŠANA

Ik pa trim gadiem kārtējos plēnumos sastopas PSRS Zinātņu akadēmi-jas Astronomijas padomes zemes rotācijas pētījumu komisijas locekļi. 1969. gada rudenī paplašinātā plēnuma rīkotāji bija Ukrainas PSR Zinātņu



1. att. Sēžu starplaikos plēnuma dalībnieki iepazīnās ar Kijevas vēstures un arhitektūras pieminekļiem. Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas zinātniskais vadītājs profesors K. Steins, R. Kalniņa, Ļeņingradas Valsts universitātes laika dienesta vadītājs docents A. Širjajevs un Maskavas apvienotā laika dienesta vadītājs V. Brandts pie celtnes, kuras iekšieni grezno Vrubeļa freskas.

akadēmijas Galvenās astronomiskās observatorijas darbinieki, jo par saņāksmes vietu bija izraudzīta Kijeva. Šāda plēnuma organizēšana, protams, prasa daudz pūļu, jo tā darbā piedalījās pāri par simts dalībnieku no observatorijām un novērošanas stacijām, kas izkaisītas pa plašo Padomju Savienības teritoriju no Tālajiem Austrumiem līdz Baltijas jūrai.

Plēnums bija veltīts šādu galveno problēmu apspriešanai: Zemes brīvā nutācija, novērošanas metožu un instrumentu modernizēšana un pola svārstību ietekme astronomiskos un ģeodēziskos novērojumos.

Komisijas priekšsēdētājs akadēmiķis V. Ščeglovs (Taškenta) savā atskaitē minēja pēdējā laika zinātnes sasniegumus Zemes rotācijas problēmu risināšanā: atklātas Zemes rotācijas nevienmērības, izkristalizējies efemerīdu laika jēdziens, radīti molekulārie laika standarti, atklāta īsperioda polu nutācija. Atzīmējot tieši padomju astronomu svarīgāko veikumu pēc iepriekšējā plēnuma, kas sanāca Novosibirskā 1966. gada rudenī, akadēmiķis

V. Ščeglovs minēja padomju laika dienestu zvaigžņu rektascensiju kopsavilkuma katalogu, kura sastādīšanu prof. N. Pavlova vadībā nesen beiguši Pulkovas observatorijas laika dienesta līdzstrādnieki. Iegūto koordinātu precizitātes ziņā šis katalogs pārspēj visus iepriekšējos rektascensiju katalogus.

Interesantu pētījumu veicis G. Piļņiks (Valsts Šternberga Astronomijas institūts Maskavā). Analizējot plašu laika dienesta novērojumu materiālu, atklāti īsperioda Zemes rotācijas nevienmērību locekļi, rotācijas ātruma maiņa atkarībā no Zemes paisumiem un Zemes iekšējās uzbūves parametriem.

Atzīmēts tika Poltavas astronoms N. Popovs, kas uzrakstījis monogrāfiju par veiktajiem pētījumiem polu svārstību problēmās. Ar šo monogrāfiju N. Popovs 1969. gada pavasarī Pulkovā sekmīgi aizstāvējis fizikas un matemātikas zinātņu doktora grādu.

Zemes rotācijas pētījumu komisija uztur ciešus sakarus ar Starptautisko laika biroju Parīzē un Starptautisko platuma dienesta centru, kas pēdējos gados atrodas Micuzavā Japānā.

Virkne plēnuma zinātnisko referātu bija veltīti pētījumiem par Zemes polu brīvo nutāciju, kam periods ir tuvu vienai zvaigžņu diennaktij. To teorētiski bija paredzējuši F. Sludskis un M. Moloģenskis un savu astronomisko novērojumu analīzes rezultātā pirmais konstatēja N. Popovs. Analizējot Pulkovas novērojumus, J. Jackivs konstatējis, ka šīs brīvās nutācijas amplitūda ir mainīga.

Īpašu uzmanību plēnuma dalībnieki veltīja jautājumam par to, ko skaitīt par koordinātu sistēmas pamatu svārstīgā pola koordinātu attēlošanā un šo svārstību ietekmes redukcijai astronomiskos novērojumos: vidējo polu, kas sakrīt ar Zemes inerces asi, vai konvencionālo starptautisko sākuma punktu, ko dabū, noteiktā epochā (1900) fiksējot Starptautiskā platuma dienesta piecu platuma staciju ģeogrāfiskās koordinātes. Par labu vidējā pola sistēmai, ko savā laikā ieteicis padomju astronoms A. Orlovs, pārliecinošus argumentus savā referātā uzskaitīja J. Fjodorovs (Ukrainas PSR ZA Galvenā astronomiskā observatorija Kijevā). Tādēļ arī plēnumam savā rezolūcijā visiem astronomiskajiem un ģeodēziskajiem mērījumiem rekomendēja vidējā pola sistēmu. Tas bija nepieciešams tādēļ, ka Starptautiskā ģeofizikas un ģeodēzijas savienība bez padomju astronomu līdzdalības un atbalsta pieņēmusi lēmumu, ar ko tiek rekomendēta konvencionālā Starptautiskā sākuma punkta sistēma.

Rīdzinieku referāti plēnumā bija veltīti instrumentālām problēmām. M. Ābele ziņoja par savdabīgo fotoelektrisko zenitteleskopu, kas izmantojams gan Zemes rotācijas ātruma, gan pola svārstību pētīšanai. Instrumenta būve jau pabeigta, un veikti pirmie mēģinājuma novērojumi, kas devuši visai labus rezultātus.

Prof. K. Šteina un R. Kalniņas referātā bija parādītas priekšrocības, ko



2. att. V. Gubanovs,
N. Persijaņikova,
L. Kostina (visi no
Pulkovas), L. So-
lovjova (Leņingra-
da) un L. Roze (Rī-
ga) Kijevas Pečoru
Lavrā.

fotoelektriskos novērojumos dod objektīvs ar lielu sfērisku aberāciju. Šie mūsu astronomu referāti guva plašu plēnuma dalībnieku atsaucību.

Vispār jāatzīmē, ka mums, P. Stučkas Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas darbiniekiem, plēnumā bija patīkami dzirdēt, ka observatorijas laika dienesta darbs tika ļoti augstu novērtēts. Tā, piemēram, Valsts prēmijas laureāts prof. N. Pavlovs atzīmēja, ka 1968. gadā Rīgas laika dienests novērojumu precizitātes ziņā apdzinis Pulkovu un nostājies visu padomju laika dienestu priekšgalā. Arī L. Naģejevs (Irkutska), analizējot padomju laika dienestu veikumu pēdējos divos gados, parādīja Lat-

vijas Valsts universitātes laika dienesta veiksmīgo darbu, kas līdzīgi Sibīrijas laika dienestiem (Irkutska, Novosibirska) šobrīd dod visaugstāko precizitāti.

Uzstājoties debatēs par laika dienestu novērojumu sistēmas stabilitāti, Maskavas apvienotā laika dienesta vadītājs V. Brandts demonstrēja, ka katra laika dienesta novērojumu sistēmas stabilitāti no gada uz gadu var raksturot ar attiecīgu kvadrātisku kļūdu, kas vidēji visiem laika dienestiem ir apmēram ± 10 milisekundes (ms). Vienīgi Rīgas un Maskavas ģeodēziskajam laika dienestam šī kļūda ir $\pm 1,5$ ms, Maskavas apvienotajam dienestam 2,1 ms, bet visiem pārējiem laika dienestiem šī kļūda ir ievērojami lielāka.

Plēnuma rezolūcijā īpaši tika atzīmēti Latvijas Valsts universitātes laika dienesta panākumi, uzlabojot un pilnveidojot novērojumu iekārtas. Par PSRS ZA Astronomijas padomes zemes rotācijas pētījumu komisijas locekļiem ievēlēja K. Steinu un M. Ābeli.

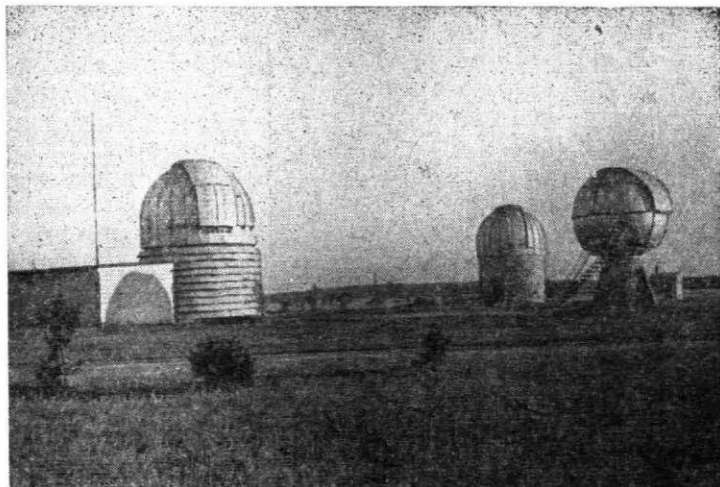
Plašā domu apmaiņa un sastapšanās ar daudziem kolēģiem deva daudz ierosinājumu un pārdomu par to, kas darāms tālāk, lai sekmētu kopīgo darbu, pētot mūsu dzimtās planētas rotācijas savdabības.

Leonids Roze

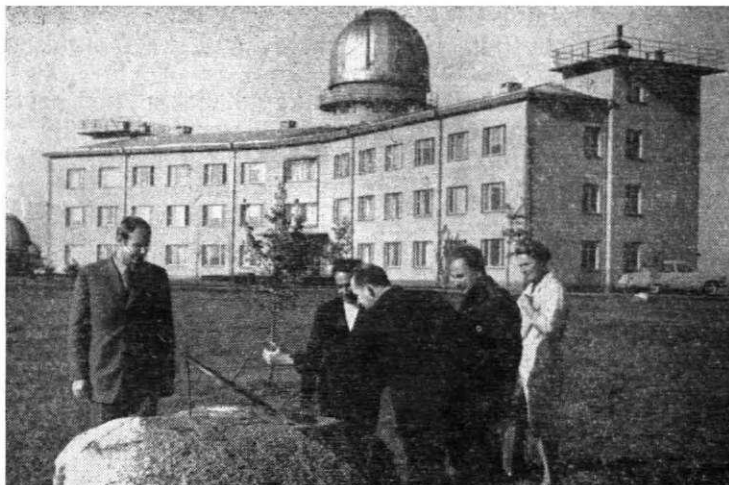
APSPRIEDE PAR LABORATORIJAS APARATŪRU ASTRONOMIJĀ

Pastāv uzskats, ka astronomija ir novērotāja zinātne atšķirībā no citām eksaktām zinātnēm, piemēram, ķīmijas un fizikas, kur svarīga loma eksperimentam. Patiešām, eksperimentēt ar pētāmiem objektiem astronomi nevar.

1. att. Tartu astrofizikas observatorijas galveno teleskopu paviljoni. Zem malējiem kupoliem atrodas divi teleskopi Poluks un Kastors — 50 cm reflektori fotoelektriskiem zvaigžņu novērojumiem. Vidējā tālākajā kupolā ir 70 cm reflektors spektrāliem pētījumiem.



2. att. Iepazīšanās ar Saules pulksteni topošajā observatorijas parkā. Aizmugurē — galvenā ēka.



Ir gan sperti pirmie soļi Mēness, Venēras un Marsa eksperimentālajā pētniecībā ar kosmiskās tehnikas metodēm, taču ar tālākiem debess ķermeņiem stāvoklis paliek agrākais. Un tomēr astronomi eksperimentē, ja ne ar pašu debess ķermeni, tad ar tā izstaroto elektromagnētisko starojumu — radioviļņiem, rentgenstariem vai γ stariem. Eksperimenti norit tieši novērojumu laikā pie teleskopa, uztverot, analizējot un reģistrējot pētāmā objekta starojumu.

Ja novēro ar fotoelektrisko metodi, eksperimenta rezultātus parasti izmēra un reģistrē īpaša aparātūra. Turpretim, ja lieto astronomiskos novērojumos ļoti izplatīto fotogrāfisko metodi, mērīšana

3. att. Sanāksmes dalībnieki uz V. Strūves Tartu astrofizikas observatorijas galvenās ēkas jumta platformas.



4. att. Igauņu astronomu viesi iepazīstas ar observatoriju.

un rezultātu reģistrēšana parasti gan laikā, gan telpā atdalīta no novērošanas resp. no teleskopa. Šis darbs tiek pārnests uz laboratoriju, kas apgādāta ar piemērotu aparāturu. No tādas astronomisku laboratoriju aparatūras kvalitātes un kvantitātes atkarīga gan iegūto rezultātu pareizība, gan darba un laika patēriņš. Astronomisku laboratoriju aparatūras attīstībai jāiet kopsolī ar teleskopu tehnisko attīstību. Pretējā gadījumā novērojumu apstrāde atpaliks no novērojumu ieguves. Uzkrāsies arvien lielāks daudzums neizmantotas un neizvērtētas informācijas. Ja mūsu valstī pēdējos gados strauji plaukst teleskopu būvniecība, tad to diemžēl nevar teikt par laboratoriju aparāturu. Meklēt ceļus šīs neatbilstības likvidēšanai — lūk, kāds mērķis bija nosprausts sanāksmei, kas 1969. gada 6.—8. oktobrī notika V. Strūves Tartu astrofizikas observatorijā. Te bija ieradušies eksperti aparatūras pētījumos no daudzām PSRS observatorijām, kā arī astronomi, kas ieinteresēti šādas aparatūras iegūšanā.

Tā kā rūpnīcas neražo visu nepieciešamo aparāturu (tas arī ir saprotams, jo kvantitātes ziņā kāda astronomiska aparāta realizējamā sērija ir ļoti neliela), tad astronomi kopā ar inženieriem savās observatorijās paši cenšas izgatavot jaunu vai modernizēt esošo aparāturu. Tas nav lietderīgi, jo bieži vairākās observatorijās norit paralēls darbs. Tāpēc jāorganizē centralizēta vajadzīgās aparatūras projektēšana un izgatavošana.

Šis apspriedes uzdevums bija nolemt, kādu laboratorijas aparāturu pirmām kārtām vajadzētu izgatavot centralizēti.

Nepieciešamās aparatūras sarakstu bija sastādījis Tartu observatorijas zinātniskais līdzstrādnieks U. Veismanis. Ar nelieliem labojumiem

sanāksme to apstiprināja. Klātesošie noklausījās arī informāciju par tiem darbiem, ko veic observatorijas un citas iestādes astronomijas laboratorijas aparatūras būvē.

Igauņu astronomi iepazīstināja sanāksmes dalībniekus ar viņu izveidotajiem laboratorijas aparātiem, novērošanas tehniku, kā arī ar konstruktoru biroja un mehāniskās darbnīcas darbu.

A. Alksnis

SEMINĀRS PAR ULTRAAUGSTO FREKVENČU RADIOUZTVEROŠĀM IERICĒM

Laikā no 1969. gada 22. septembra līdz 3. oktobrim Cahkadzorā, Armēnijas PSR, notika Vissavienības seminārs par ultraaugsto frekvenču radiouztverošām ierīcēm. Pēc Armēnijas PSR ZA Radiofizikas un elektronikas institūta iniciatīvas to bija organizējušas PSRS ZA Radioastronomijas padome, PSRS Radiorūpniecības ministrija un Armēnijas PSR Zinātņu akadēmija.

Semināra dalībnieki noklausījās vairāk nekā 30 lekciju un ziņojumu, ko sniedza ievērojami speciālisti. Fizikas un matemātikas zinātņu doktors V. Etkins pastāstīja par jaunākajiem sasniegumiem parametrisko pastiprinātāju jomā. Mūsdienu parametriskie pastiprinātāji sekmīgi konkurē ar kvantu paramagnētiskajiem pastiprinātājiem, jo tiem ir mazi paštrokšņi, ļoti lieli realizējamie joslas platumi, vieglas un kompaktas konstrukcijas. Jaunie pusvadītāju materiāli pavēruši iespēju izgatavot parametriskās diodes ar ļoti maziem zudumiem, un tās spēj strādāt arī milimetru viļņu diapozonā. Tehnisko zinātņu doktors V. Šteinšleigers savā lekcijā aplūkoja kvantu paramagnētiskos pastiprinātājus. Tiem raksturīgi ļoti zemi paštrokšņi, stabils pastiprinājums, tomēr tie nedod iespēju realizēt lielus joslas platumus un to konstrukcijas vēl ir samērā smagas. Pašlaik rit intensīvs darbs, lai varētu izveidot mazgabarīta vienkāršas konstrukcijas kvantu paramagnētiskos pastiprinātājus, kas būtu ērti ekspluatācijā. Ārzemēs atzinību izpelnījušies PSRS izstrādātie 8 mm diapazona pastiprinātāji.

Radioastronomi kvantu paramagnētiskos pastiprinātājus galvenokārt lieto spektrālīniju pētīšanai, jo šajā gadījumā nepieciešama minimāla paštrokšņu temperatūra un augsta pastiprinājuma stabilitāte, taču nav vajadzīga plata caurlaidības josla.

Tehnisko zinātņu doktors A. Fradkovs informēja klausītājus par mūsdienu kriogēnām mašīnām, kuras lieto maztrokšņojošu pastiprinātāju atdzesēšanai. Galvenās pašlaik lietotās atdzesēšanas metodes ir droselēšana, detandēšana, siltuma sūkņa principa izmantošana. Šīs metodes bieži lieto kombinēti. Pašreiz daudzās valstīs jau ražo ekonomiskas mazgabarīta kriogēnās mašīnas, kas spēj dot līdz 4° K temperatūru neliela tilpuma ierīces atdzesēšanai.

▼ Pazīstamais radioastronomiskās aparatūras speciālists D. Koroļkovs pastāstīja par sasniegumiem augstas jutības radiometru realizēšanā, jaunām radiometru shēmām un radiomērījumu metodēm. Par aparatūru, ko lieto spektrālos radionovērojumos, lekciju nolasīja PSRS ZA Ļebedeva Fizikas institūta pārstāvis R. Soročenko. Pārējie ziņojumi bija veltīti tranzistoru un tuneļdiodu pastiprinātājiem, kurus arvien plašāk sāk lietot radiometros, skrejvilņu lampām ar ļoti zemu trokšņu līmeni un daudzām citām ultraugsto frekvenču ierīcēm.

Seminārs notika PSRS Galvenās sporta bāzes teritorijā, kas atrodas 45 km attālumā no Erevanas, Cahkadzoras kūrorta tuvumā, 2000 m augstumā virs jūras līmeņa. Viesmīlīgie semināra saimnieki sarīkoja ekskursijas uz Erevanu, Sevana ezeru, Garni, Gehardu, Ečmeadzinu, Erebuni un citām Armēnijas vēsturiski nozīmīgām vietām, kā arī uz Birakānas observatoriju.

Semināra noslēgumā PSRS ZA Radioastronomijas padomes priekšsēdētājs akadēmiķis V. Koteļņikovs visu dalībnieku vārdā sirsnīgi pateicās semināra iniciatoriem un organizētājiem.

G. Ozoliņš



HRONIKA

RĪGAS ASTRONOMU KOPĪGIE SEMINĀRI

1969./70. mācību gadā darbu sāka jauns astronomu pasākums — P. Stučkas Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas un Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijas kopīgais seminārs.

LVU profesors K. Šteins, atklādams pirmo sēdi, kas notika 1969. gada 12. septembrī LVU Astronomiskajā observatorijā, novēlēja semināram labas sekmes un izteica cerību, ka kopīgiem spēkiem daudz labāk izdosies atrisināt strīdīgus jautājumus un ka lietderīga būs arī plašāka kritika, ierosinājumi un padomi. Pēc tam semināra dalībnieki noklausījās LVU Astronomiskās observatorijas vecākā zinātniskā līdzstrādnieka fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta Māra Ābeles ziņojumu par viņa konstruēto fotoelektrisko spoguļa zenītteleskopu. Novērojot zvaigznes vienā un tajā pašā zenītālūmā, jauno zenītteleskopu var izmantot kā laika, tā arī ģeogrāfiskā platuma noteikšanai. Instrumentā izmantota fotoelektriska kaskāde ar strāvas integrāciju. Par fotoelektriskā zenītteleskopa fundamentu nodē LVU laika dienesta pulksteņa pagrabs. Salīdzinājumā ar citiem zenītteleskopiem šis instruments dod precīzākus rezultātus un ir arī daudz ērtāk ekspluatējams.

Tālāk LVU Zemes mākslīgo pavadoņu fotogrāfiskās novērošanas stacijas vadītājs fiz. un mat. zin. kandidāts K. Lapuška saistoši pastāstīja par komandējumu uz Ēģipti, kur viņš PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomijas padomes uzdevumā Kairas tuvumā iekārtoja jaunu Zemes mākslīgo pavadoņu fotogrāfiskās novērošanas staciju.

Seminārā apsprieda arī aspiranta M. Ogriņa individuālo mācību plānu un disertācijas tēmu.

1969. gada 7. oktobrī Rīgas astronomi uz kopīgo semināru pulcējās Radioastrofizikas observatorijā Baldones Riekstukalnā. Te RAO vec. zin. līdzstrādnieks fiz. un mat. zin. kandidāts J. Francmanis nolasīja pārskata referātu par ķīmiskā sastāva ietekmi uz

zvaigžņu iekšējo uzbūvi un evolūciju. Referents uzsvēra, ka galvenais zvaigžņu ķīmiskā sastāva problēmas jautājums ir par to, kādā mērā zvaigžņu dziļu ķīmiskais sastāvs atspoguļojas zvaigžņu atmosfērās, kas ir pieejamas novērojumiem. Ja zvaigznē notiek pilnīga vielas sajaukšanās, kā tas ir zvaigžņu agrinajās attīstības stadijās, tad atmosfēras ķīmiskais sastāvs ir identisks ar zvaigznes dziļāko slāņu ķīmisko sastāvu. Pēc udeņraža sadegšanas zvaigznes iekšējā uzbūve arvien vairāk sarežģījas. Pastāv dažādas teorijas par to, kā zvaigznes iekšējie procesi atspoguļojas zvaigznes atmosfērā pēc udeņraža cikla izbeigšanās, taču tajās ir arī daudz pretrunu.

Atkarībā no zvaigznes ķīmiskā sastāva ievērojami mainās zvaigznes evolūcijas ceļš un mūža ilgums. Ļoti liela nozīme ir tieši hēlija daudzumam.

Bez tam semināra dalībnieki noklausījās RAO jaun. zin. līdzstrādnieces Z. Alksnes atskaiti par komandējumu uz Pulkovas observatoriju un ieteica publicēšanai RAO vec. inženieru A. Gailāna un M. Eliāsa kopējo darbu «Impulsu frekvences decimālais pārveidotājs».

Abos kopīgajos semināros izskanēja daudz jautājumu un noritēja dzīvas diskusijas.

Rīgas astronomu kopīgie semināri paredzēti reizi mēnesī.

I. Daube

STARPTAUTISKĀS ASTRONOMU SAVIENĪBAS 50 GADI

1969. gada jūlijā apritēja 50 gadi, kopš Briselē nodibināta Starptautiskā astronomu savienība (SAS). Savienības mērķis ir koordinēt dažādu zemju astronomu sadarbību, saskaņot pētījumu plānus, apspriest rezultātus, kā arī veicināt dažādu astronomijas nozaru attīstību.

Saskaņā ar statūtiem SAS juridiskie locekļi nav vis atsevišķi zinātnieki, bet gan dažādu valstu valdības vai zinātniskas organizācijas, visbiežāk dažādu zemju zinātņu

akadēmijas. Šis organizācijas tad arī ik gadus iemaksā SAS zināmu nodokli, kura apjomu nosaka iedzīvotāju skaits valstī. Katrā valstī savukārt pastāv t. s. nacionālā komiteja, kurā ietilpst redzamākie astronomijas speciālisti. Padomju Savienība SAS iestājās 1935. gadā. Tās «nacionālo komiteju» reprezentē PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomijas padome.

Ik pēc 3 gadiem notiek SAS kongresi, kuros apspriež aktuālākos astronomijas jautājumus. Pirmais SAS kongress bija saukts Romā 1922. gadā, un tajā piedalījās apmēram 80 astronomi. Pēdējais, 13. SAS kongress sanāca Prāgā 1967. gadā. Seit dalībnieku skaits sasniedza gandrīz 3000. 1970. gada augustā Braitonā (Anglijā) sanāks 14. SAS kongress.

SAS vadībā atrodas kongresā izvēlēta izpildkomiteja, kurā ietilpst prezidents, 6 viceprezidenti un ģenerālsekretārs. Izpildkomiteja kārtu vispārīgos organizatoriskos jautājumus, bet SAS zinātnisko darbu plāno

un vada 38 speciālas komisijas, kas apvieno visas pasaules astronomus pa specialitātēm. Kongress ievēlē arī komisiju prezidentus, viceprezidentus un organizācijas komitejas.

Pēc Prāgas kongresa, kurā SAS uzņēma 482 jaunus biedrus, starptautiskā astronomu savienībā pavisam skaitījās 2009 biedri no 42 dažādām valstīm. No Padomju Savienības SAS saimē darbojas 260 astronomi, tai skaitā 4 Rīgas astronomi: A. Alksnis, A. Balklavs, I. Daube un K. Steins.

Starptautiskajā astronomu savienībā par tradīciju kļuvis atzīmēt svarīgus zinātniskus, bet ne formālus notikumus. Tādēļ arī SAS 50. gadskārtu atzīmēja 38. simpozījs (Galaktikas spirāliskā struktūra), kas notika 1969. gada augusta beigās Bāzelē (Šveicē), Beļģijā, SAS dzimtenē, savienības pusgadsimta jubilejas svinības notika 16. Astrofizikas kongresā Lježā 1969. gada jūlijā.

I. Daube

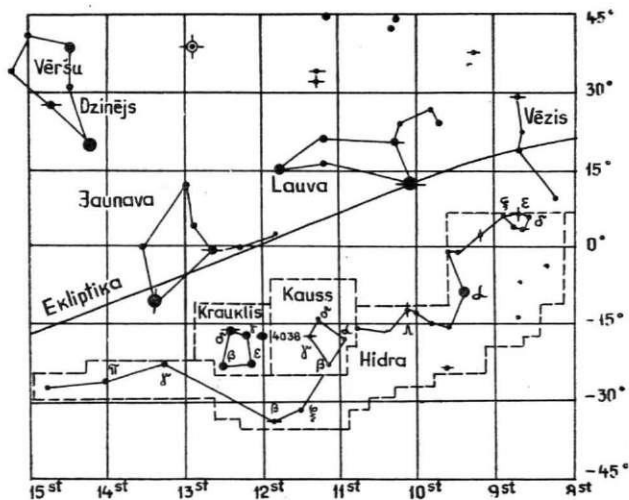
ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1970. GADA PAVASARĪ

IR ATKAL PAVASARIS

1970. gada pavasaris sākas 21. martā pl. 3st56^m pēc Maskavas laika, kad Saule savā šķietamajā kustībā pa ekliptiku krusto debess ekvatoru un pārīet no dienvidu puslodes ziemeļu puslodē. Šo ekvatora un ekliptikas krustpunktu sauc par pavasara punktu un apzīmē ar t. s. Auna zīmi, jo tajā laikā, kad radās zodiaka zīmes, tas atradās Auna zvaigznājā. Tagad, pēc 2000 gadiem, pavasara punkts Zemess ass precesijas dēļ ir pārvietojies uz Zivju zvaigznāju, bet apzīmējums palicis tas pats. Pie debess šis punkts, protams, ne ar ko nav atzīmēts, spožu zvaigžņu tā tuvumā nav, tomēr astronomijā tam ļoti liela nozīme, jo no pavasara punkta skaita vienu no spīdekļa ekvatoriālajam koordinātēm — rektascensiju, gluži tāpat kā no Grīničas skaita vietas ģeogrāfisko garumu uz Zemes.

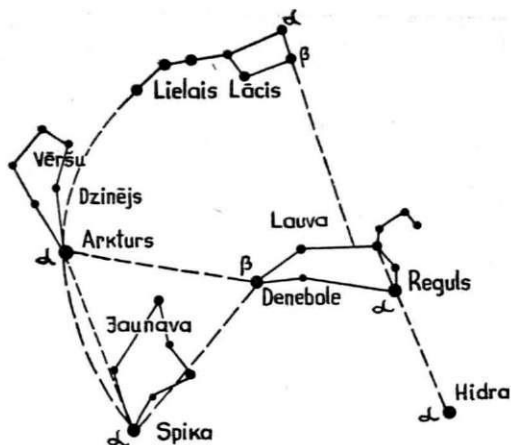
Marta beigās un aprīļa sākumā krēsla pazūd apmēram 1,5 stundas, bet maija sākumā 2 stundas pēc Saules rieta, tāpēc novērošanas apstākļi no vakariem vēl ir labi. Turpretim no 26. maija krēsla ilgst jau visu nakti un, tā kā debess ir gaiša, saskatāmas tikai spožākās zvaigznes. Tāpēc iepazīšanos ar pavasara zvaigznājiem noteikti jāizdara pavasara sākumā, tad nebūs grūti tos atrast arī gaišajās jūnija naktīs.



1. att. Hidra, Krauklis, Kausis un to tuvākā apkārtnē.

2. att. Kā atrast pavasara spožākās zvaigznes.

Skaistākais pavasara zvaigznājs neapšaubāmi ir Lauva. Tā spožākās zvaigznes veido trapecei līdzīgu figūru ar apgrieztu jautājuma zīmi vienā galā. Nav vajadzīga sevišķi bagāta fantāzija, lai šajā figūrā ieraudzītu lepno zvēru karali. Sengrieķu teikas stāsta, ka tas ir pats Nemejas lauva, ko savā pirmajā varoņdarbā pieveicis Herkules, kad kalpojis pie Eiristīda. Pavasara sākumā Lauva kulminē ap pl. 23st, tātad no vakariem

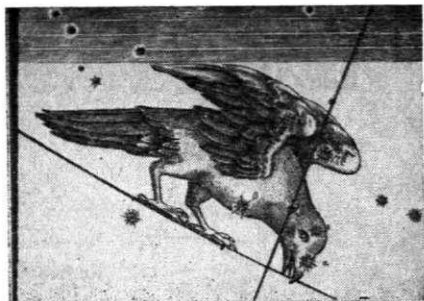


redzams debess dienvidu pusē samērā augstu virs horizonta. Lauvas atrašanai var izmantot Lielo Lāci. Savienojot «kausa» malējās zvaigznes α un β ar taisni un turpinot to aiz β , t. i., uz dienvidiem, nonāksim Lauvas zvaigznājā. Lauvas spožākā zvaigzne α jeb Reguls atrodas tieši uz ekliptikas. Turpinot Lielā Lāča «kausa» roktura loku uz leju, nonāksim pie Vērsu Dzinēja spožākās zvaigznes Arktura, bet, velkot šo loku vēl tālāk, — pie Jauņavas α jeb Spikas. Šīs trīs pavasara debess spožākās zvaigznes veido lielu vienādsānu trijstūri, kura pamats ir Arkturs—Spika. Ja Regula vietā izvēlamies otru Lauvas spožāko zvaigzni Denebolu, izveidosies vienādmalu trijstūris.

Soreiz iepazīsimies ar dažiem mazāk zināmiem zvaigznājiem.

Gar pašu horizontu pavasara vakaros izstiepusies Hidra — visgarākais zvaigžņotās debess zvaigznājs. Tās galva paceļas virs ekvatora pie Vēža zvaigznāja, bet ķermenis stiepjas zem ekvatora līdz pat Svaru zvaigznājam ap 100° garā lokā. Vienīgā spoža zvaigzne šajā zvaigznājā ir α jeb Alfars. Uz to norāda arī pats zvaigznes nosaukums, jo «al fard» arābu valodā nozīmē «vienīgais». Alfars ir K spektra milzis; tā redzamais spožums 2^m,16, bet starжда 200 reizes lielāka nekā Saulei. Zvaigzni viegli atrast, savienojot Lauvas γ un α ar taisni un pagarinot to aiz α apmēram divas reizes. Līdz Alfaram ir 130 gaismas gadi. Visas pārējās Hidras zvaigznes ir vājākas par 4. lielumu, nedaudz spožāka ir tikai ξ Hidras galvā.

Hidra — vēl viens nezvērs, ar kuru vajadzējis cīnīties Herkulesam, lai pierādītu savu spēku un drosmi. Uzvarēt deviņgalvaino hidru neesot bijis viegli, jo nocirsto galvu vietā tai tūlīt izaugušas jaunas. Tad Herkules aizdedzinājis blakus esošo mežu un ar degošajiem kokiem apdedzinājis cirtuma rētas. Nu galvas vairs nav ataugušas, un Herkules varējis hidru



3. att. Kraukļa zvaigznājs pēc Baijera atlanta.

nonāvēt. Savas bultas viņš samērcējis hidras indīgajās asinīs un tādējādi ieguvis sev spēcīgu ieroci.

Tieši virs Hidras uz dienvidrietumiem no Jaunavas zvaigznāja atrodas divi nelieli zvaigznāji — Krauklis un Kausis. Kraukļa četras spožākās zvaigznes β , δ , γ un ϵ veido nelielu, samērā viegli ieraugāmu četrstūri, lai

gan neviena no zvaigznēm nav spožāka par 3. zvaigžņu lielumu. Visspožākā no tām ir γ ($2^m,78$) — B spektra zvaigzne, līdz kurai ir ap 250 gaismas gadu. δ jeb Algorabs ir dubultzvaigzne; tā atrodas divreiz tuvāk nekā γ .

Arī Kausa raksturīgā figūra ir neliels četrstūritis, tikai to veidojošās zvaigznes ir vēl vājākas. Spožākā arī šeit nav α , bet gan δ ($3^m,82$).

Par Hidru vēl zināma cita teika, kurā tā saistīta ar Kraukli un Kausu. Apolons kādreiz pavēlējis krauklim atnest no avota ūdeni. Krauklis devies ceļā, bet ātri noguris, nolicies atpūsties zem kāda viģes koka un aizmidzis. Pamodies krauklis gribējis pamieļoties ar viģēm, bet tās bijušas vēl zaļas. Nācies gaidīt vairākas dienas, līdz viģes nogatavojušās. Tikai tad krauklis atcerējies, ka viņu gaida Apolons. Lai attaisnotu nokavēšanos, krauklis mēģinājis iestāstīt Apolonam, ka deviņgalvainā hidra to neesot laidusi pie avota. Apolons sadusmojies gan par pavēles neizpildīšanu, gan par melošanu un visus trīs vainīgos — kraukli, kausu un hidru novietojis debesīs, kur tie redzami vēl šodien. Pat ūdens saņēmis sodu — tam ik gadus ziemā jāsasalst, un tikai tad tas driest atkust, kad viģes kokam parādās pumpuri.

Pavasara zvaigznājiem bez jau minētajiem pieskaitāmi vēl Ziemeļu Vainags, Medību Suņi, Berenikes Mati, Svāri un Sekstants.

PLANĒTAS

Merkurijs pavasara sākumā atrodas Zivju zvaigznājā, bet 6. aprīlī pāriet uz Auna zvaigznāju. 18. aprīlī tas atrodas vislielākajā austrumu elongācijā (20°) un ap šo laiku redzams vakaros apmēram divas stundas pēc Saules rieta. 9. maijā *Merkurijs* atrodas apakšējā konjunkcijā (starp Zemi un Sauli), tāpēc jau aprīļa beigās tas pazūd Saules staros un vairs nav novērojams. Arī vislielākajā rietumu elongācijā 5. jūnijā novērošanas apstākļi nav labi, jo *Merkurijs* atrodas ļoti tuvu horizontam un praktiski nav saskatāms.

Konjunkcijā ar Mēnesi *Merkurijs* atrodas 7. aprīlī 3° uz dienvidiem no tā, bet ar Saturnu — 12. aprīlī 5° uz ziemeļiem no tā.

Venēra visu pavasari ir redzama kā Vakara zvaigzne 2—2,5 stundas pēc Saules rieta. Līdz 21. aprīlim tā atrodas Auna zvaigznājā, pēc tam — Vērša, no 21. maija — Dviņu, bet no 14. jūnija — Vēža zvaigznājā. 11. aprīlī Venēra paiet garām Saturnam 2° uz ziemeļiem no tā, bet 9. maijā atrodas $0^\circ,2$ uz ziemeļiem no Marsa. Konjunkcijas ar Mēnesi: 7. aprīlī 5° uz dienvidiem no tā, 7. maijā 4° uz dienvidiem no tā un 6. jūnijā 2° uz dienvidiem no tā.

Marss līdz 11. aprīlim atrodas Auna, bet pēc tam Vērša zvaigznājā. Tā redzamības apstākļi pavasarī strauji pasliktinās, jo tuvojas konjunkcija ar Sauli (2. augustā). Pavasara sākumā tas riet 3—4 stundas pēc Saules rieta, bet maija vidū praktiski vairs nav novērojams. Konjunkcijas ar Mēnesi: 8. aprīlī un 7. maijā 5° un 7° uz dienvidiem no tā.

Jupiters 21. aprīlī atrodas opozīcijā ar Sauli, tāpēc pavasara sākumā tas redzams visu nakti. Redzamības apstākļi pasliktinās jūnija beigās, kad tas riet jau 3 stundas pēc Saules rieta un atrodas šajā laikā zemu pie horizonta. Visu pavasari Jupiters atrodas Jaunavas zvaigznājā. Konjunkcijas ar Mēnesi: 21. aprīlī, 18. maijā un 24. jūnijā 6° uz ziemeļiem no tā.

Saturns 2. maijā atrodas konjunkcijā ar Sauli, tāpēc novērojams tikai aprīļa sākumā apmēram 2 stundas pēc Saules rieta Auna zvaigznājā. 11. aprīlī Saturnam garām paiet Venēra 2° uz ziemeļiem no tā, bet 12. aprīlī — Merkuris 5° uz ziemeļiem no tā. Konjunkcija ar Mēnesi 7. aprīlī 7° uz ziemeļiem no tā.

Urāns visu pavasari atrodas Jaunavas zvaigznājā. Pavasara sākumā tas redzams visu nakti, bet vēlāk — tikai nakts pirmajā pusē. Konjunkcijas ar Mēnesi: 19. aprīlī, 17. maijā un 13. jūnijā 3° , 3° un 4° uz ziemeļiem no tā.

MĒNESS

☾ Pilns Mēness

23. martā	pl. 4 st 53 ^m
21. aprīlī	„ 19 22
21. maijā	„ 6 38
19. jūnijā	„ 15 28

☾ Pēdējais ceturksnis

30. martā	pl. 14 st 05 ^m
28. aprīlī	„ 20 19
27. maijā	„ 1 32
26. jūnijā	„ 7 02

☾ Jauns Mēness

6. aprīlī	pl. 7 st 10 ^m
5. maijā	„ 17 52
4. jūnijā	„ 5 22
3. jūlijā	„ 18 18

☾ Pirmais ceturksnis

13. aprīlī	pl. 18 st 44 ^m
13. maijā	„ 13 27
12. jūnijā	„ 7 07
11. jūlijā	„ 22 44

Mēness perigejā

3. aprīlī	pl. 14 st
30. aprīlī	„ 7
25. maijā	„ 11
21. jūnijā	„ 21

Mēness apogejā

15. aprīlī	pl. 9 st
13. maijā	„ 5
9. jūnijā	„ 23
7. jūlijā	„ 15

METEORI

Liridas no 18. līdz 24. aprīlim; maksimumā (21.—22. aprīlī) līdz 10 meteoriem stundā.

γ Akvaridas no 30. aprīļa līdz 8. maijam; maksimumā (3.—4. maijā) līdz 36 meteoriem stundā.

Ā. Alksne

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS
1970. GADA PAVASARIS

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО
ВЕСНА 1970 ГОДА

Vāku zīmējis V. Zirdziņš. Redaktore I. Ambaine. Tehn. redaktore H. Pope. Korektore L. Brahmane. Nodota salikšanai 1969. g. 18. decembrī. Parakstīta iespiešanai 1970. g. 27. februārī. Tipogr. papīrs Nr. 1, papīra formāts 70×90^{1/16}, 3,75 fiz. iespiedl.; 3,75 uzsk. iespiedl.; 4,35 izdevn. l. Metiens 1800 eks. JT 04079. Maksā 14 kap.

Izdevniecība «Zinātne» Rīgā, Turgeņeva ielā 19. Iespiesta Latvijas PSR Ministru Padomes Preses komitejas Poligrāfiskās rūpniecības pārvaldes 6. tipogrāfijā Rīgā, Gorkija ielā 6. Pasūt. Nr. 2867.



Eliss Stremgrēns (1870—1947)

LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKA



0510047113

