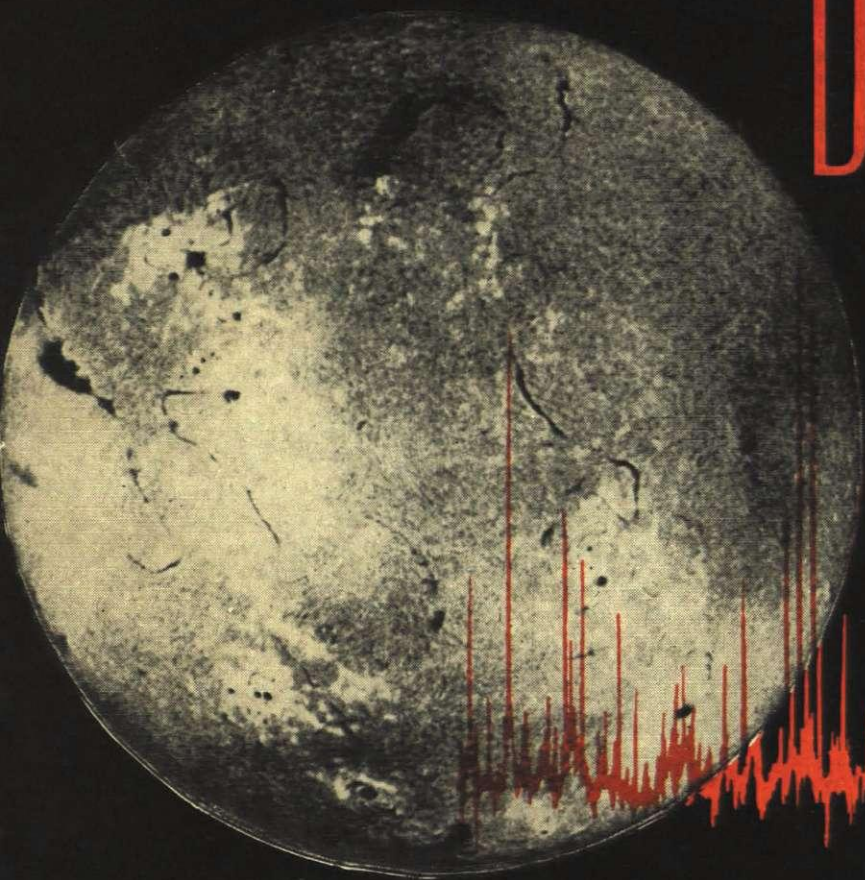


Zvaigžņota

DEBESS



1965. GADA RUDENS

S A T U R S

Saule un dzīvība	<i>Cimahoviča, Linabergs,</i>	l.p.p.
<i>G. Ozoliņa</i>		
Kas jauns astronomijā		
Kapece rodas Saule.		
<i>viča</i>		14
Saule un tularemija	<i>K. Āoroļejevs</i>	16
Bistamas erces jut Sauli	<i>V. Jaġodinskis</i>	17
Volfa skaitļu vieta	radiostarojums <i>N</i>	
<i>mahoviča</i>		19
arkanās	<i>Cimahoviča</i>	21
Observatorijas un astronomi		21
Riġas planetarija pirma	<i>L. Kon-</i>	
<i>draševa, I. Zimina</i>		24
Astronomijas vēsture		27
Heliobiologu piemiņai	<i>Beman, N. Cima-</i>	
<i>hoviča</i>		27
Pirsu Bolu pieminot	<i>Rubinovič.</i>	30
Hronika		34
Pirma heliobiologa sanāksme	<i>Cimahoviča</i>	34
P. Bola 100 gadu atceres svimbis	<i>-I. Pundure</i>	35
Astronomiskās parādības 1965. gada rudenī		
<i>I. Alksne</i>		

Uz vāka 1. lappuse. Saule.

Blakus

radioviļņu plusmas pieraksts.

Uz vāka 3. lappuse. rudenis zvaigzņāju kartē.

Uz vāka 4. lappuse. koku gadskārtu apļu platums atspoguļo Saule. aktīvi tates izmaiņas.

ĒDAKCIJAS KOLEGIJA. *I. Alksnis, A. Balklavs, N. Zimahoviča* (ietn.),
I. Daube, J. Ikaunieks (atb. red.), *I. Rubinovič.* (atb. tekst.)

Publicēts saskaņā *Latevijas PSR ZA Redakciju izdevumu padomes* 8.
lemumu.

1965. GADA RUDENS

LATVIJAS PSR ZINĀTŅU AKADĒMIJA
ASTROFIZIKAS LABORATORIJAS
POPULĀRZINĀTNISKS GADALAIKU IZDEVUMS

N. CIMAHOVICA, LINABERGS, G. OZOLIJA

S SAULE UN DZĪVĪBA

Bezgalīgais Visums ir piebārstīts ar zvaigžņu miljardiem. Un tikai nedaudzu zvaigžņu tuvumā pastāv tādi apstākļi, ka uz to planētām ir radusies un attīstījusies dzīvība. Pie šīm retajām zvaigznēm pieder arī mūsu Saule.

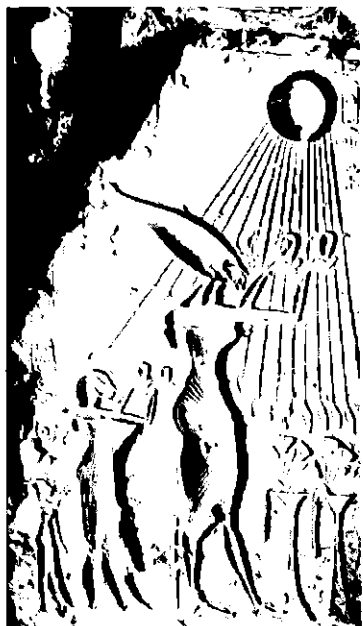
Saule silda un apgaismo visu savu planētu saimi. Saules staru plūsma uz vienas no šīm planētām — uz Zemes radās un attīstījās dzīvība. Zemes iemītnieki par Saules lielo spēku bija skaidrībā jau sensenos laikos. Ne velti ikvienas tautas folklorā Sauli godina kā visvarenāko dabas spēku. Senajā Ēģiptē Saule bija galvenā dievība un, to godinot, cēla krašņus tempļus.

Patiešām, cilvēka eksistences pamats ir barība, ko tas iegūst no augu un dzīvnieku valsts. Bet augu valsts nevarētu pastāvēt bez Saules siltuma un gaismas. Un otrādi, ja uz Zemes nebūtu izveidojusies augu valsts ar vareno fotosintēzes aparātu, Saules staru enerģija neizmantota parslidētu pāri neauglīgajai mūsu planētas virsmai.

Dzīvības pamats. Zemes virsma saņem no Saules milzīgus enerģijas daudzumus. Piemēram, 10% no tās Saules enerģijas, ko saņem Ēģipte, varētu apmierināt visas cilvēces pašreizējās enerģētiskās vajadzības. Tomēr tiešā ceļā cilvēks nespēj izmantot šo enerģiju. Arī neauglīgajos tuksneša smiltajos Saule neizraisa nekādas dzīvības norises. Augu zaļajās lapās norit

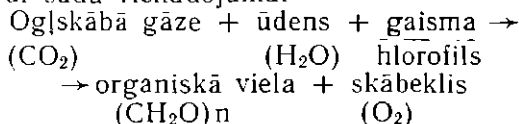


1 att. Cilvēks sveic Sauli (A. Mazerēla kokgrebu)



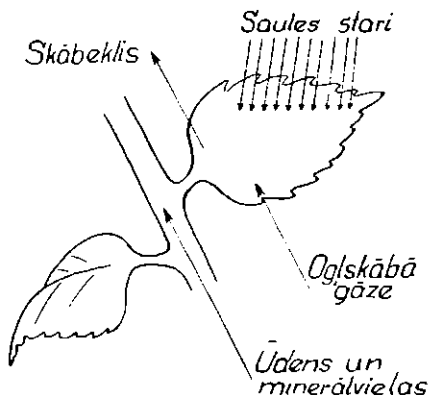
2. att. Senie ēģiptieši pielūdz Sauli. Bareljefs, 14. gs. pr. m. ē.

process, kuru cilvēks līdz šim nav spējis atdarināt ne milzīgās rūpnīcās, ne vispilnīgāk iekārtotajās laboratorijās. Šis process ir organiskās vielas veidošana no visvienkāršākajiem neorganiskajiem savienojumiem — ūdens un oglekļa gāzes. Ar gaismas enerģijas palīdzību, ko uztver zaļā augu krāsviela jeb pigments — hlorofils, augi sašķel šos savienojumus, izdala skābekli un veido jaunas, ar enerģiju bagātas organiskās vielas. Šo procesu sauc par fotosintēzi. Summāri fotosintēzi var attēlot ar šādu vienādojumu:



Šī procesa gaitā augi no neorganiskām vielām veido savu organismu, un tam ir izcila nozīme ne tikai augu dzīvē vien, bet arī visas dzīvības uzturēšanā Zemes virsū. Fotosintēze ir vienīgais process, kurā no neorganiskiem savienojumiem veidojas lieli daudzumi organiskās vielas. Ne cilvēks, ne dzīvnieki nespēj pārtikt no neorganiskām vielām, bet izmanto fotosintēzes ceļā iegutos produktus.

Tādējādi visu dzīvnieku un cilvēku dzīve ir pilnīgi atkarīga no augiem. Fotosintēzes procesā piedalās visi zaļie augi — kā sīkās, tikai mikroskopā saskatāmās aļģes okeānos, tā milzeņi koki tropu mežos, iekoptie kvieši tīruma un nezales sētmalā. Aprēķināts, ka visi sauszemes augi gadā uzkrāj ap 16,3 miljardu t oglekļa. Vidēji katrs ha sauszemes saista 1,1 t oglekļa. Vislielāko produkciju dod meži. Liela nozīme organiskās vielas uzkrāšanā ir ūdensaugiem. Okeānos un jūrās atrodas daudz ūdensaugu — gan lielu, daudzšūnu organismu, gan sīku viensūnas aļģu. Vidēji vienam ha ūdens virsmas atbilst ap 3—4 t aļģu. Šie sīkie, peldošie viensūnas augi (planktons), kas nodar par barību zivīm, uz katru ūdenskratuves ha saista līdz 3,75 t oglekļa gadā. Kopīgā ūdens un sauszemes augu fo-



3. att. Fotosintēzes shēma.

tosintēzes gada produkcija ir 175 miljardi t oglekļa, kas atbilst 400 miljardiem t organiskās vielas. Salīdzinot šo daudzumu ar visas pasaules metalurģijas, ķīmiskās rūpniecības un kalnrūpniecības produkciju, kas gadā sasniedz ap 1 miljardu t, redzam, ka pēc produkcijas apmēriem zaļie augi simtkārt pārspēj visas pasaules rūpniecību.

Fotosintēzes procesā Saules enerģija tiek pārveidota cilvēkam pieejamā veidā. Katrā dzīvajā organismā nepārtraukti norit dažādi vielumaiņas procesi, kas visi prasa enerģiju. Dzīvības uzturēšana nav iespējama bez nepārtraukta enerģijas patēriņa. Šo dzīvībai nepieciešamo enerģiju organismi iegūst, sašķeļot barības vielas un tādējādi atbrīvojot tur saistīto Saules enerģiju. Kā norādījis K. Timirjazevs, «barība nav nekas cits kā konservēti Saules stari». Bet enerģija nepieciešama ne tikai dzīvības uzturēšanai, tā nepieciešama arī cilvēka dažādo vajadzību apmierināšanai. Cilvēces labklājība, pēc F. Žolio-Kirī vārdiem, «ir proporcionāla enerģijas daudzumam, ko saņem katrs cilvēks». Nepieciešamo enerģiju cilvēks iegūst, sadedzinot koksnī, kūdrā, akmeņogles, naftu, t. i., pašreizējā ģeoloģiskā laikmeta vai iepriekšējo laikmetu fotosintēzes produktus, un darbinot hidroelektrostacijas. Pēc padomju zinātnieka A. Ničiporoviča aprēķiniem 96% no visa enerģijas patēriņa sedz fotosintēzes produkti un tikai 4% dod hidroelektrostacijas. Iesaistot 1 t oglekļa organiskos savienojumus, augi vienlaikus uzkrāj ap 10 miljonu kkal. Ik gadus uzkrātais enerģijas daudzums sasniedz $1,75 \times 10^{18}$ kkal. Tas ir enerģijas daudzums, ko varētu dot 200 000 tādu gigantu kā Kuibiševas hidroelektrostacija. Nav domājams, ka atomenerģijas izmantošana miera laika vajadzībām, vismaz tuvākajā nākotnē, varētu jūtami mazināt fotosintēzes nozīmi Saules enerģijas saistīšanā. Izeilais atomfiziķis F. Žolio-Kirī teicis: «Kaut arī es ticu atomenerģijas nākotnei, es uzskatu, ka īstais apvērsums enerģētikā iestāsies tikai tad, kad mēs mācēsīm masveidā sintezēt hlorofilam līdzīgas vielas.»

Tādējādi zaļo augu klāju var salīdzināt ar milzīgu rūpniecību, kurā no vispieejamākajām un vislētākajām izejvielām — ūdens un ogļskābās gāzes — Saules staru vadībā tiek ražotas organiskās vielas. Šai dabas rūpniecībai atšķirībā no cilvēku veidotajām rūpniecībām piemīt vēl viena ārkārtīgi svarīga īpašība. Proti — zaļie augi, uzņemot ogļskābo gāzi un izdalot skābekli, attīra gaisu. Ogļskābās gāzes krājums gaisā nemitīgi papildinās daudzo trūdēšanas, degšanas, elpošanas u. c. procesu rezultātā. Cilvēki gadā izelpo ap 5 miljardi t ogļskābās gāzes un ieelpo 4 miljardi t skābekļa. Ja nebūtu fotosintēzes, skaidrs, ka samērā īsā laikā gaiss vairs nebūtu derīgs elpošanai.

Zinātnieki noskaidrojuši, ka mūsu planētai raksturīgā skābekļa atmosfēra arī izveidojusies fotosintēzes ceļā. Tātad fotosintēze ne tikai uztur dzīvībai nepieciešamo skābekļa atmosfēru, bet ir arī šīs atmosfēras radītāja. Runājot K. Timirjazeva vārdiem, fotosintēze «ir process, no kura

galīgajā instancē atkarīgas visas dzīvības izpausmes uz mūsu planētas un tātad arī visa cilvēces labklājība».

Fotosintēzes norise saista zinātnieku uzmanību jau gandrīz 200 gadu. Izmantojot modernās pētīšanas metodes, pēdējo gadu laikā izdarīti vairāki svarīgi atklājumi, kas ļauj galvenos vilcienos izprast šo procesu. Pilnīgi noskaidrota gaismas uzņēmēja pigmenta — hlorofila molekulas uzbūve. 1960. gadā šis savienojums iegūts sintētiski. Fotosintēze nenotiek visā lapas šūnā, bet gan īpašos struktūras veidojumos — hloroplastos. Tie ir mikroskopā saskatāmi ovāli ķermeņi, kuros koncentrēts viss hlorofils. Hloroplasti sastāda līdz 30% no lapu sausnas. Elektronu mikroskopā var saskatīt, ka hlorofils nav izklidēts vienmērīgi pa visu hloroplastu, bet gan sakārtots plāksnītēs, kas savukārt pa 15—20 sagrupētas kaudzītēs. Plāksniņu grupējumi veido hloroplastā granulas, kas peld bezkrāsainajā pamatsubstancē — stromā. Izolējot atsevišķi granulas un stromu, kā arī lietojot oglekļa, ūdeņraža un skābekļa izotopus, noskaidrots, ka fotosintēze sastāv no divām reakciju grupām — fotoķīmiskām (izmanto gaismas enerģiju) un fermentatīvajām. Fotoķīmiskās reakcijas norit granulās, kur, izmantojot hlorofila saistīto gaismas enerģiju, no ūdens molekulas tiek atšķelts ūdeņradis, veidots reducēts ferments un ar enerģiju bagāts savienojums — adenozintrifosfāts. Ar adenozintrifosfātā ieslēgtās enerģijas un reducētā fermenta palīdzību stromā fermentatīvo reakciju ceļā no ogļskābās gāzes veidojas cukuri. Pirmais brīvais cukurs ir saharoze, no kuras tālāk tiek veidoti pārējie organiskie savienojumi.

Cilvēks izmanto fotosintēzes produkciju — augu ražu un ceņšas atrast dažādus paņēmienus augstu ražu iegūšanai. Ar dažādiem agrotehnikiem

paņēmieniem var regulēt auga apgādi ar ūdeni un minerālvielām. Vienīgais faktors, ko cilvēks nevar mainīt pēc savas gribas, ir Saules gaisma. Tātad augu ražas galīgo lielumu nosaka nevis augsnes auglība, bet gan Saules enerģijas daudzums, ko saņem atbilstošā zemes platībā. Tālab lauksaimniecības ražošanas galvenais uzdevums ir Saules enerģijas lietderīga izmantošana.

Mūžīgi mainīgā. Cilvēki jau sen pamanīja, ka Saules izskats dažkārt mainās — uz tās spožās virsmas parādās tumši plankumi.

Visvecākās ziņas par Saules plankumiem rodamas ķīniešu hronikās. Senie ķī-



4. att. Tabakas hloroplasts ar granulām.

5. att. Kukurūzas hloroplasta granula.

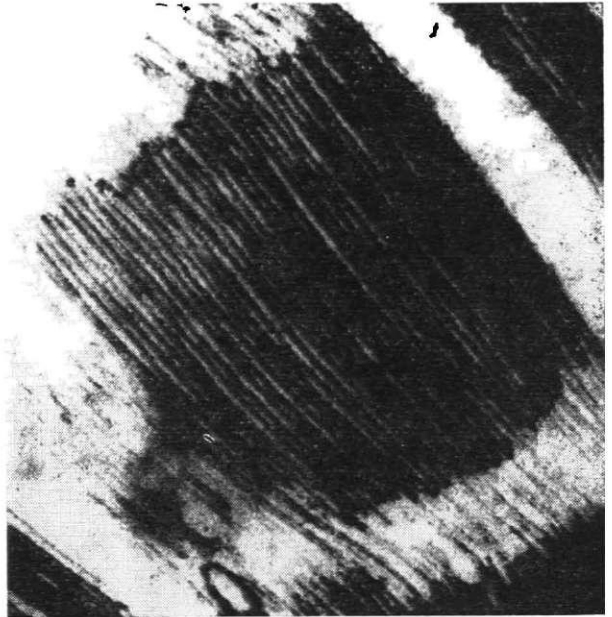
niešu astronomi jau zināja par Saules tumšajiem plankumiem un pētīja tos. 28. gadā pirms mūsu ēras Ķīnas astronoms Ma Tuan-lins ieraudzīja uz Saules «pili ar pilēniem».

Ķīniešu avotos ir pāri par simt aprakstu par Saules plankumiem. Šie novērojumi aptver vairāk nekā 1600 gadus ilgu laika sprīdi. Aprakstot Saules plankumus, ķīniešu astronomi salīdzināja tos ar «monētām», ar «vistas olām», «lidojošiem putniem» u. tml. un stāstīja, ka tie dažas dienas pēc parādīšanās paslēpjoties, bet pēc dažiem mēnešiem pazūdot pavisam.

Saules plankumu novērojumus ķīniešu astronomi varēja izdarīt tāpēc, ka Ķīnā bija novērojumiem labvēlīgi apstākļi. Ķīnas lielajā līdzenumā, Huanhe, Huaihe un Janczi upju ielejās valdošie ziemeļrietumu vēji (mūsoni) atnesa no Mongolijas plato un Gobi tuksneša daudz smilšu un putekļu. Dienās, kad gaisā bija daudz putekļu, uz Sauli varēja skatīties kā caur tumšu filtru. Tad arī viegli bija pamanāmas lielas Saules plankumu grupas.

Mūsu ēras 1365. gadā Krievijā valdīja liels sausums un notika daudz mežu ugunsgrēku. Tad varēja skatīties uz Sauli cauri dūmiem kā caur filtru. Mūks Nikons atzīmējis savā hronikā, ka šai gadā uz Saules bijušas redzamas zīmes, kas esot līdzīgas naglām.

Saules plankumu pētniecība sākās līdz ar teleskopa izgudrošanu 17. gs. sākumā. Dižais itālietis Galileo Galilejs bija pirmais, kas pierādīja, ka tumšie plankumi pieder pašai Saulei un rotē kopā ar to. 1851. gadā astronomijas amatieris Heinrihs Švābe ziņoja, ka plankumu skaits uz Saules regulāri mainās, ik pa 11 gadiem sasniedzams maksimumu. Un, līdzko šis atklājums kļuva zināms plašākām aprindām, parādījās pirmie darbi par Saules plankumu sakaru ar parādībām uz Zemes. Izrādījās, ka tieši plankumu maksimumu gados uz Zemes notiek visvairāk lielu magnētisku vētru un parādās varenas ziemeļblāzmas. Mūsu gadsimta sākumā, attīstoties radiosakariem un zināšanām par Zemes atmosfēras augšējiem



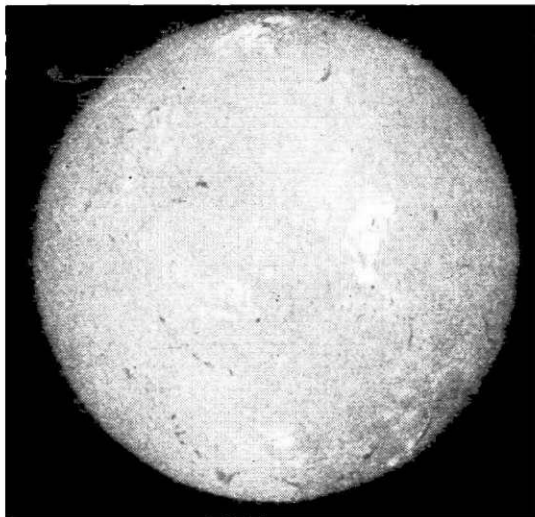
slāņiem, noskaidrojās, ka plankumu maksimuma gadus bieži notiek traucējumi jonosfērā, kuru rezultātā pārtrūkst radiosakari.

Tātad Saules aktivitātes maiņām seko Zemes nedzīvā daba. Bet dzīvā daba? Jau pagājušā gadsimta beigās krievu zinātnieks F Švedovs pamanīja, ka koku gadskārtu apļu biežums nav vienāds: «liesos» gadus cikliski nomaina «treknie» gadi, pie kam šīs maiņas seko Saules aktivitātes ciklam. Kāpēc tas tā notiek? Pajautāsim Saulei pašai — uz īsu brīdi kļūsim astronomi.

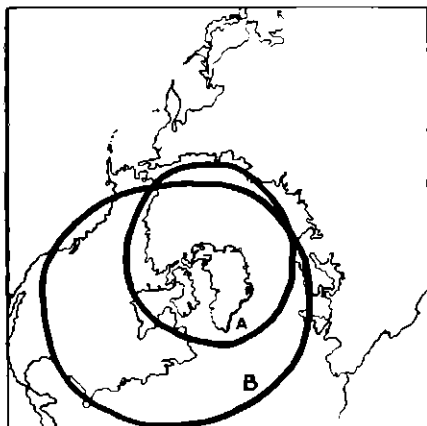
Saules aktivitātes līmeni parasti raksturo ar plankumu skaitu uz tās. Bet kas tad ir šie plankumi? Plankumi ir tās Saules virsmas vietas, kur no zemākiem slāņiem iznirst virspusē magnētiskais lauks. Šais vietās pārtrūkst enerģijas piegāde no Saules dzilēm un parādās aukstāka vieta — tumšāks plankums. Saules virsmas temperatūra ir apmēram 6000°K , bet plankumos — «tikai» 4500°K , tāpēc tie, salīdzinot ar pārējo virsmu, izskatās melni. Magnētiskais lauks, saistīts ar Saules karstajām gāzēm, nemitīgās izmaiņās izraisa plankumu apkārtnē gan varenas liesmu mēles protuberances, gan milzīgus karstās vielas sablīvējumus — hromosfēras uzliesmojumus. Visu šo apvidu astronomi tagad sauc par aktivitātes centru. Ir kļuvis skaidrs, ka Saules plankumi nebūt nav galvenā tās aktivitātes izpausme. Tie tikai visvieglāk pamanāmi.

Vidēji ik pa 11 gadiem aktivitātes centru skaits uz Saules stipri pieaug. Skatoties caur vienkāršu tumšu stiklu, uz Saules tad redzami lieli plankumi. Bet paiet pāris gadu, un aktivitāte samazinās. Aktivitātes minimumā uz Saules dažkārt vairākas dienas ilgi neparādās neviens pats plankums. Pedējais aktivitātes maksimums bija 1958.—1959. gadā, bet minimums — 1964.—1965. gadā. Patlaban Saules aktivitāte atkal sāk augt. Jau pieteikušies pirmie jaunā cikla plankumi. Un 1966.—1967. gadā astronomiem atkal būs pilnas rokas darba, pētot daudzveidīgās parādības dažādajos Saules aktivitātes centros.

Aktivitātes centru magnētiskās vielas virpuļos dzimst aktīvo starojumu plūsmas. Sevišķi intensīvas tās kļūst hromosfēras uzliesmojumu laikā. Tad pasaules telpā brāžas Saules ultravioletie un rentgena stari, infrasarkanie stari un radioviļņi, milzu mākoņu un strūklu veidā aizlido ar lielu enerģiju apveltītie atomu kodoli. Bēdīgi klāsies kosmonautiem,



6. att. 1960. gada 12. novembrī uz Saules notika milzīgs hromosfēras uzliesmojums, kura raidītie kosmiskie stari nonāca pat līdz Zemes virsmai.



7 att. Anticikloni visbiežāk izceļas joslā B.
A — polārblāzmu josla.

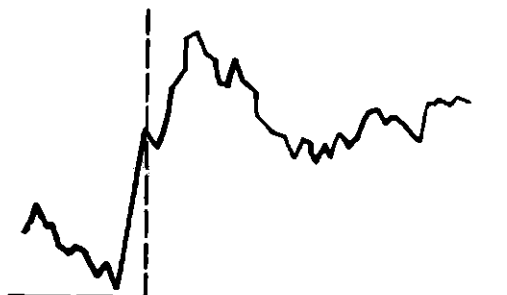
ja to kuģu sienas nebūs pietiekami necaurļaidīgas. Bet uz Zemes, atmosfēras drošā patvērumā, mēs no visa tā nekā nemanām. Taču pati Zemes atmosfēra, saņemusi papildu starojumu plūsmu, reaģē uz to ļoti jutīgi.

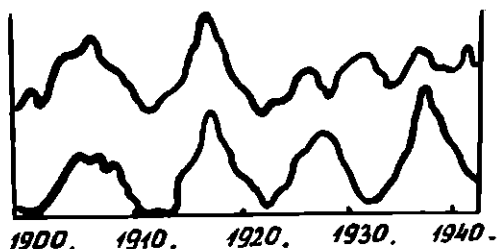
Rezonē Zemes atmosfēra. Jo aktīvāka ir Saule, jo biežāk atmosfēras augšējos slāņos izveidojas varēnie gaisa virpuļi — cikloni un

anticikloni. Turklāt, tā kā pats svārstīgākais Saules starojums ir lādēto daļiņu plūsmas, — Zemes atmosfēra tieši uz tām reaģē visjutīgāk. Par to liecina kaut vai tas, ka anticiklonu šūpulis novietojies ģeomagnētiskā pola apkārtnē, kur Zemes tuvumā nonāk elektriski lādētās daļiņas, izraisīdamas arī polārblāzmas. Pašas daļiņas gan reti nonāk līdz Zemes virsmai vai līdz troposfērai, kur veidojas mūsu laiks — vējš, lietus, tomēr savu enerģiju tās atdod augšējiem slāņiem, stratosfērai, kas savukārt iesvārsta apakšējos slāņus. Par to, vai uz Zemi atnākušas Saules daļiņas, vislabāk paziņo ģeomagnētiskais lauks. Pēc ģeomagnētiskām vētrām varam spriest par atmosfērā saņemto Saules daļiņu enerģiju un tās izraisītajiem notikumiem troposfērā.

Laika apstākļu maiņas izraisa pārmaiņas zemeslodes hidroloģiskajā režīmā. Lielu ūdensbaseinu līmenis arī seko Saules 11 gadu ciklam. Pats par sevi saprotams, ka šādas pārmaiņas nevar neatbalsoties dzīvajā dabā, pirmām kārtām jau augu valstī. Bet visa dzīvā daba radusies un veidojusies ne vien Zemes klimatisko apstākļu nosacītībā, bet arī tās elektriskajā un magnētiskajā laukā. Tāpēc, kad elektriski lādēto Saules daļiņu plūsma aptver zemeslodi un izraisa magnētisko vētru, dabā notiek acij nemanāmas izmaiņas.

8 att. Atmosfēras spiediena starpība starp Azoru salām un Islandi pirms un pēc magnētiskās vētras (vertikālā svītra).





9. att. Viktorijas ezera ūdens līmeņa maiņas (augšējā likne), salīdzinot ar Saules plankumu skaitu (apakšējā likne)

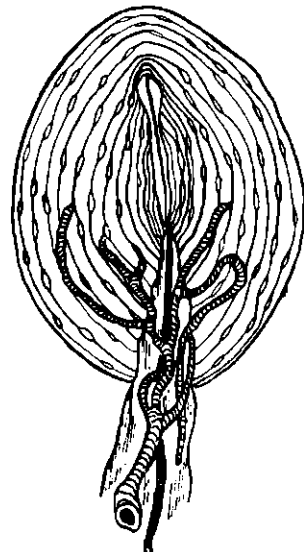
Mēs tikai retumis to pamanām. Piemēram, reimatisma slimnieki sūdzas par sāpēm jau labu laiku pirms laika maiņas — tad, kad ciklons vai anticiklons vēl tikai sāk veidoties Zemes atmosfēras pašos augšējos slāņos.

Atsaucas cilvēka sirds. Soču kūrorta ārsti izsekojuši sirds un asinsvadu slimību gaitai tais dienās, kad Saule pavērš pret Zemi lielus aktivitātes centrus. Izrādās, ka apmēram 2 dienu laikā pēc lieliem hromosfēras uzliesmojumiem spēji pieaug komplikāciju skaits aterosklerozes un hipertoniijas slimniekiem. Saules aktivitātes pieauguma laikā miokarda infarkta gadījumu skaits pieaug par 36%.

Arī Ļeņingradā konstatēts, ka palielinātas Saules aktivitātes dienās sirds slimnieki ātro palīdzību izsauc biežāk nekā mierīgās Saules dienās.

Jau minējām, ka Saules daļiņu enerģija pastiprina Zemes atmosfēras cirkulāciju. Tāpēc var domāt, ka sirds un asinsvadu sistēmas slimnieku krīzes ceļas atmosfēras spiediena maiņu rezultātā. Bet Saules daļiņas, ierodoties Zemes apkārtne, rada Zemes elektrisko strāvu pastiprināšanos un arī magnētisko vētru. Nav izslēgts, ka tieši šis elektriskā un magnētiskā lauka straujās maiņas nelabvēlīgi ietekmē slimnieku organismu. Tātad magnētiskās vētras sākums ir briesmu signāls. Tāpēc Soču kūrortā tagad uzstādīts magnetogrāfs, kas reģistrē Zemes magnētiskā lauka stāvokli. Līdzko sākas magnētiskā vētra, visas Soču slimnīcas un sanatorijas saņem par radio un telefonu trauksmes signālu. Tad smagiem sirds un asinsvadu sistēmas slimniekiem nosaka gultas režīmu un veic citus profilaktiskus pasākumus. Šādu pasākumu rezultātā izdevies samazināt sirds un asinsvadu sistēmas krīžu skaitu par 60%. Retāki kļuvuši arī nāves gadījumi. Jāpiezīmē, ka šis ir pasaulē vienīgais magnetogrāfs, ko izmanto praktiskajā medicīnā.

Kā tad īsti noris apkārtējās vides iedarbība uz cilvēka organismu? Ārējās vides kairinājums — gaisma, siltums, sitiens vai glāsts, ada-



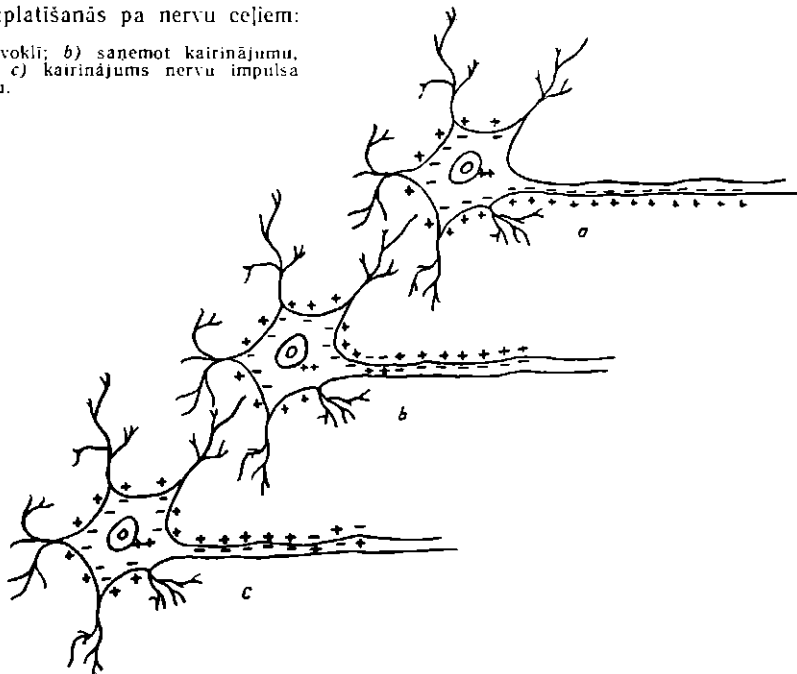
10. att. Ādas receptors. Redzams sazarotais nervs un artērija.

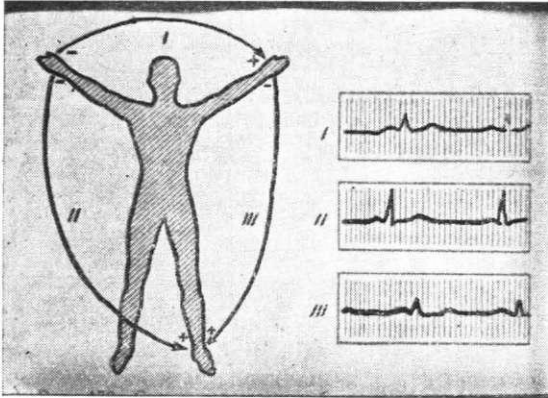
tas dūriens vai elektriskā strāva, miļš vārds vai nepatīkams apvainojums tiek uzņemts ar speciālām nervu šūnām — receptoriem un caur vairākām «stacijām» novadīts centrālajā nervu sistēmā — galvas vai muguras smadzenēs. No turienes pa citiem ceļiem kairinājums, nervu impulss, tiek novadīts uz izpildorgāniem, izraisot muskuļu saraušanos, dziedzeru sekrēciju, dusmas vai naidu, labsajūtu un laimi. Receptoru formas ir dažādas: tie var būt tīkliņa, spirāles, plāksnītes veida u. c. Piemēram, acs receptori ir speciālas nūjiņas, kas ļoti jutīgas un spēj reaģēt jau uz dažiem gaismas fotoniem. Tik jutīgs nav neviens instruments. Ar receptoru sniegtās informācijas palīdzību organisms regulē asinsspiedienu, elpošanu un citas dzīvības funkcijas, tapat arī asins sastāvu.

Elektrizētie nervi. Visās nervu šūnu darbībās piedalās elektriskie spēki. Nervu šūnas virsmai piemīt elektriskais potenciāls 0,07—0,08 mV apmērā. Tā cēlonis ir jonu sastāva atšķirība šūnas iekšienē un ārpus tās. Šūnas protoplazma satur 80% ūdens un tikai apmēram 1,6% sāļu. Šūnas protoplazmā ir 30 reizes vairāk kālija jonu un 10 reizes vairāk nātrija jonu nekā asinīs un starpšūnu vidē. Jonu sadali regulē šūnas puscaurlaidīgais apvalks — membrāna. Tā viegli laiž šūnā kālija jonus, grūtak — nātrija jonus, bet nelaiž ārā no šūnas lielās aminoskābju molekulas. Aminoskābju molekulas šūnā arī atrodas jonu veidā kā negatīvi joni. Tie līdzsvaro kālija un nātrija pozitīvos jonus. Membrānas darbības dēļ pie šūnas iekšējām sienām sakrājas negatīvie, bet pie ārējām sienām pozitīvie joni. Tā rodas potenciālu starpība.

11. att. Kairinājuma izplatīšanās pa nervu ceļiem:

a) nervu šūna miera stāvoklī; *b)* saņemot kairinājumu, mainās lādiņu polaritāte; *c)* kairinājums nervu impulsa veidā pārvietojas pa aksonu.





12. att. Cilvēka ķermeņa potenciālus mēri I, II vai III lokā. Redzamas vesela cilvēka elektrokardiogrammas.

Nervu šūnai saņemot kairinājumu, mainās membrānas struktūra — palielinās tās caurlaidība attiecībā uz nātrija joniem. Tie tagad pastiprināti ieplūst šūnā un neitralizē negatīvos aminoskābju jonus, tā samazinot membrānas potenciālu. Lai atjaunotu miera stāvokļa potenciālu, nepārtraukti darbojas nātrija un kālija sūkņš.

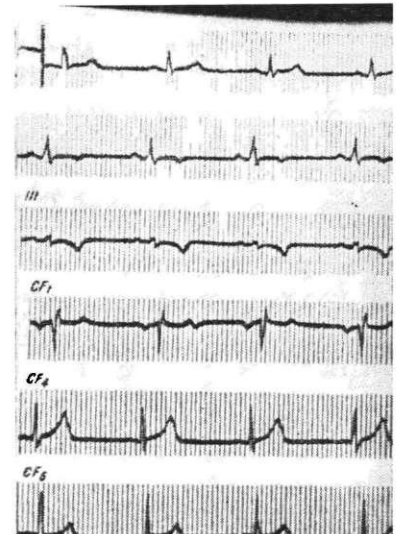
no šūnas tiek izsūkņēti nātrija joni, bet šūnā iesūkņēti kālija joni. Sūkņš mehānismu vada speciāli fermenti.

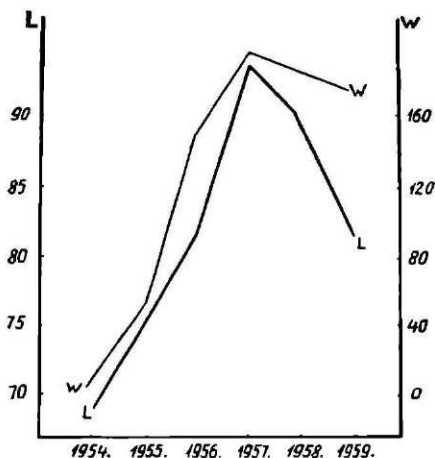
Kairinājuma izraisītā īslaicīgā potenciāla samazināšanās tomēr nepaliek bez sekām. Tā izmaina elektrisko lādiņu polaritāti nervu šūnu atzaros un aksonos. Pa aksoniem šāda izmaiņa tiek nodota arvien tālākiem nervu centriem. Tā saņemtais kairinājums nervu impulsa veidā aiziet uz attiecīgo nervu centru.

Līdzīgas parādības notiek muskuļu šķiedrās. Piemēram, arī sirds muskuļu šķiedrās svarīga nozīme ir kālija un nātrija jonu koncentrācijai. Kālija jonu koncentrācija miokarda šūnu iekšpusē ir lielāka nekā to ārpusē, turpretī nātrija jonu koncentrācija ir lielāka starpšūnu telpā. Tāpat kā nervu šūnās, arī miokarda šūnas robežslānis ir membrāna ar mainīgu caurlaidību. Kad miokarda šūna saņem uzbudinājumu, mainās tās caurlaidība un līdz ar to pārvietojas pozitīvie un negatīvie joni. Rodas bioelektriska strāva, kas izplatās visā ķermenī. Rezultātā katrā ķermeņa punktā rodas zināms elektriskais potenciāls. Šos potenciālus mēri ar elektrokardiogrāfu, tā iegūstot datus par sirds darbību un slimīgajām izmaiņām tajā.

Tātad mūsu organismā nepārtraukti notiek bioķīmiskas reakcijas, rodas bioelektriskas strāvas. Un nav nekāds brī

13. att. Miokarda infarkta slimnieka elektrokardiogramma.





14. att. Leikopēnijas gadījumi (L) notiek biežāk Saules aktivitātes (W) pieauguma gados.

nums, ka visas šīs komplicētās elektriskās norises reaģē uz ārējās vides elektrisko un magnētisko lauku izmaiņām. Kā konstatējis Kijevas ārsts A. Podšibjakins, cilvēka elektriskie potenciāli mainās atkarībā no Saules aktivitātes stāvokļa. Šie pētījumi tikai nule kā sākušies, tajos vēl daudz neskaidrību, bet tie sola mums interesantus atklājumus.

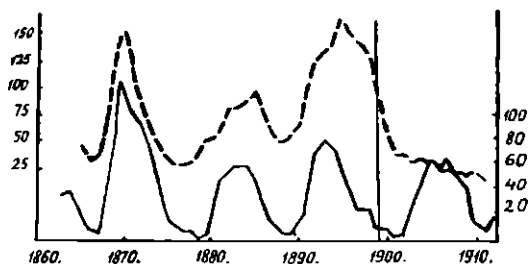
Leikocīti. Saules ciklu ritmā mainās arī cilvēka asins sastāvs. Šāds

pētījumus jau vairākus gadus izdara Soču kūrorta ārsts N. Sules. Viņš ir atklājis ļoti interesantu faktu: Saules aktivitātei pieaugot, cilvēka asinīs samazinās leikocītu — balto asinsķermenīšu skaits, bet pieaug relatīvais limfocītu skaits. Turklāt šī parādība ir sevišķi izteikta polārajos apgabalos. Piemēram, pēc grandiozā hromosfēras uzliesmojuma, kas notika 1956. gada 23. februārī, Hostā (subtropiskajā joslā) leikocītu skaita samazināšanās zem $3000/\text{mm}^3$ konstatēta divkārt biežāk nekā pirms uzliesmojuma janvārī. Talajā (Magadanas apgabalā) leikocītu skaita samazināšanās atzīmēta jau 2,3 reizes biežāk nekā turpat janvārī. Vispār, aiz polārā loka leikopēnija ir izplatīta parādība, un leikocītu skaits veseliem cilvēkiem zem $3000/\text{mm}^3$ konstatējams samērā bieži.

Epidēmiju gadi. Saule «iespiežas» vēl vienā nozarē — epidemioloģijā. Jau 1922. gadā padomju zinātnieks A. Čiževskis konstatēja, ka holeras un mēra epidēmijas, kas atzīmētas cilvēces vēsturē, izcēlušās galvenokārt Saules aktivitātes maksimuma gados. Vēlāk noskaidrots, ka difterija parādās tais gados, kad plankumu ir maz.



15. att. A. Čiževskis 1918. gadā.

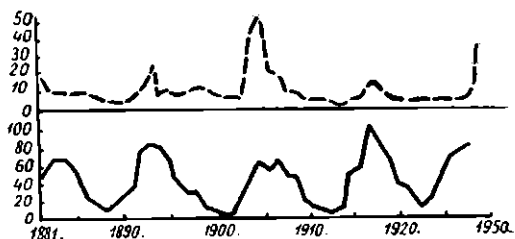


16. att. Difterijas gadījumu skaits (augšējā likne, nobīdīta par 5 gadiem pa labi), salīdzinot ar Saules plankumu skaita maiņu.

Pilnīgi līdztekus plankumu parādīšanās gaitai iet saslimšana ar cerebrospinālo meningītu.

Šie atklājumi sākumā šķita paradoksāli. Kā gan Saule var ietekmēt sīkos slimību izraisītājus — vīrusus un baktērijas? Jāatzīstas, ka uz šo jautājumu mēs nevaram atbildēt arī šodien, kad pagājis vairāk nekā 40 gadu kopš A. Čiževska darbu publicēšanas. Bet daba nostāda mūs arvien jaunu faktu priekšā. Saules ritms atklājas arvien jaunos veidos — gan taigas bistamajās ērcēs (skat. V Jagodinska rakstu šai «Zvaigžņotās debess» numurā), gan, it sevišķi, savvaļas dzīvajā daba. Tā, piemēram, dienvidzemju laukņos periodiski apdraud siseņi (starp citu, par to stāsta arī Bībele). Kā novērst to uzlidojumus? Šo problēmu ļoti veiksmīgi atrisināja padomju zinātnieks N. Ščerbinovskis (skat. rakstu «Heliobiologu piemiņai» šai «Zvaigžņotās debess» numurā). Viņš konstatēja, ka siseņu vairošanās cikls ir saistīts ar Saules aktivitātes maiņām, tāpēc, sekojot pēdējām, var paredzēt siseņu masveida vairošanos un iznīcināt tos tieši perēkļu vietās. Saules aktivitātes ciklam seko arī ASV dienvidu štatos izplatītais kaitēklis — Alabamas vabole. Arī šī kaitekļa uzbrukumus var novērst, sekojot Saules aktivitātes stāvoklim un laikus veicot profilaktiskus pasākumus.

Cilvēks nav izolēts. Mēģinot izprast dzīvā organisma reakcijas, ļoti interesantus eksperimentus nu jau vairākus gadus veic itāliešu zinātnieks Dž. Pikardi. Viņš mēri nogulšņu rašanās ātrumu dažādās reakcijās. Izrādās, ka te izšķiroša nozīme ir Saules aktivitātes stāvoklim un laboratorijas



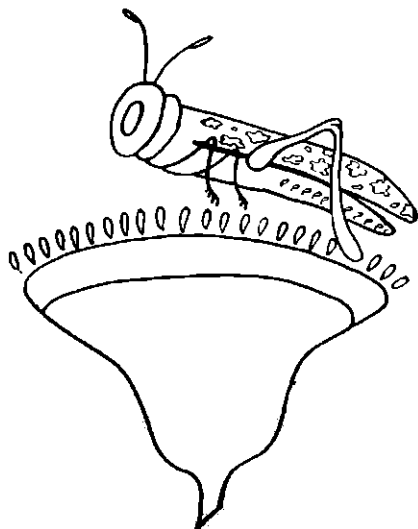
17 att. Cerebrospinālā meningīta gadījumu skaits (augšā), salīdzinot ar Saules plankumu skaitu.

18. att. Sisenis (pēc sena zīmējuma — 2400 g. pr. m. ē.).

novietojumam attiecībā pret Zemes magnētiskajiem poliem. Jāpiezīmē, ka ūdens struktūras izmaiņas magnētiskā lauka ietekmē šodien izmanto pat tehnikā, piemēram, lai novērstu nosēdumu rašanos uz tvaika katlu sienām. Tā kā visi dzīvie organismi sastāv pa lielākai daļai no ūdens, kurā izšķīduši dažādi sāļi, tā veidojot elektrolītu šķīdumu, tad magnētiskais lauks ietekmē arī tos.

Mēs nekad nedrīkstam aizmirst, ka dzīvie organismi ir nesaraujami saistīti ar visu apkārtējo vidi. Tāpēc cilvēka labklājības celšanā līdz ar medicīniskajiem un sociālekonomiskajiem jāievēro arī kosmiskie faktori. Cilvēka vara pār dabu arvien pieaug, mēs neesam bezspēcīgi kosmisko faktoru priekšā. Tā difterija, šī bīstamā slimība, kas allaž parādījās Saules aktivitātes minimumos, pēc masveida potēšanas ieviešanas ir gandrīz pilnīgi nozudusi no zemeslodes. Tāds pats liktenis piemeklējis arī tularēmiju. Mūsu spēkos nav novērst uzliesmojumus uz Saules, bet mēs varam tos paredzēt un attiecīgi tiem sagatavoties.

Saules faktoru ietekme mums kļuvusi sevišķi svarīga tagad, kosmonautikas laikmetā. Kosmiskajā telpā cilvēku apdraud dažādi starojumi, kuru ietekme mums vēl nav skaidra. Līdztekus staru slimībai tie var izraisīt arī ģenētiskas pārmaiņas organisma latentajā mikroflorā. Tādā kārtā kosmiskajā kuģī var pēkšņi izcelties kāda agrāk nepazīstama infekcija. Lai cilvēks droši varētu doties zvaigžņu tālēs, mediķu un astronomu kopīgiem spēkiem veicami vēl plaši pētījumi Saules aktivitātes faktoru ietekmes noskaidrošanai.





KAS JAUNS ASTRONOMIJĀ

KĀPĒC RODAS SAULES PLANKUMI?

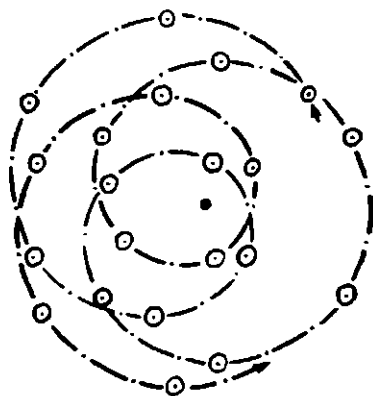
Plankumus uz Saules, kā iepriekšējā rakstā minēts, pamanīja jau senie debess spidekļu pētnieki. Bet tikai mūsu ēras 18. gs. vācu astronomijas amatierim Heinriham Švābem izdevās atklāt plankumu 11 gadu ciklu. Arī plankumu istā daba bija zinātnes mīkla. Pēdējo desmit gadu laikā kļuvis skaidrs, ka plankumi ir tikai viena no Saules aktivitātes izpausmēm un ka visu daudzveidīgo Saules aktivitātes parādību pamatā ir Saules virsējo slāņu lokālie magnētiskie lauki. Šie lauki sevišķi intensīvi veidojas ik pēc 11 gadiem, pēc tam to biežums un intensitāte samazinās, un maksimumu starplaikos uz Saules dažādiem nav neviena aktivitātes centra. Kāds tad ir šī periodiskuma cēlonis?

Uz šo jautājumu mēģinājuši atbildēt daudzi pētnieki. Tad, kad principā kļuva skaidrs, ka Saules enerģijas avots ir atomkodolu pārvērtības, tika meklētas tādas reakcijas, kuru gaita mainītos 11 gadu periodā. Tādas neizdevās atrast. Toties izrādījās, ka gadu miljoniem ilgi Saules iekšējā enerģija atbrīvojas samērā vienmērīgi. Tātad bija jāmeklē tādi spēki, kas ietekmē Saules ārējos slāņus.

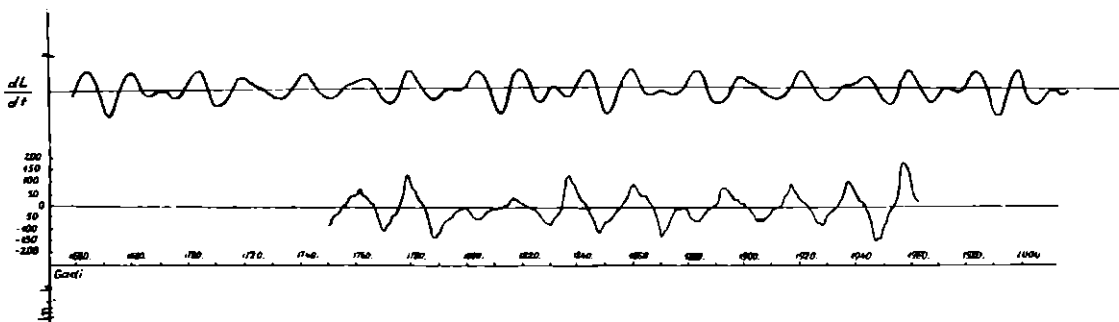
Jau senlaikus bija zināms, ka

Saules sistēmas lielākās planētas — Jupitera — apriņķošanas periods ap Sauli ir tuvs 11 gadiem. Dažiem pētniekiem šķita, ka pastāv kāda sakarība arī pārējo planētu konfigurācijā un Saules aktivitātē. Taču, tā kā visu Saules sistēmas planētu kopīgā masa ir 743 reizes mazāka par pašas Saules masu, planētu ietekme pirmā brīdī var likties pārāk niecīga, lai tai būtu kāda nozīme mūsu milzīgās zvaigznes aktivitātes maiņās. Jautājuma noskaidrošanai vajadzēja izdarīt ļoti lielus aprēķinus. Tie kļuva iespējami tikai tagad, kad zinātnieku rokās nonākusi modernā elektroniskā skaitļošanas tehnika.

19. att. Saules centra (☉) pārvietošanās ap Saules sistēmas masas centru (●) no 1878. gada 4. augusta līdz 1923. gada 30. jūnijam. Zīmējumā attiecīgā mērogā atlikts Saules rādiuss,



Saules
rādiuss



20. att. Saules leņķiskais moments ($\frac{dL}{dt}$) attiecībā pret sistēmas masu centru (augšējā likne) salīdzinājuma ar Volfa skaitļu svārstībām (apakšējā likne).

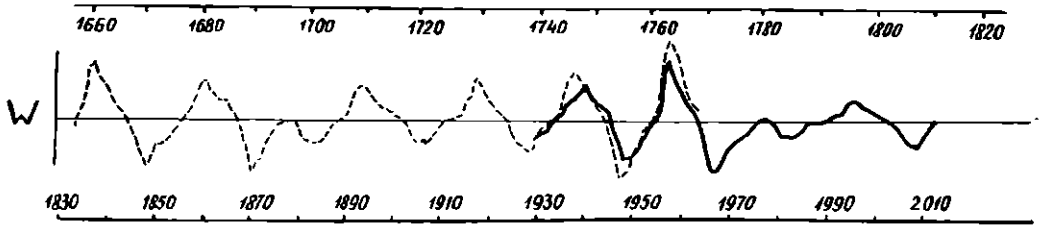
Amerikāņu zinātnieks Pauls Džouzs, kas pievērsās šai problēmai jau 1936. gadā, tagad nonācis pie ļoti interesantiem rezultātiem. Viņš izanalizēja Saules kustību ap visas sistēmas masas centru. Patiesi, izrādījās, ka planētu rotācijas dēļ dažkārt no savas centrālās vietas ir spiesta novirzīties arī Saule. Saule it kā iegūst papildu kustību — ap šo masu centru (19. att.). Tas nozīmē, ka dažādos laika periodos dažādi Saules apgabali iegūst dažādus ātrumus. Tā kā Saules viela ir jonizēta, tās masu nobīdēs izceļas elektriskās strāvas, kuru izmaiņas savukārt rodas magnētiskie lauki. Tātad atkarībā no planētu konfigurācijas parādās un pazūd Saules lokālie magnētiskie lauki — aktivitātes centru pamats.

Saules kustību ap tās masu centru P. Džouzs raksturo ar vairākiem lielumiem, kā leņķisko momentu, attālumu starp masu centru un Saules ģeometrisko centru, Saules trajektorijas liekuma rādiusu u. c. Aprēķinot šos lielumus laika posmam no 1653. līdz 2060. gadam, izrādījās, ka tie atkārtojas pēc apmēram 178 gadiem. Bez tam visi šie lielumi nedaudz mainās arī 11 gadu ritmā. Se-

višķi uzskatāmi Saules kustības maiņas attēlojamas grafiski, aplūkojot, piemēram, leņķiskā momenta izmaiņas (20. att.).

Redzams, ka minētās funkcijas liknes iet gandrīz līdztekus Volfa skaitļu liknei, kas attēlota ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem saskaņā ar plankumu magnētiskā lauka polaritātes maiņu 22 gadu ciklā. Tādā kārtā var uzskatīt par pierādītu, ka Saules aktivitātes maiņas ir atkarīgas no planētu sistēmas masu izvietojuma.

P. Džouza atklājums ir interesants vēl tai ziņā, ka tas dod iespēju paredzēt Saules aktivitātes maiņas daudziem gadiem uz priekšu. Saules aktivitātes izmaiņu prognoze vienmēr bijusi ļoti grūts uzdevums. To varēja risināt tikai empīrisku secinājumu ceļā. Tagad, ievērojot, ka Saules kustībā ap sistēmas masu centru noteicošais ir 178 gadu periods, skaidrs, ka šādā periodā atkārtojas arī Saules aktivitātes 11 gadu cikls. Un tiešām, kā redzams 21. attēlā, Volfa skaitļu liknes periodā no 1740. līdz 1770. gadam pārklājas ar liknēm, kas rāda plankumu aktivitāti periodā no 1930. līdz 1965. gadam. Saskaņā ar



21. att. Volfa skaitļu liknes no 1660. līdz 1765. gadam (pārtrauktā linija) un no 1830. līdz 2010. gadam (nepārtrauktā linija) laika posmā no 1740. līdz 1770. un no 1930. līdz 1965. gadam gandrīz pilnīgi sakrīt.

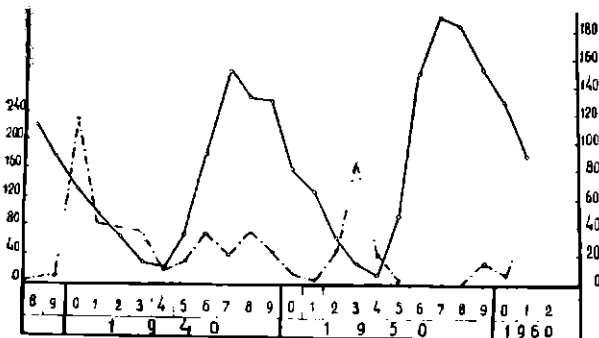
to nākamo Saules aktivitātes maksimumu sagaidīsim jau 1966.—1967. gadā. Saules aktivitātes maiņām seko daudzas ģeofiziskas un bioloģiskas parādības, tāpēc mums rodas iespēja paredzēt arī mūsu dzīves apstākļu izmaiņas un laikus tām sagatavoties.

N. Cimahoviča

SAULE UN TULARĒMIJA

Par Saules aktivitātes ietekmi uz Zemes dzīvi raksturīgus piemērus sniedz arī epizootoloģija — zinātne par dzīvnieku lipīgo slimību epidēmijām. Ar dabas apstākļu izmaiņām

22. att. Saslimšana ar tularēmiju (pārtrauktā linija) sīko grauzēju populācijās laikā no 1938. līdz 1962. gadam Stavropoles novadā (nepārtrauktā linija — Saules aktivitātes līmenis)



sevišķi cieši saistīti savvaļas dzīvnieki, kuru visi eksistences apstākļi ir atkarīgi vienīgi no izmaiņām apkārtējā vidē. Tāpēc, pētot dzīvnieku masveida saslimšanu (sērgu) epizootiju izplatīšanos, zinātniekiem jāievēro infekcijas avotu atkarība no klimatiskajiem un kosmiskajiem faktoriem.

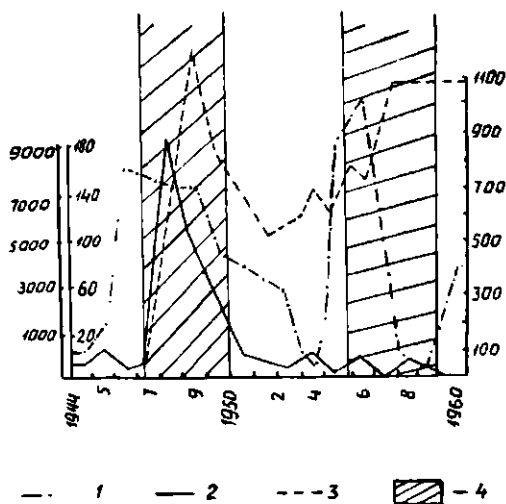
Noskaidrots, ka epizootiju izplatībā izšķiroša nozīme ir sīkajiem grauzējiem — to skaitam un migrācijai, jo grauzēji ir daudzu infekciju dīgļu glabātāji un pārnēsēji. Tāpēc, jo vairāk kādā gadā savairojas grauzēju, jo vairāk būs arī saslimšanas gadījumu gan mājlopu, gan savvaļas dzīvnieku vidū. Grauzēju dzīve ir pilnīgi atkarīga no dabas rezervēm — augu valsts ražas, kas savukārt atspoguļo klimatiskās izmaiņas, kādas notiek Saules rītmā. Piemēram, bīstamais zirgu encefalomiēlīts uzliesmo visbiežāk Saules aktivitātes minimuma gados, kad strauji pieaug peļu skaits.

Līdzīga sakarība pastāv tularēmijas izplatībā. Tularēmiju pārnēsā ērces, blusas, odi un dunduri ar peļu un citu grauzēju starpniecību. Stepju apvidos tularēmija sevišķi izplatās tāis gados, kad te masveidā savai-

rojas peles. Tas visbiežāk notiek Saules aktivitātes maksimuma gados. Peļu skaita pieauguma gadus nomaina to skaita samazināšanās. Viss cikls ilgst 10—11 gadus — tādā tiktpat ilgi kā Saules aktivitātes cikls. Mitros upju līčos tularēmiju izplata ūdenszūrkas. Tās strauji savairojas 3—5 gadu ilgā laikā, kam seko 5—6 gadus ilgs atslābums. Arī šis grauzēju cikls seko Saules aktivitātes gaitai. Tā, piemēram, Barabas purvainajās stepēs sevišķi daudz grauzēju parādījās 1938. un 1948. gadā, t. i., Saules aktivitātes maksimumos. Tanīs pašos gados ar tularēmiju visvairāk inficējās arī cilvēki.

Tularēmijas uzliesmojums ūdenszūrku vidū tika novērots arī nākošajā Saules aktivitātes maksimumā — 1957 gadā, kad Kirovas, Arhangeļskas, Vologdas un Kostromas apgabalos, kā arī Komi un Udmurtijas autonomajās padomju republikās ar šo slimību plaši saslima upju grauzēji. Slimības izplatīšanos veicināja grauzēju skaita pieaugums, kam cēlonis savukārt meklējams tā gada labvēlīgajos klimatiskajos apstākļos: 1957. gada vasaras otrajā pusē mēneša vidējā temperatūra bija 3—5° augstāka par parasto. Šis periods bija arī stipri lietains. Tāpēc upes pārplūda un izspieda no to parastajām dzīves vietām — upju līčiem ūdenszūrkas. Ieviešoties plašos apvidos, tās pārnēsāja infekciju. Tomēr plašu imunizācijas pasākumu rezultātā cilvēku vidū slimība neizplatījās.

Tā redzam, ka, izpētot dzīvās dabas dažādu procesu ritmu, varam



23. att. Saslimšana ar tularēmiju, specifiskā profilaktika Rietumsibirijā 17 gadu laikā un Saules aktivitāte.

1 — Saules aktivitāte; 2 — saslimšana; 3 — imunizācija; 4 — ūdenszūrku masveida savairošanās. Skaitļi vertikālajās ailēs (no kreisās) — saslimušo skaits, Volfā skaitļi, potēto skaits.

tos paredzēt. Tāpēc, zinot, ka stepju peles visvairāk savairojas un saslimst ar tularēmiju Saules aktivitātes minimuma gados, bet ūdenszūrkas aktivitātes maksimuma gados, varam jau laikus apdraudētajos apvidos izvērst plašus profilaktiskus pasākumus šo bīstamo epizootiju novēršanai.

K. Dorofejevs

BISTAMĀS ERCES JŪT SAULI

Tālo Austrumu lielajos mežos sastopama bīstama slimība — ērcu encefalīts. Slimības izraisītājs ir speciāls vīruss, kas atrodams t. s. iksodu ērcēs. Cilvēki, kas strādā mežā — ceļu būvētāji, malkas cir-

tēji, mednieki, spraucoties cauri krūmiem, notrauc no lapām ērces. Tās piezīžas cilvēkam un inficē to. Pēc dažām dienām parādās saslimšanas pazīmes: cilvēks jūtas slikti, sākas vemšana, galvassāpes, ceļas temperatūra, iestājas locekļu paralīze.

Lai apkarotu ērcu encefalītu, tiek veikti dažādi profilaktiski pasākumi: mežos izsmidzina ķīmiskas vielas, kas iznīcina ērces, cilvēkiem potē speciālu serumu. Un tomēr slimība attīstas īpatnējā ritmā. Dažus gadus ērcu kodieni nav nemaz kaitīgi, bet tad atkal nāk gadi, kad nelīdz ne ērcu iznīcināšana, ne cilvēku masveida potēšana, un slimnieku skaits strauji aug. Tā 50. gadu vidū Sverdlovskas apgabalā slimnieku skaits palielinājās 40—50 reizi. Ērcu encefalīts parādījās pat tādās zemeslodes vietās, kur to agrāk nepazīna, proti, Kanādā un Indijā.

Lai izprastu šīs parādības cēloņus, aplūkosim ērcu izplatīšanās ceļus.

Ērces izplatās ar mežu dzīvnieku starpniecību, inficēdamas arī tos. Tātad, galvenais faktors, kas acīm redzot nosaka vīrusu izplatību, ir ērcu pārnēsātāju masveida savairošanās un dzīves vietas maiņa.

Ērces mitinās uz zaķiem, grauzējiem un citiem dzīvniekiem. Izrādās, ka slimības izplatīšanā vislielākā nozīme ir vāverēm, jo tās pašas maz cieš no encefalīta un pie tam pārceļo plašus apvidus. Ļoti īpatnēji ir tas, ka vāveru migrāciju apjoms nav visos gados vienāds. Dažkārt, kā tas bija, piemēram, 1956.—1959. gadā, vāveres parādi-

jās pat pilsētās. 1959. gadā ceļojot šās vāveres vienas nedēļas laikā pārvarēja 100 km attālumu starp Amgas un Svetlajas upēm. Vāveru un citu dzīvnieku migrāciju cēloņi nav vēl noskaidroti. Katrā ziņā te vērojama ļoti vāja sakarība ar uztura meklējumiem, jo, piemēram, 1956. gadā vāveres šķērsoja ar barību bagātus ciedru mežus un neapturami virzījās uz ziemeļiem, kur galu galā, nonākušas tundras joslā, lielā skaitā gāja bojā. Līdzīgā kārtā izmīra lieli Mančžūrijas vāveru bari 40. gadu vidū. Tas vedina domāt, ka dzīvnieku pārvietošanos izraisa kādi vēl nenoskaidroti ārējās vides faktori. Noskaidrot šos faktorus ir ļoti svarīgi, jo migrējošie dzīvnieki pārnēsā inficētās ērces, kas apdraud cilvēkus.

Sie gadi, kad notika visplašākās vāveru migrācijas, bija tieši Saules aktivitātes maksimuma gadi, un tieši Saules aktivitātes maksimuma gados ērces ir sevišķi bagātas ar vīrusiem. Turpretī aktivitātes minimumā samazinās arī vīrusu skaits ērcēs. Vēl viens īpatnējs fakts. Tieši Saules aktivitātes maksimuma laikā — 1937. gadā — pirmo reizi iepazīnāmies ar šo slimību, un tā mainīja savas formas nākošajos Saules darbības maksimumos — 1947. un 1957. gadā. Tas viss vedina domāt, ka Saules aktivitātes pieaugums tik radikāli izmaina klimatoloģiskos apstākļus dzīvajā dabā, ka tie ietekmē pat mikroorganismu īpašības. Nav izslēgts pat, ka te darbojas tieši Saules aktīvie starojumi, bez Zemes atmosfēras starpniecības. Tie varētu būt, piemēram, ultravioletie

leto staru papildu plūsma vai arī radioviļņu plūsma. Aktivitātes maksimuma gados bieži notiek arī magnētiskās vētras un izmainās zemes elektrisko strāvu režīms. Tas viss var ietekmēt vīrusu dabu. Piemēram, ievietojot encefalīta vīrusu elektriskā laukā, mums izdevās tā inficēšanas spējas samazināt.

Saprotams, pagaidām mūsu rīcībā esošo faktu ir pārāk maz, lai no tiem varētu viennozīmīgi spriest par Saules aktivitātes lomu ērcu encefalīta izplatībā. Bet neatkarīgi no tā, plānojot epidemioloģiskos pasākumus, jāņem vērā Saules aktivitātes cikls. Tāpat nav šaubu, ka turpmākie pētījumi par Saules aktivitātes ietekmi uz dzīvo dabu sniegs mums tādas ziņas, kas būs ne vien noderīgas epidemioloģijas praksē, bet arī palīdzēs garantēt cilvēku drošību tālos kosmiskos lidojumos.

V Jagodinskis

VOLFA SKAITĻU VIETĀ — RADIOSTAROJUMS

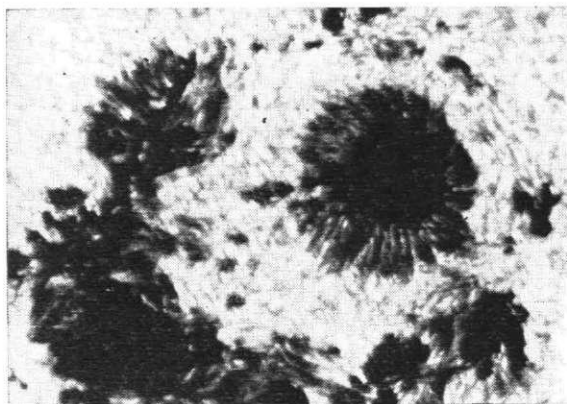
Pētot dabas parādību atkarību no Saules aktivitātes maiņām, pirmais solis vienmēr ir šo parādību salīdzinājums ar Saules aktivitātes līmeni. Parasti šim nolūkam izmanto Volfa skaitļus — W , kas raksturo plankumu daudzumu uz redzamā Saules diska:

$$W = K(10g + f),$$

kur K — koeficients, kas raksturīgs katram teleskopam salīdzinājumā ar standartinstrumentu, g — plankumu grupu skaits, f — plankumu skaits.

Volfa skaitļus mēdz izmantot tāpēc, ka tos regulāri nosaka kopš 1849. g. līdz pat mūsu dienām. Tādējādi pētnieku rīcībā ir Saules aktivitātes rādītāji samērā ilgam laikam, kurus tad arī izmanto salīdzināšanai ar pētāmās dabas parādības izmaiņām šai laikā. Taču bieži gadās, ka parādības maksimums nesaskan vairs ar Saules darbības pastiprināšanos, ja tā izteikta Volfa skaitļu veidā. Skatot šo faktu pavisām, var likties, ka Saule tiešām neietekmē pētāmo dabas procesu. Taču jāievēro tas apstāklis, ka Saules plankumi nav vienīgā tās aktivitātes izpausme. Plankumi tikai iezīmē vietas, kur fotosfērā paceļas dziļāko slāņu magnētiskie lauki. Visu šo apvidu, kur darbojas Saules lokālie magnētiskie lauki, saucam par aktivitātes centru. Aktivitātes centros bez plankumiem vēl novērojam lielus lāpu laukus, tajos paceļas lielu mēles — protuberances un dažkārt notiek milzīgi hromosfēras uzliesmojumi. Tad Sauli atstāj varenas ultravioleto, rentgenstaru, radioviļņu un atomdaļiņu plūsmas. Tāpēc vairs aktivitātes centriem arī

24. att. Liels aktivitātes centrs uz Saules.



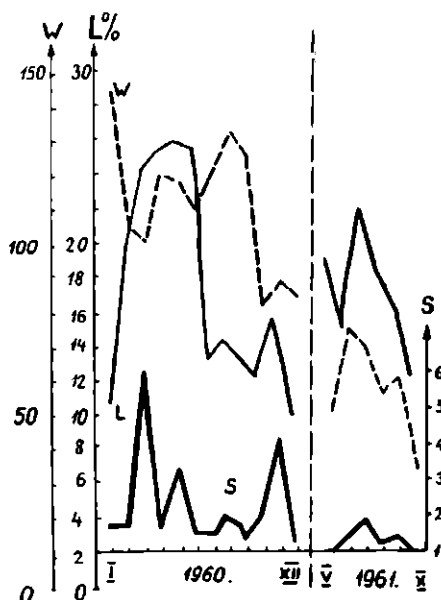
stiprāk spīd Saules vainaga gāzes. Bez tam Volfa skaitļi raksturo visa redzamā Saules diska aktivitāti, bet Zemes dzīvei svarīgi galvenokārt tie aktivitātes centri, kas vērsti pret Zemi — atrodas uz tā saucamā Saules centrālā meridiāna. Tāpēc, ja, piemēram, uz Saules parādīties liels plankums, bet tas atrodas uz diska malas, tad dažkārt mums svarīgāka ir neliela plankumu grupa, kas atrodas pašā diska centrā.

Tāpēc N. Sulcs, kurš jau vairākus gadus pēta Saules aktivitātes ietekmi uz cilvēka asins sastāvu un sirds slimību gaitu, iesaka neizdarīt mehāniskus salīdzinājumus, bet katrā atsevišķā gadījumā analizēt visu situāciju uz Saules. Kā raksturīgu piemēru viņš min balto asinsķermenīšu — leukocītu skaita samazināša-

nos Saules aktivitātes pieauguma periodos. Parasti leukopēnijas visbiežāk sastopamas aktivitātes maksimumu laikā. Bet, salīdzinot leukopēniju procentu ar Volfa skaitli 1960. un 1961. gadā, izrādās, ka dažos mēnešos šī saskaņa izjūk. Tomēr, aplūkojot situāciju uz Saules, N. Sulcs nāk pie atziņas, ka aktivitātes līmenis ir bijis augsts, bet nesaskaņa radusies tāpēc, ka Volfa skaitļi nav pietiekami precīzs rādītājs.

Tādējādi rodas doma, ka par Saules aktivitātes rādītājiem jāmeģina izmantot tos starojumus, kas izplatās šaurā leņķī. Tāds ir, piemēram, radiostarojums. Līdz ar lielu aktivitātes centru parādīšanos virs tiem izeļas arī lielas radioviļņu plūsmas. Bet visintensīvāko radioviļņu plūsmu dod tie aktivitātes centri, kas vērsti tieši pret mums. Saules radioviļņu plūsmu nepārtraukti reģistrē visas observatorijas, tāpēc mums iespējams jebkurā brīdī zināt, ka aktivitātes centrs pastiprinājis savu darbību. Ļoti svarīgi ir tas, ka Saules radioviļņi tiek reģistrēti arī apmākušās dienās, kad optiskie teleskopu nedarbojas. Saules radionovērojumu dati regulāri tiek publicēti un ir visiem pieejami. Piemēram, Cīrihē izdotajā biļetenā "The Quarterly Bulletin on Solar Activity" ievietoti Saules radioplūsmas dati 200 MHz frekvencē katram triju stundu intervālam. No tiem tad var aprēķināt vidējo radioviļņu plūsmu gan visai dienai, gan arī ilgākam laika posmam. Izdarot šādu aprēķinu 1960. un 1961. gadam un attēlojot šos datus grafiski, izrādījās, ka

25. att. Leikopēniju gadījumu skaits (L) salīdzinājumā ar Saules plankumu skaitu (W) un radioviļņu plūsmu 200 MHz frekvencē (S).



radioplūsma patiesi labāk saskan ar leikopēniju likni nekā Volfa skaitļu likne. Šim paņēmienam gan ir viens trūkums — radioviļņu reģistrācija sāka tikai 1956. gadā, tāpēc notikums pirms šī laika nav iespējams izmantot salīdzinājumam, toties priekšrocība ir iespēja salīdzināt notikumus mazā laika posmā, piemēram, vienas dienas laikā, ar precizitāti līdz 3 stundām. Izmantojot observatorijās uzglabātos radioviļņu plūsmas pierakstus, varam gūt ziņas pat par Saules aktivitātes izmaiņām sīkākos laika intervālos. Tā, 1961. gada 15. jūlijā plkst. 14,35 pēc pasaules laika radioteleskopi uzrādīja spēju radioviļņu plūsmas pieaugumu, liecinot par aktīvās radiācijas izplūšanu no Saules.

N. Cimahoviča

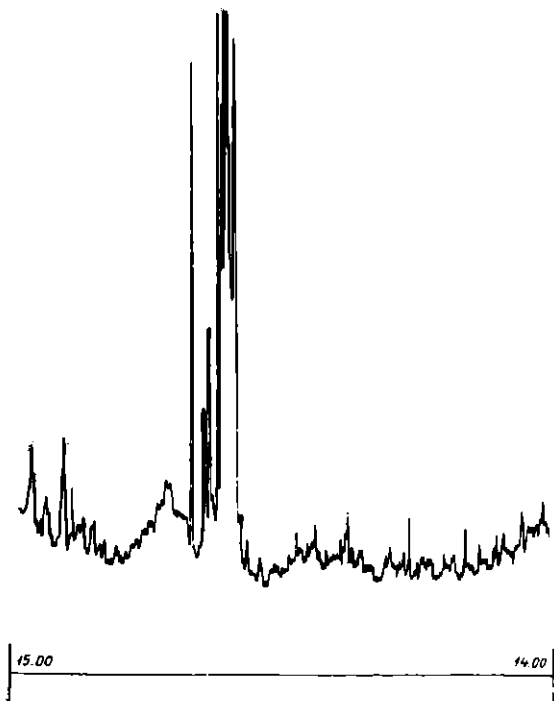
SARKANĀS SAULES

Skaidrā ziemas naktī, kad mūsu skatam atklājas tūkstošiem tālu zvaigžņu, neviļus rodas jautājums — vai mēs esam vienīgie saprātīgie radījumi šai mirdzošajā spietā? Un jau senlaikus cilvēki ticēja, ka apdzīvoti ir arī citi debess ķermeņi. Domāja pat, ka dzīvas būtnes atrodamas uz Saules. Taču laika ritumā esam ieguvuši pietiekami daudz ziņu par apstākļiem uz citiem debess ķermeņiem, lai varētu paredzēt, kur būtu meklējami mūsu līdzinieki. Sprotams, tie jāmeklē uz planētām — zvaigžņu tumšajiem pavadoņiem. Lielais itāliešu domātājs Džordano Bruno, kas dzīvoja 17. gs. sākumā, uzskatīja, ka apdzi-

votas planētas pastāv turpat vai visu zvaigžņu tuvumā.

Tumšo pavadoņu eksistence kādas zvaigznes tuvumā ir ļoti grūti pierādāma. Tiešās metodes te pavisam neder — neviens teleskops nevar uzrādīt pat tik lielu planētu kā Jupiteris, ja tā atrastos kaut vai mums vistuvākās zvaigznes attālumā. Tāpēc astronomi izstrādājuši netiešas metodes, ar kuru palīdzību iespējams secināt, vai dotās zvaigznes tuvumā riņķo tumši pavadoņi vai ne. Visdrošākais pierādījums tam ir zvaigznes kustības traucējumi, ko izraisa pavadoņu gravitācijas spēki. Tā, piemēram, Pulkovas astronoms A. Deičs, analizējis Gulbja zvaigznāja 61. zvaigznes kustību, pierādīja, ka tai apkārt riņķo tumšs pavadoņi. Pavisam nesen izdevās pierādīt tumša pavadoņa eksistenci arī Barnarda zvaigznei (skat. A. Alkšņa rakstu izdevumā «Zvaigžņotā debess», 1964. gada pavasaris, 18. lpp.).

Par pavadoņu klātbūtni liecina arī zvaigznes spektrs un rotācijas ātrums ap asi. Virzienā no karstajām uz aukstajām zvaigznēm mainās to spektrs. Karsto zvaigžņu spektru apzīmē ar burtu *O*, tālāk nāk *B*, tad *A*, *F*, *G* un tad vēsākās — *K* un *M* zvaigznes. Šādā pašā virzienā mainās zvaigžņu masa, starojuma jauda un temperatūra. Šo sakārtojumu sauc par zvaigžņu galveno secību. Mūsu Saule pieder pie *G* klases zvaigznēm. Tad nu izrādās, ka dažādu klašu zvaigznes rotē ap savu asi ar dažādu ātrumu: *O* un *B* zvaigznes rotē ļoti ātri — ar ātrumu no 300 līdz 100 km/sek. uz



26 att. Saules radioviļņu plūsma 215 MHz frekvencē 1961. gada 15. jūlijā no plkst. 14.00 līdz 15.00 pēc pasaules laika. Pieraksts izdarīts Baldones observatorijā.

zvaigznes ekvatora, *A* zvaigžņu rotācijas ātrums ir 90—40 km/sek, bet, sākot ar *F* klasi, rotācijas ātrums pēkšņi samazinās un kļūst mazāks par 10 km/sek. Mūsu Saules ārējie slāņi rotē ar ātrumu tikai 2 km/sek. Lēni rotē arī *K* un *M* pundurzvaigznes. Kāds ir šīs parādības cēlonis? Patlaban valda uzskats, ka lēnas pundurzvaigznes savu rotācijas momentu atdevušas planētām resp., sākot ar spektra *F* klasi, zvaigznēm apkārt meklējamas planētas.

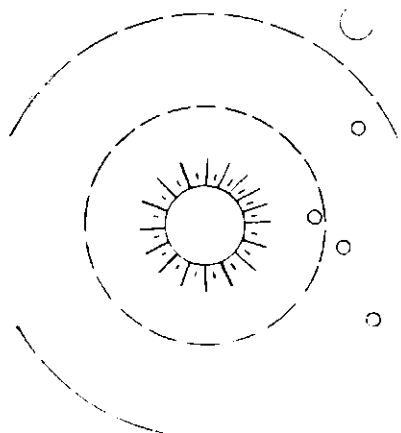
Bet vai visām šo spektra klašu zvaigznēm patiešām arī ir pavadoņu

sistēma? Lai atbildētu uz šo jautājumu, meklējam tālo zvaigžņu pasaulē mūsu Saules sistēmai līdzīgas īpašības. Šādā skatījumā īpašu uzmanību pelna P Džouza atklājums par Saules aktivitātes saistību ar Saules saimes konfigurācijas maiņām (skat. N. Cimahovičas rakstu «Kāpēc rodas plankumi?» šai «Zvaigžņotās debess» numurā). Patiešām, ja jau Saules sistēmas planētas vainojamas tai apstākļi, ka uz Saules rodas aktivitātes centri, tad iespējams, ka arī citu zvaigžņu tuvumā rotējošās planētas izraisa līdzīgas parādības. Bet kā tās konstatēt? Plankumu izraisītā spožuma samazināšanās nav pamanāma pat Saulei, kur nu vēl tālajām zvaigznēm. Tāpēc jāaplūko citas aktivitātes parādības.

Saules aktivitātes centros bez plankumiem redzam vēl spožus lāpu laukus, protuberances, un dažkārt tajos notiek vareni uzliesmojumi. Pēdējie tad arī varētu mūs interesēt. No uzliesmojumu rajoniem pasaules telpā izplūst milzīgas ultravioleto

27 att. Zvaigznes UV Ceti radiouzliesmojuma pieraksts 1958. gada 29. septembrī.





28. att. Dzīvības joslā ap Sauli riņķo Venēra, Zeme un Marss.

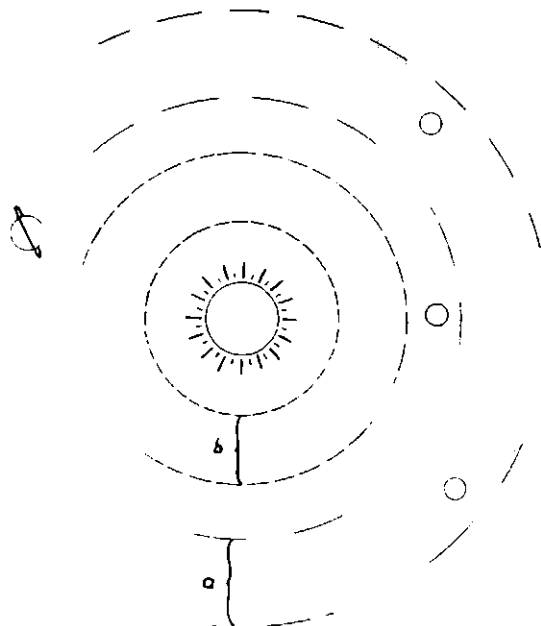
staru, rentgenstaru un — korpuskulu plūsmas. Korpuskulas, traucdamās cauri Saules atmosfērai, iešūpo to varenā viļņojumā, kā rezultātā rodas liela radioviļņu plūsma. Tādos brīžos radioteleskopu pašrakstītāji, kas atzīmē Saules radiostarojuma līmeni, reģistrē spēju starojuma pieaugumu. Mēs sakām, ka ir noticis radiouzliesmojums (skat. 26. att.). Radiouzliesmojumā izstarotā enerģija simtiem un tūkstošiem reižu pārsniedz mierīgās Saules radioplūsmas līmeni, tāpēc radās doma, ka būtu iespējams pamānīt arī tos radiouzliesmojumus, kas notiek uz citām zvaigznēm. Par pētījumu objektiem tika izvēlētas t. s. uzliesmojošās zvaigznes, kurām dažkārt spēji mainās spožums. Šīs zvaigznes pieder pie sarkano punduru klases.

Uzliesmojošo zvaigžņu virzienā patlaban vērsti lielākie pasaules radioteleskopi, lai pārbaudītu, vai

optisko uzliesmojumu laikā nenotiek arī radiouzliesmojumi. Un tādi patiešām ir konstatēti: zvaigznei UV Ceti vairākkārt reģistrēti radiouzliesmojumi, kuru jauda ir lielāka nekā Saulei. No tā izriet, ka uzliesmojošās zvaigznēs notiek aktīvi procesi, līdzīgi tiem, kādi mums zināmi uz Saules. Bet, ja jau Saules aktivitātes cēlonis ir tās planētu saimes ietekme, tad arī uzliesmojošo zvaigžņu aktivitātes cēlonis varētu būt šo zvaigžņu planētu gravitācijas spēki.

Planētu saimes eksistence uzliesmojošo zvaigžņu tuvumā saskan arī ar iepriekš minēto apsvērumu par planētu iespējamo pastāvēšanu lēni rotējošo zvaigžņu apkārtnē, jo sarkanie punduri, kā jau minēts, pieder pie *M* klases.

29. att. *a* — spožuma pieauguma brīdī dzīvības joslā ietver 2 planētas; *b* — spožumam samazinoties, planētas atrodas ārpus dzīvības joslā.



Kādas tad ir šīs planētas — vai zaļojošas oāzes pasaules telpā, līdzīgas mūsu Zemei, vai arī ledaini tuksneši, kā Urāns, Neptuns, Plutons?

Dzīvās dabas attīstībai nepieciešams, lai gadu miljoniem ilgi planētas atrastos zvaigznes ekosfērā — dzīvības zonā. Bet tieši tas attiecībā uz uzliesmojošām zvaigznēm nav iespējams. Zvaigznes spožumam mainoties, mainās arī tās ekosfēras

robežas un planētas kādu laiku var atrasties ārpus dzīvības joslas. Tas nozīmē, ka uzliesmojošo zvaigžņu planētas brīžiem sakarst sava spīdekļa uzliesmojumā, bet tad atkal tās pārņem stindzinošs aukstums. Skaidrs, ka tādos apstākļos dzīvība nav domājama, un, mēģinot saklausīt citu planētu iemītnieku balsis, mums uzliesmojošās zvaigznes nav jāpārbauda.

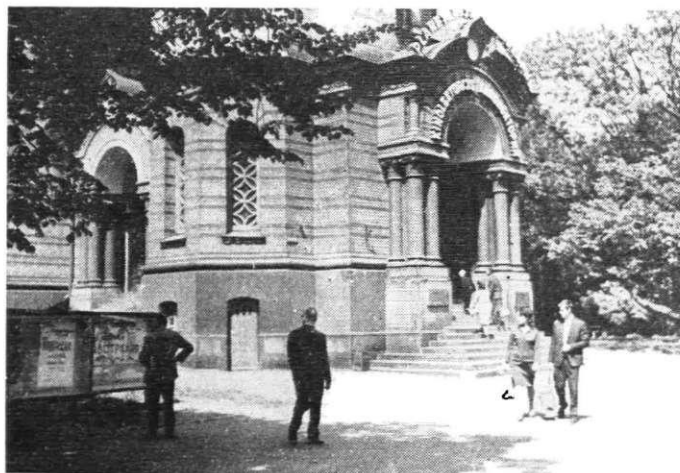
N. Cimahoviča



OBSERVATORIJAS UN ASTRONOMI

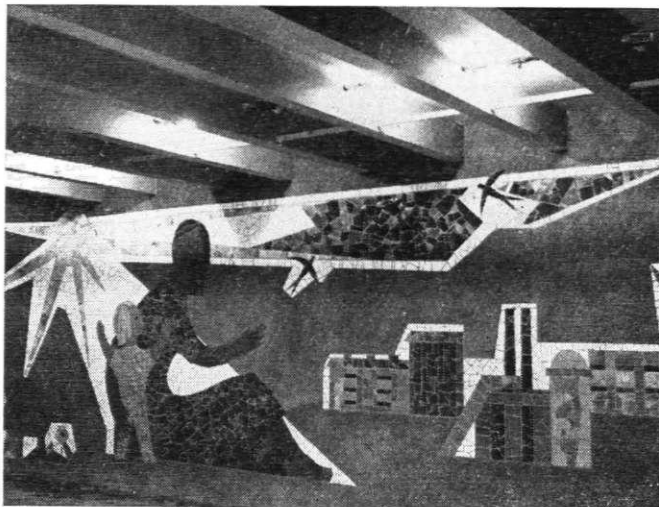
RĪGAS PLANETĀRIJA PIRMĀ GADADIENA

Šī gada 22. jūlijā pagāja gads, kopš Republikāniskā zinību nama planetārijs atvēra durvis pirmajiem apmeklētājiem. Šajā laikā planetārijs veicis plašu darbu zinātņu popularizēšanā. Katru mēnesi planetāriju apmeklējuši ap 20 000 cilvēku. Planetārija nolasīts lekciju cikls par kosmosa jautājumiem, sākot ar ZMP un to pētījumiem kosmiskajā telpā. Atsevišķi tiek apskatīti teorētiski jautājumi par kosmiskām raķetēm un kuģiem, kosmonautu lidojumiem un nākotnes perspektīvām šajā jomā. Astronomijas



30. att. Republikāniskais zinību nams.

31. att. Kinozāles vestibulā apmeklētājus sveic vitrāža: «Lai vienmēr būtu Saule».



temati saista daudzu klausītāju uzmanību, jo ar katru dienu zvaigžņu pasaule, pateicoties daudzajiem ZMP un raķetēm, kļūst mums tuvāka. Lekcijas bagātīgi ilustrē diapozitīvi un filmu fragmenti, bet, runājot par Mēness apgūšanu nākotnē, mums iespējams apbrīnot tā panorāmu. Planetārijā Mēnesi apskata ne tikai kā tuvāko mērķi kosmosa laikmetā, bet kā debess ķermeņus, ko pēta jau no senseniem laikiem gan ar optiskajām ierīcēm, gan ar radioteleskopiem. Speciālas lekcijas tiek veltītas mūsu Saulei un Saules sistēmas ķermeņiem, tālajām zvaigznēm un galaktikām.

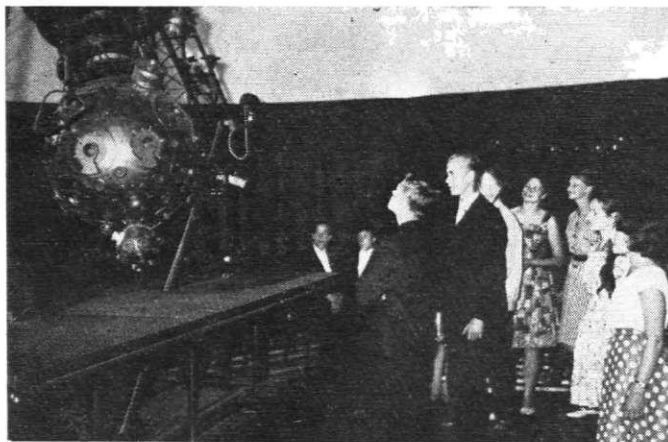
Planetāriju apmeklē arī studenti, lai te redzētā un dzirdētā rezultātā labāk spētu nokārtot ieskaites un eksāmenus.

Daudzus apmeklētājus interesē planetārija aparātūra. Plašu pārskatu par to sniedz lekcija-demonstrējums «Zem planetārija debesīm», kurā īsumā tiek izskaidrota galvenā aparāta uzbūve un tā tehniskās iespējas — parādīt zvaigžņoto debesi dažādos platuma grādos, Saules un Mēness aptumsumus, spožās komētas, meteoru lietu, polārblāzmas u.c.

Gaidīti viesi planetārijā ir skolu audzēkņi. Popularitāti mazajos skatītājos iemantojuši fantastiskie ceļojumi pa neizpētītām takām uz Zemes un kosmosā, tie ne tikai aizrauj bērnus, bet sniedz tiem arī plašu izziņas materiālu.

Pašreiz tiek gatavoti lekciju cikli ģeogrāfijā jaunāko un vidējo klašu skolēniem. Lekcijās tiks iztīrāti jautājumi par Zemes formu un griešanos. Izmantojot planetārija aparātūru, lektorijā skolēni iemācīsies orientēties dabā. Lai cikls būtu saistošāks, tajā ietverti temati, kas ir interesanti ikvienam: bezbailīgo ceļotāju piedzīvojumi okeānu plašumos, kā arī aizraujošie Mikluho-Maklaja piedzīvojumi Okeānijā.

Vecāko klašu skolēni ar planetāriju ieguvuši lielisku uzskates līdzekli



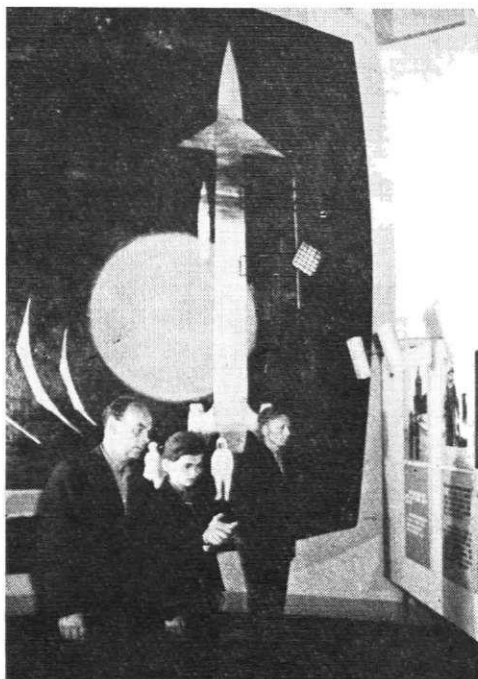
32. att. Apmeklētāju uzmanību allaž saista arī pats planetārija aparāts.

teorētisko zināšanu bagātināšanā. 1964./65. mācību gadā planetārijā bija organizēts mācību lekciju cikls, kas aptvēra galvenos astronomijas mācību programmas jautājumus. Sakarā ar izmaiņām skolu programmās mācību lekciju tematika nākošajā gadā nedaudz mainīsies. Planetārijā tiek organizētas ne tikai tematiskas lekcijas, bet arī ekskursijas.

Sevišķi daudz apmeklētāju planetārijā ir vasarā: iebraucēji no lauku rajoniem, brālīgajām republikām un citām valstīm var iepazīties ar Zinību nama darbu, apskatot eksponātus astronomijas vēstures un kosmonautikas zālēs, kā arī noklausoties saīsināto seansu planetārija zvaigžņu zālē.

Rīgas astronomijas draugi atsaucīgi uzņēmuši mūsu viesu uzstāšanos planetārijā. Par to, kas notiek zvaigžņu dzīlēs, stāstīja fizikas-matemātikas zinātņu doktore A. Maseviča, interesantas lekcijas nolasīja arī fizikas-matemātikas zinātņu doktors N. Bulanžē un pieredzējušie Maskavas planetārija lektori — fizikas-matemātikas zinātņu kandidāti V Bronšteins un K. Šistovskis.

Saistošu materiālu par panākumiem kosmosa apgūšanā planetārijam sniedza kosmisko kuģu «Voshod-1» un «Voshod-2» lidojumi.



33. att. Kosmonautikas izstāžu zālē.

12 aprīli — kosmonautikas dienā — visi pasākumi planetārijā tika veltīti Padomju Savienības sanieguniem kosmosā un tā apguvējiem.

Aktīvi planetārija dzīvē piedalās Zinātņu akadēmijas līdzstrādnieki un LVU mācību spēki, lasot lekcijas, sniedzot konsultācijas un palīdzību zinātniski metodiskajā darbā.

Planetārija apmeklētāji bieži vien izsaka vēlēšanos pavērot teleskopā debess spīdekļus, bet Zinību nama celtniecības pēdējā kārtā — observatorijas būve — kavējas. Cerams, ka ar sabiedrisko organizāciju atbalstu arī Rīgas planetārijā, tāpat kā visos Padomju Savienības lielākajos planetārijos, būs teleskops.

Savā neilgajā pastāvēšanas laikā planetārija kolektīvs guvis labus panākumus zinātņu propagandā, tomēr tas neļauj apmierināties ar paveikto, bet uzliek vēl lielākus pienākumus un atbildību turpmākajā darbā.

L. Kondrašova, I. Zimina

Fotogrāfiju autors *I. Lejiņš*



ASTRONOMIJAS VĒSTURE

HELIOBIOLOGU PIEMIŅAI

1964. gada beigās padomju heliobiologu saime cieta divkāršu zaudējumu — 18. decembrī pēkšņi mira pazīstamais entomologs Nikolajs Ščerbīnovskis, bet 2 dienas vēlāk, 20. decembrī, pēc ilgas un grūtas slimības — ievērojamais dabaspētnieks Aleksandrs Čiževskis. Abi zinātnieki visu savu mūžu bija veltījuši apkārtējās vides un dzīvo organismu mijiedarbības problemām.

Dzīvās būtnes uz Zemes ietekmē ne vien klimatiskie, bet arī kosmiskie faktori — Zemes magnētiskais lauks, Saules raidītās atomdaļiņas, debess ķermeņu gravitācijas spēki u. tml.

Padomju zinātnieks A. Čiževskis bija pirmais, kas nopietni sāka analizēt dzīvās dabas atkarību no kosmiskajiem faktoriem un konstatēja, ka tieši tai laikā, kad Saules plankumu skaits bijis maksimālais, notikušas vislielākās mēra, tīfa, holeras u. c. epidēmijas. Lai noskaidrotu, kādā veidā organisms reaģē uz kosmisko faktoru ietekmi, A. Čiževskis sāka pētīt gaisa



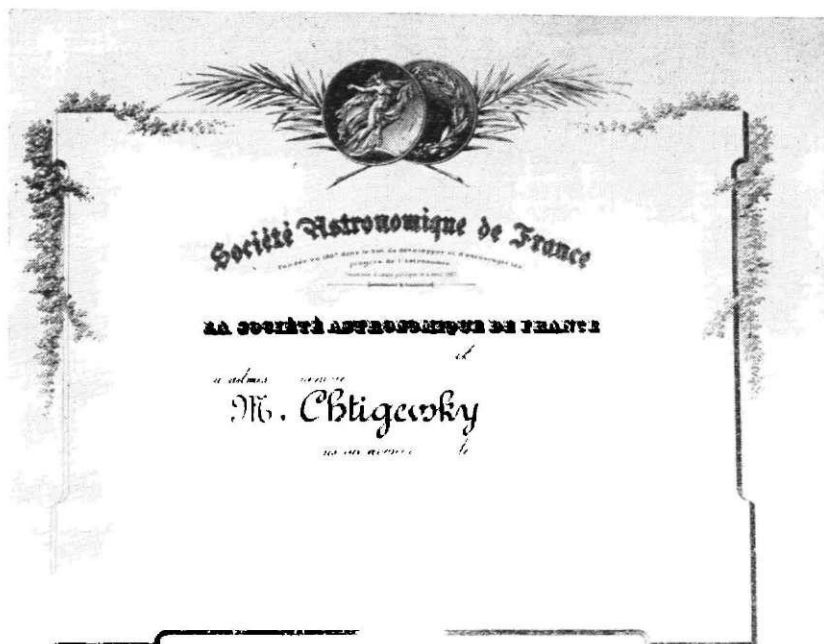
34. att. A. Čiževskis.

negatīvo jonu ietekmi uz dzīvām būtnēm. Viņš atklāja, ka negatīvajiem joniem ir ārkārtīgi svarīga nozīme organisma dzīvības funkciju realizēšanā. Sakarā ar to viņš izstrādāja metodes dzīvojamo ēku gaisa jonizēšanai. A. Čiževska darbi šai laukā lika pamatu veselai zinātnes nozarei — aerojonifikācijai, kas tagad plaši attīstījusies gan Padomju Savienībā, gan arī ārzemēs. Atzīmējot viņa nopelnus, A. Čiževskis ievēlēts par daudzu zinātnisko iestāžu un biedribu goda locekli. Kad 1939. gada 11.—16. septembrī Ņujorkā tika sasaukts I starptautiskais bioloģiskās fizikas un kosmiskās bioloģijas kongress, A. Čiževskis kopā ar A. d'Arsonvalu, P. Lanževēnu un E. Branliju tika ievēlēts par šī kongresa

goda prezidentu. Represiju periodā atrauts no zinātniskās dzīves, A. Čiževskis pēta asinsķermeņu elektriskās īpašības, kas varētu dot liecības par cilvēka atkarību no kosmiskajiem spēkiem. Viņa pētījumu rezultāti šai jaunajā nozarē ietverti divās monogrāfijās, no kurām pirmo «Структурный анализ движущейся крови» izdevusi PSRS ZA izdevniecība 1961. g., bet otra palikusi rokrakstā. A. Čiževskis pavisam sarakstījis pāri par 400 zinātnisku un populārzinātnisku darbu, to skaitā 6 monogrāfijas. A. Čiževska ideju pareizība pierādījusies tagad, kad visā pasaulē tiek publicēti arvien vairāk darbu par Saules aktivitātes ietekmi uz dzīvību: tie ir pētījumi par ērcu encefalīta cikliskumu, par jonosfēras parādību saistību ar pēkšņas mirstības



35. att. N. Ščerbīnovskis.



36. att. Francijas astronomijas biedrības goda biedra diploms izdots A. Čiževskim 1927. gadā.

gadījumiem, par ģeomagnētisko vētru ietekmi uz sirds un asinsvadu sistēmas slimnieku stāvokli.

Saules vadošā loma sevišķi krasi vērojama savvaļas dabā, kur civilizācijas ietekme uz organismu dzīves apstākļiem ir mazāka. Saules ritmu pierādījumā izcila nozīme ir padomju entomologa N. Ščerbinovska darbiem. N. Ščerbinovskis visu savu mūžu veltīja cīņai ar lauksaimniecības kaitēkļiem, galvenokārt ar dienvidzemju postu — siseņu. N. Ščerbinovskis apceļoja 18 valstis — Irānu, Indiju, Pakistānu u. c., pētīdams siseņu un citu kaitēkļu vairošanos tieši to dzīves vietās un konstatējot, ka siseņu vairošanās procesā pastāv ciešs sakars ar Saules aktivitātes 11 gadu ciklu. Balstoties uz šo atklājumu, N. Ščerbinovskis izstrādāja precīzas siseņu posta prognožu metodes, kas ļauj laikus iznīcināt siseņu kāpurus tieši to rašanās apvidos. N. Ščerbinovska darbu rezultātā kļuvis iespējams pasargāt no iznīcības lielas sējumu platības mūsu valsts dienvidu rajonos.

N. Ščerbinovska darbu galvenie rezultāti sakopoti viņa monogrāfijā «Пустынная саранча шистоцерка», kas izdota 1952. gadā. Vispār N. Ščerbinovskis sarakstījis pāri par 300 zinātnisku un populārzinātnisku darbu.

Н. С. Щербиновский

ПУСТЫННАЯ
САРАНЧА
ШИСТОЦЕРКА

ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ
КОЖИ И ТЕРРИТОРИИ СССР
ОТ ВТОРЫХ ИЛИ СТАВ ШИСТОЦЕРКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Сельскохозяйственной Литературы
МОСКВА - 1952

37 att. N. Sčerbinovska monogrāfijas titullapa.

Izcilā zinātnieka nopelni atzīmēti ar vairākiem valdības apbalvojumiem.

Tā materiālistiskā zinātne, izmantodama gan astronomiskus, gan bioloģiskus datus, aplūko dabas parādības to daudzveidīgajā saistībā ar visu apkārtējo vidi. Padomju heliobiologu jaunākā paaudze turpina šās zinātnes nozares pionieru iesāktos darbus, lai aizvien lielāka kļūtu cilvēka vara pār stihiskajiem dabas spēkiem.

V Bēmane, N. Cimahoviča

PIRSU BOLU PIEMINOT

Šogad 23. oktobrī paiet simt gadu kopš izcilā Rīgas zinātnieka Pīrsa Bola dzimšanas. Gandrīzperiodisku funkciju teorijas pamati, diferenciālvienādojumu un debess mehānikas kvalitatīvu metožu attīstība, fundamentāli pētījumi kustības stabilitātes jautājumos — tādi ir Bola galvenie sasniegumi, kas liek viņu pieskaitīt pie mūsu gadsimta sākuma izcilākajiem matemātiķiem.

Pīrss Bols dzimis Valkā, tirgotāja ģimenē. Vidējo izglītību viņš baudīja vācu klasiskajā ģimnāzijā Vilandē, kur matemātikas un fizikas pasniedzējs H. Veidemanis no Jelgavas prata atklāt jaunekļa priekšā eksakto zinātņu pasaules bagātību un iepazīstināt viņu ar pētniecības darba liksmi. Pēc ģimnāzijas beigšanas Bols iestājās Tartu universitātes fizikas un matemātikas fakultātē un trijos gados absolvēja šīs fakultātes mācības kursu matemātikas specialitātē.

Bola izcilās spējas izpaudās jau universitātes studiju laikā: par studiju darbu — «Lineāru diferenciālvienādojumu invariantu teorija un pielietojumi» — viņam tika piešķirta godalga — zelta medaļa. Zīmīgs ir izteiciens, ko Bols izvēlējies par šī darba moto: «Cilvēka prāts integrālreķinos

var atrast sev neizsmeļamu darbības lauku.» Šo izteicienu viņš bija patapinājis no franču filozofa Ogista Konta sacerējuma.

Tartu universitātes arhīvā saglabājies vēl viens Bola sacerējums, kas raksturo jaunā Bola nostāju sabiedriskos jautājumos, — kontroldarbs krievu valodā. Šāds kontroldarbs bija obligāts visiem studentiem, kuri nāca no mācību iestādēm ar vācu mācību valodu. Bija jāizklāsta kāda krievu romāna saturs un jāsniedz attiecīgs varoņu raksturojums.

Par sava sacerējuma tematu Bols izvēlējās I. Turgeņeva romānu «Plēsums» («Нобъ»), kurā rakstnieks attēlo krievu progresīvās jaunatnes pārstāvju, narodņiku kustības piekritēju, domu pasauli. Bola viedoklis ir nepārprotams: viņš neslēpj, ka viņa simpātijas ir progresīvās jaunatnes pusē. Ar īgniem vārdiem viņš raksturo reakcijas pārstāvju rīcību. P. Bols raksta: «Romāns «Plēsums» no jauna iedves uzticību Krievijas nākotnei.»

Zīmīgi, ka Bola sacerējumam nav likta nekāda atzīme. Jādomā, ka attiecīgais pasniedzējs saskatīja Bola izteicienos noskaņojumu, kas priekšniecībai likās nevēlams, un tapēc atturējās dot novērtējumu un parakstu. Iespējams, ka Bola izteicieni bija par iemēslu tam, ka viņu, neraugoties uz izcilajiem panākumiem mācībās, neiesaistīja darbā Tartu universitātē.

Tūlīt pēc universitātes diploma saņemšanas, 1887. gada augustā. Bols nokārtoja eksāmenus vecākā pasniedzēja nosaukuma iegūšanai. Taču šis nosaukums nesagādāja viņam vietu kādā no ģimnāzijas, un viņš bija spiests meklēt darbu kā privātskolotājs. Zināmu laiku Bols strādāja par mājskolotāju kādā muižnieku ģimenē Leevi muižā (Igaunijā), pēc tam viņam laimējās iestāties darbā Irlavas latviešu skolotāju seminārā, taču arī uz neilgu laiku, jo seminārs drīz tika likvidēts. Tad Bols atgriezās uz Tartu. 1889. gadā viņš nolika maģistra eksāmenus un uzsāka pētījumus, kurus vainagoja 1893. gadā aizstāvētā maģistra disertācija.

Sajā disertācijā — «Par funkcijas attēlošanu ar trigonometriskām



38. att. Profesors Pirsso Bols.

Ueber die
**Darstellung von Functionen einer Variablen durch trigono-
metrische Reihen mit mehreren einer Variablen proportionalen
Argumenten.**

zum behuf Erlangung des Grades eines
Magisters der Mathematik

mit Genehmigung

des Hochverordneten physiko-mathematischen Facultät der Kaiserl. Universität

zu Dorpat

Vertheiligung bestimmt

Piers Bohl.

Orientliche Opponenten

Dr. Oettinger.

Dr. Kraus.

Dr. ...

Dorpat

Druck von G. Mattiesen.

1895.

39. att. Bola magistra disertācijas titul-
lapa.

rindām, kuru argumenti ir propor-
cionāli vienam mainīgam lielumam» — Bols lika pamatus pilnīgi
jaunam virzienam funkciju mācībā.
Viņš ieviesa matemātikā jaunu
funkciju tipu, ko vēlāk nosauca par
kvaziperiodiskām. Ar laiku šis jē-
dziens tika vispārināts uz tā
pamata tika izveidota gandrīzpe-
riodisku funkciju mācība, kurai ta-
gad piemīt svarīga loma kā debess
mehānikas pētījumos, tā teorētis-
kajā fizikā (sevišķi mācībā par
svārstībām) un arī informācijas
teorija.

Par Bola dzīves gaitām turp-
māko divu gadu laikā pēc magistra
grāda iegūšanas mums ziņu trūkst.
Šķiet, ka viņš dzīvoja Valkā. Taču
1895. gadā Tartu matemātiķi viņu
atcerējās un ieteica aicināt viņu
uz Rīgas Politehnikumu par aug-
stākās matemātikas katedras vadi-

tāju profesora Gustava Kizericka vietā, kas taisījās aiziet pensijā. Speciala komisija tad iepazīnās ar Bola zinātniskajiem darbiem — ar magistra diser-
tāciju un diviem jau agrāk iespiestiem pētījumiem — un vienbalsīgi atzina
viņu par piemērotu kandidātu profesora amatam.

1895. gadā Bols pārnāca uz Rīgu. Līdz sava mūža beigām viņš vadīja
Rīgas Politehniskā institūta augstākās matemātikas katedru un gādāja
par studentu sekmēm šajā ne visai iemīļotajā disciplīnā. Divu gadu des-
mitu laikā viņa sarakstītais augstākās matemātikas lekciju kurss tika uz-
skatīts Rīgā un pat visā Latvijas teritorijā par galveno līdzekli attiecīgo
zināšanu apgūšanai. Jāsaka, ka šis kurss inženierzinātņu studentiem bija
pasmags. Bols nelabprāt atkāpās no matemātiķiem ierastajiem pierādi-
jumu stingrības noteikumiem.

Līdztekus pedagoģiskajam darbam Bols neatlaidīgi turpināja savus zi-
nātniskos pētījumus. 1900. gadā viņš Tartu aizstāvēja doktora disertā-
ciju — «Par dažiem mehānikā lietotajiem vispārīga veida diferencialvienā-

40. att. Bola doktora disertācijas titullapa.

dojumiem». Šajā ļoti svarīgajā pētījumā, kas desmit gadu vēlāk tika tulkots franču valodā un iespiests matemātiķu vadošajā žurnālā Francijā, viņš attīstīja diferenciālvienādojumu kvalitatīvās teorijas metodes, pamatojoties uz idejam, ko izteica slavenais franču matemātiķis Anri Puankarē. Bola doktora disertācijā var saskatīt arī tā saucamā «nekustīgā punkta principa» pirmos dīgļus.

Pēc četriem gadiem plašā memuārā «Par mehāniskās sistēmas kustību tuvu miera stāvoklim» Bols deva jau pilnīgu nekustīgā punkta metodes fundamentālās teorēmas pierādījumu un izlietoja šo teorēmu svarīgu atziņu iegūšanai. Taču šis rezultāts matemātiķu aprindās netika ievērots, pa daļai paša Bola vainas dēļ, jo viņš neuzskatīja par vajadzīgu gādāt par savu zinātnisko slavu. Tā nu iznāca, ka Bola teorēmu neatkarīgi

no viņa vēlreiz atklāja Holandes matemātiķis L. Brauers un to ilgu laiku sauca par Brauera teorēmu. Tikai pēdējos gados, godinot izcilā zinātnieka piemiņu, padomju matemātiķi atjaunojuši viņa vārdu teorēmas nosaukumā. Tagad to sauc par Bola—Brauera teorēmu.

Laikā no 1900. līdz 1914. gadam Bols, ieskaitot jau minētos divus pētījumus, sarakstīja un publicēja pavisam deviņus zinātniskus sacerējumus ar daudziem fundamentāliem rezultātiem matemātikā un debess mehānikā. Ja ņemsim vērā šo pētījumu saturu, kā arī Bola pedagogisko slodzi, kļūst skaidrs, ka tam, ko mēdz saukt par «privāto dzīvi», Bolam vienkārši neatlika laika. Un tiešām, viņam nebija ģimenes, viņš dzīvoja vientuļš, nogrimis pārdomās par kārtējās problēmas risināšanu. Nepārtraukta prāta darbība viņam bija kļuvusi par ieradumu. Bols nespēja no tās atteikties pat nedaudzajos brīvajos brīžos, tāpēc meklēja atpūtu pie šaha galdiņa.

Saha spēle bija Bola kaislība kopš studiju laikiem. Rīgas šahistu saimē viņš skatījās par spēcīgu šahistu. Viņa spēlētās partijas tika rūpīgi analizētas, tās saistīja pat izcilu meistarū, E. Laskera, uzmanību.

О некоторых дифференциальных уравнениях

общего характера, приближенных к механике.

—→ ←—

Юрьевъ.
Издательство «Издательство»
1900

Jāpiezīmē, ka Bola pieķeršanās šaha spēlei saglabājusī mums viņa ārējo tēlu. Kādreiz viņu nofotografēja kopā ar partneriem — izcilo meistaru Kārli Bētiņu, viņa brāli Robertu Bētiņu un šahistiem P. Kerkoviusu un A. Litsu. Tā bija šaha komanda, kas aizstāvēja Rīgas šahistu godu korespondences sacīkstēs (1899. g. novembris — 1900. g. aprīlis) ar Maskavas šahistiem ($1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ par labu Rīgai). Fotouzņēmumu ievietoja kādā ilustrētā žurnālā. So attēlu sameklēja Rīgas Politehniskā institūta augstākās matemātikas katedras vadītājs A. Bunga. Pateicoties viņa pūlēm mums ir zināms, kā izskatījās Pīrso Bols.

1914. gadā, sākoties karam, Rīgas Politehniskais institūts tika evakuēts uz Maskavu, pēc tam uz Ivanovu. Arī Bols devās uz Maskavu, kur nodzivoja līdz Rīgas atbrīvošanai no vācu okupantiem. 1919. gadā, nodibinoties Latvijas Padomju Republikai, saskaņā ar P. Stučkas projektu tika izveidota Latvijas Augstskola, kas drīz pārvērtās par Latvijas Universitāti. Tad Bols atgriezās Rīgā un stājās pie savu pienākumu pildīšanas. Taču viņa veselība bēgļu gados bija stipri cietusi. Sāka izpausties sklerozes pazīmes. 1921. gada 25. decembrī Pīrsa Bola mūžs noslēdzās.

Bolam nebija radnieku, nedz tuvu draugu, un atmiņas par viņu drīz sāka gaist. Taču matemātiķi gādāja, lai tā nenotiktu. Latvijas Valsts universitātes profesors A. Lūsis parūpējās, lai Pīrsa Bola vārds tiktu atzīmēts Lielajā padomju enciklopēdijā. Šis vārds saistīja ievērojamā matemātikas vēsturnieka I. Depmana uzmanību. Viņš pamudināja šo rindu autoru uzsākt Bola zinātniskā mantojuma pētīšanu. Talkā tika aicināts profesors A. Miškiss, kas konstatēja Bola darbu izcilo vērtību.

1961. gadā Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laboratorija izdeva Bola darbu izlasi krievu tulkojumā. Līdz ar to viņa idejas kļuva pieejamas plašām padomju matemātiķu aprindām. Tagad Bola darbus uzskata par mūsu Dzimtenes matemātikas lepnumu.

I. Rabinovičs



HRONIKA

PIRMĀ HELIOBIOLOGU SANĀKSME

Zinātņu likteņi ir dažādi. Ir tādas zinātnes kā astronomija, kas attīstās lēni un pakāpeniski, ir tādas, kas uzplaukst strauji, piemēram, kvantu radioelektronika, bet ir arī tādas, kas ar pūlēm iegūst sev pilsoņa tiesības. Tāds liktenis bija kibernetikai, tāds

ir arī vēl vienai zinātnes nozarei, kas radusies uz dzīvās un nedzīvās dabas robežas — heliobioloģijai. Heliobioloģija ir zinātne par mūsu sistēmas centrālā spīdekļa — Saules starojumu maiņu ietekmi uz biosfēru.

Modernā civilizācija ir padarījusi cilvēku šķietami tik varenu, ka viņš visus notiku-

mus ap sevi un sevi ir sācis vērtēt tikai no savas tuvākās apkārtnes viedokļa. Cilvēks labprāt nedomā par to, ka dzīvības rašanās uz Zemes ir notikusi tikai kosmisku spēku darbības rezultātā. Taču šie spēki, un vispirms jau Saule, šād un tad par sevi atgādina. Krāšņu polārblāzmu veidā ietriecas Zemes atmosfērā Saules atomdaļiņas un daļu savas enerģijas atdod arī cilvēka organismam. Un arvien vairāk zinātnieku pievēršas šo mijiedarbību pētījumiem.

Lai šos pētījumus saskaņotu un novērtētu lietotās metodes, laikā no š. g. 9. līdz 11. septembrim Rīgā notika paplašināts seminārs, kas bija veltīts Saules—Zemes saistību pētījumiem biosfērā. Semināru rīkoja Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Astrofizikas laboratorija, kas pievēršas Saules aktivitātes ģeofizikālo seku pētījumiem un prognozēm. Seminārā piedalījās Astrofizikas laboratorijas korespondējošie zinātnis-kie līdzstrādnieki — ārsti un biologi, kā arī speciālisti no citām Padomju Savienības pilsētām.

Semināra organizācijas komitejā darbojās RMI profesors K. Rudzītis, fizikas un matemātikas zinātņu kandidāts J. Ikaunieks, medicīnas zinātņu doktors K. Vasiljevs, medicīnas zinātņu kandidāts J. Aļeksandrovs, šo rindu autore.

Semināra darba kārtībā bija 3 galvenie jautājumi: 1) Saules aktivitātes maiņas un troposfēra, 2) Saules—Zemes saistību pēti-

jumu matemātiskās metodes, 3) epidēmiju un sirds un asinsvadu sistēmas slimību statistiska sakarība ar Saules aktivitāti.

N. Čimahoviča

P. BOLA 100 GADU ATCERES SVINĪBAS

Rīgā no š. g. 21. līdz 23. oktobrim notiks jubilejas svinības par godu izcilā Rīgas matemātiķa Pīrsa Bola 100. dzimšanas dienas atcerei, ko rīko Latvijas PSR Zinātņu akadēmija, Latvijas Valsts universitāte un Rīgas Politehniskais institūts. Tiks nolasīti referāti par P. Bola dzīvi un darbiem debess mehānikā un matemātikā. Svinībās piedalīsies ievērojami Padomju Savienības matemātiķi, kā V. Nemicis, B. Levitāns, A. Miškiss, B. Demidovičs u. c., kā arī mūsu kaimiņu — igauņu un lietuviešu zinātnieki: J. Lumiste, E. Tamme, E. Gabovičs u. c. Rīgas pārstāvji K. Steins, L. Reiziņš, E. Āriņš, E. Riekstiņš u. c. referēs par sasniegumiem debess mehānikā un matemātikā Rīgā no P. Bola laika līdz mūsdienām. Sakarā ar P. Bola jubileju izdevniecība «Zinātne» izdod P. Bola dzīvei un darbiem veltītu brošūru, ko sarakstījuši A. Miškiss un I. Rabinovičs. Raksts par P. Bola dzīvi un darbiem ievietots arī šai «Zvaigžņotās debess» izdevumā.

I. Pundure



A

STRONOMISKĀS PARĀDĪBAS 1965. GADA RUDENĪ

RUDENS

No astronomijas viedokļa 1965. gada rudens sākas 23. septembrī plkst. 9st06^m. Šajā momentā Saule savā redzamā kustībā krusto debess ekvatoru un pāriet no ziemeļu puslodes dienvidu puslodē. Saules ceļa un ekvatora krustošanās vietā ir t. s. rudens punkts. Saulei atrodoties rudens punktā,

dienas un nakts ir vienādā garumā, bet, jau sākot ar 26. septembri, dienas kļūst īsākas par naktīm. Visīsākās dienas ir rudens beigās un ziemas sākumā — no 19. līdz 24. decembrim. Rudens beidzas 22. decembrī plkst. 4st 41^m.

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

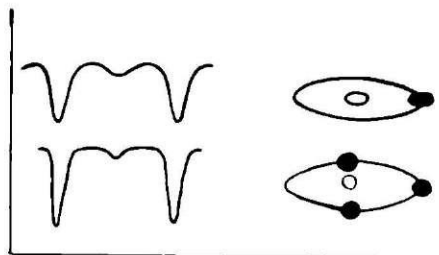
Rudens vakaros debess dienvidu pusē viegli atrodams t. s. Pegaza kvadrāts, ko veido trīs Pegaza zvaigznes α , β , γ un Andromēdas zvaigzne α . Kvadrāts ir samērā liels; katra tā mala apmēram trīs reizes lielāka par attālumu starp Lielā Lāča α un β . Pegaza spožākās zvaigznes ϵ tuvumā atrodas lodveida zvaigžņu kopa M 15, kas binoklī redzama vāja miglaina plankumiņa veidā. M 15 ir viena no tālākajām mums zināmajām lodveida zvaigžņu kopām; attālums līdz tai ir 40 000 gaismas gadi. Kopas spektrs rāda, ka tā tuvojas mums ar 114 km/sek. lielu ātrumu. Lielā attāluma dēļ šī kustība, protams, nav pamanāma.

Pa kreisi uz augšu no Pegaza kvadrāta virknējas rindā spožākās Andromēdas zvaigznes α , β , γ jeb Sirrahs, Mirahs un Alamaks. Alamaks ir trijkārša zvaigzne. Jau nelielā teleskopā redzama galvenā sarkandzeltenā zvaigzne un tās karstais zilganbaltais pavadonis. Otrs pavadonis amatieru instrumentos nav saskatāms.

Andromēdas zvaigznes γ tuvumā atrodas Andromēdas miglājs — vienīgais ārpusgalaktiskais objekts, kas skaidrās bezmēness naktīs redzams pat ar neapbruņotu aci. Šo «mazo debess mākonīti» jau mūsu ēras 10. gs. aprakstīja arābu astronoms Al-Sufi. Eiropā to pirmo reizi novēroja tikai 17. gs. sākumā Galileja laikabiedrs Simons Mariuss. Taču līdz pat 20. gs. nebija skaidrs, kas ir šis mākonītis — zvaigžņu kopa, gāzu un putekļu mākonis vai planētu sistēma savas attīstības sākuma posmā. Daži reliģiski noskaņoti zinātnieki vēl 18. gs. uzskatīja, ka miglainais plankumiņš

42. att. Andromēdas miglājs.

41. att. Algola aptumsuma likne.



43. att. Valējās zvaigžņu kopas
Perseja χ un h .

nav nekas cits kā debesu valstības dievišķā gaisma, kas šajā vietā spīd cauri kristāliskajai debess sfērai. Tikai 1924. gadā ievērojamais amerikāņu astronoms E. Habls fotogrāfiskā ceļā noskaidroja, ka Andromēdas miglājs sastāv no zvaigznēm. Izmantojot dažu miglāja zvaigžņu fizikālās īpašības, izdevās noteikt attālumu līdz tam. Līdz ar to kļuva skaidrs, ka Andromēdas miglājs nav mūsu Galaktikas objekts, bet gan ļoti tāla zvaigžņu sistēma. Pēc jaunākajiem datiem attālums līdz tai ir 2,2 miljoni gaismas gadu. Pēc savas uzbūves un sastāva Andromēdas miglājs ļoti līdzīgs mūsu Piena Ceļa zvaigžņu sistēmai. Krāsainās fotogrāfijās labi redzams dzeltenīgs kodols, kur acīm redzot daudz Saulei līdzīgu zvaigžņu, kā arī zilganie spirāles zari. Tos veido karstas zilganbaltas zvaigznes. Miglājā atrastas arī lodveida un valējās zvaigžņu kopas, gāzu un putekļu mākoņi, kā arī dažādu tipu maiņzvaigznes. Iespējams, ka ap dažām šīs tālās zvaigžņu sistēmas zvaigznēm riņķo apdzīvotas planētas — tās sastāvā taču daudz Saulei līdzīgu zvaigžņu. Andromēdas miglājam ir arī savi pavadoņi — eliptiskās galaktikas NGC 221 un NGC 205.

Ļoti sen pazīstama maiņzvaigzne ir Perseja β . Tās spožuma maiņa senie arābi pamanīja jau viduslaikos un nosauca šo tik neparasto zvaigzni par Algolu (sātans). Eiropā to atklāja 1667. gadā itāļu astronoms un matemātiķis Montanari. Taču zvaigznes spožuma maiņas cēlonis kļuva skaidrs tikai 19. gs. beigās. Algola spektra un spožuma pētījumi parādīja, ka tā ir aptumsuma maiņzvaigzne. Sistēmas galvenā zvaigzne ir karsts zilganbalts milzis, tās pavadoņi — nedaudz mazāka dzeltena zvaigzne. Abu komponentu orbītu plaknes sakrīt ar virzienu uz Zemi, tāpēc, griežoties ap kopīgo smaguma centru, tie periodiski viens otru aptumšo. Novērojumi rāda, ka Algola periods nedaudz mainās. Izrādījās, ka tam ir vēl viens pavadoņs, kas aptumsumus gan nerada, bet izraisa novirzes abu



pārējo komponentu kustībās un tādējādi ir par cēloni perioda maiņai. Tātad Algols patiesībā ir trijkārša zvaigzne, turklāt aptumsuma maiņzvaigzne.

Interesanti novērošanas objekti ar nelielu prizmatisko binokli ir vaļējās zvaigžņu kopas χ (hi) un h Perseja zvaigznājā. Tās meklējamās apmēram vidū starp Perseja zvaigzni α un Kasiopejas δ . Gaisma no šīm kopām «ceļo» līdz mums ap 6000 gaismas gadu. Tātad mēs redzam kopas tādas, kādas tās bija 4—5 gadu tūkstošus pirms mūsu ēras. Daži tūkstoši gadu — ļoti īss laika posms zvaigžņu dzīvē. Tāpēc arī tagad šīs zvaigžņu kopas droši vien ir tādas pašas, kādas tās redzamas teleskopā. Jāpiezīmē, ka χ un h ir ļoti jauni objekti zvaigžņu pasaulē. Tajās ietilpstošo zvaigžņu vecums nepārsniedz dažus miljonus gadu. (Mūsu Saulei ir ap 5 miljardi gadu, un tā ir tikai vidēja vecuma zvaigzne.)

Rudens zvaigznāju karti skat. vāka 3. lappusē.

PLANĒTAS

Merkurs redzams tikai decembra pēdējās trīs nedēļās no rītiem īsu brīdi pirms Saules lēkta. Šī perioda sākumā tas atrodas Skorpiona zvaigznājā, bet 20. decembrī pāriet uz Cūsknesi. 22. decembrī Merkurs atrodas vislielākajā rietumu elongācijā (22° uz rietumiem no Saules). Visvieglāk Merkuru atrast pie debess 21. decembrī, kad tas atrodas Mēness tuvumā.

Venēra rudens sākumā saskatāma tikai īsu brīdi pēc Saules rieta Svaru, pēc tam Skorpiona zvaigznājā. 19. oktobrī tā paiet garām Marsam. Leņķiskais attālums starp abām planētām šajā laikā ir 2° . 15. novembrī Venēra sasniedz vislielāko austrumu elongāciju, t. i. tā redzama 47° uz austrumiem no Saules, taču joprojām atrodas zemu pie horizonta un tāpēc grūti novērojama. Venēras redzamība krasi uzlabojas decembra sākumā, kad tā paceļas nedaudz augstāk virs horizonta un pārvietojas pa Strēlnieka un Mežāža zvaigznājiem. Ap 21. decembrī Venēra sasniedz vislielāko spožumu ($-4,^m4$) Jau nelielā tālskatī saskatāmas Venēras fāzes. Oktobra sākumā tās fāze ir 0,7, novembrī samazinās līdz 0,5, bet gada beigās līdz 0,2. Tātad vislabākās redzamības laikā Venēra redzama šaura sirpja veidā kā Mēness pirmās I ceturkšņa.

Marss rudens sākumā redzams vakaros Skorpiona zvaigznājā. Pēc tam tas pārvietojas uz Cūsknesi un Strēlnieku, bet decembra beigās novērojams Mežāža zvaigznājā. Tāpat kā Venēra, tas šajā gadalaikā atrodas tuvu horizontam, tāpēc grūti novērojams.

Jupiters oktobrī redzams nakts otrajā pusē Dvīņu zvaigznājā. 19. oktobrī tas sasniedz stāvēšanas punktu un sāk kustēties atpakaļ pa rektascensiju. Novembrī un decembrī Jupiters labi redzams visu nakti Dvīņu un Vērša zvaigznājos. 18. decembrī tas atrodas opozīcijā. Tā spožums ($-2,^m3$). Labi redzami 4 pavadoņi.

Saturns oktobrī redzams gandrīz visu nakti, bet novembrī un decembrī vairs tikai nakts pirmajā pusē Ūdensvīra zvaigznājā. Saturna gredzena redzamība rudenī, salīdzinot ar vasaras mēnešiem, uzlabojas. Ap 1. novembrī gredzena atvērums sasniedz 0,10, bet uz gada beigām atkal samazinās līdz 0,08.

Urāns oktobrī un novembrī redzams no rītiem, bet decembrī nakts otrajā pusē Vērša zvaigznājā. Tā redzamais spožums nepārsniedz 6. lieluma klasi, tāpēc tas novērojams tikai binoklī vai teleskopā.

MĒNESS

● *Mēness fāzes rudenī:* (jauns Mēness)

25. septembrī	plkst. 6 st 18 ^m
24. oktobrī	17 12
23. novembrī	7 10

☾ (pirmais ceturksnis)

2. oktobrī	15 st 38 ^m
1. novembrī	11 26
1. decembrī	8 25

☾ (pilns Mēness)

10. oktobrī	17 st 14 ^m
9. novembrī	7 16
8. decembrī	20 22

☾ (pēdējais ceturksnis)

17. oktobrī	22 st 00 ^m
16. novembrī	4 54
15. decembrī	12 52

Mēness perigejā (vistuvāk Zemei) atrodas:

23. septembrī	plkst. 2 st
20. oktobrī	14
14. novembrī	11
11. decembrī	9

Mēness apogejā (vistālāk no Zemes) atrodas:

7. septembrī	plkst. 7 st
4. oktobrī	23
1. novembrī	18
29. novembrī	15

Mēness attālums no Zemes perigejā ir 363 000 km, bet apogejā — 405 000 km. Mainās arī Mēness redzamais diametrs no 29'24" apogēja līdz 33'40" perigejā.

Pusēnas Mēness aptumsums 8. decembrī redzams Eiropā, Āzijā, Austrālijā, Indijās, Klusajā un Ziemeļu Ledus okeānā. Aptumsums redzams arī Latvijā.

Mēness ieiet Zemes pusēna	plkst. 18 st 0,7 ^m 9
Vislielākās fāzes moments	20 10,0
Mēness iziet no pusēnas	„ 22 12,1

Vislielākā fāze, t. i., Mēness diametra daļa, kas ieiet Zemes pusēnā, ir 0,908. Pusēnas aptumsuma sākums un beigas praktiski nav jūtami. Daļējs pilnmēness diska aptumsums manāms tikai vislielākās fāzes momenta tuvumā.

Gredzenveida Saules aptumsums 23. novembrī Latvijā nav novērojams. Tas redzams Āzijā, Austrālijā, Indijas un Klusajā okeānā. Kā daļējs šis aptumsums novērojams Sibīrijā, Tālajos Austrumos (izņemot ziemeļdaļu un Kamčatku), Ķīnā, Japānā un Austrālijā.

METEORI

Intensīvākās meteoru plūsmas:

Drakonidas no 7 līdz 12. oktobrim. Maksimums 9.—10. oktobrī, līdz 18 meteoriem stundā, dažreiz vairāk.

Geminidas no 5. līdz 15. decembrim. Maksimums 13. decembrī, līdz 60 meteoriem stundā.

Ursidas no 19. līdz 26. decembrim. Maksimums 22. decembrī, līdz 20 meteoriem stundā.

Ā. Alksne

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО

ОСЕНЬ 1965 ГОДА

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1965. GADA RUDENS

Vāks V. Zirziņa.

Redaktore A. Feldhūne. Tehn. redaktore E. Poča. Korektore J. Ozola.

Nodota salikšanai 1965. g. 29. augustā. Parakstīta iespiešanai 1965. g. 20. septembrī. Papīra formāts 70×90/16. 2,5 fiz. iespiedl.; 2,93 uzsk. iespiedl. 2,96 izdevn. l. Metiens 1700 eks. JT 00599. Maksā 9 kap.

Izdevniecība «Zinātne»
Rīgā, Smilšu ielā 1

Iespiesta Latvijas PSR Ministru Padomes Valsts preses komitejas Poligrāfiskās rūpniecības pārvaldes Paraugtipogrāfijā Rīgā, Puškina ielā Nr. 12. Pasūt. Nr. 2960.

52

LATVIJAS UNIVERSITĀTES BIBLIOTĒKA



0510047080

