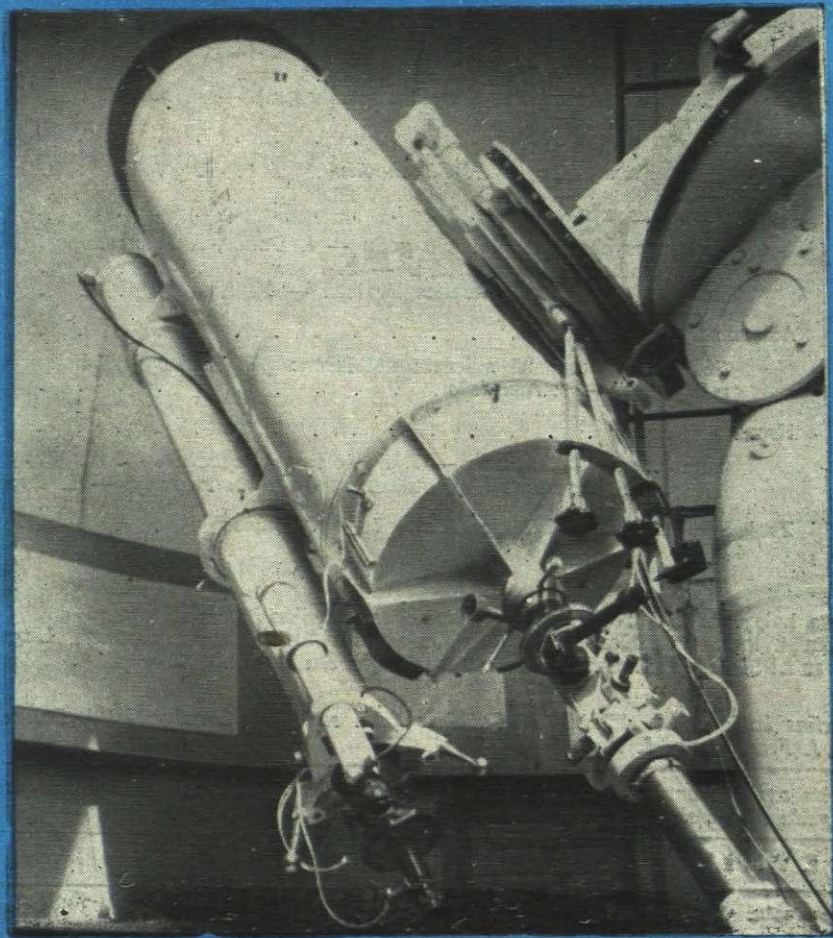


ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1974./75. GADA
ZIEMA



SATURS

Otto Smita pēdas Latvijā — <i>J. Stradiņš</i>	1
Kā rodas oglekļa zvaigznes? — <i>J. Francmanis</i>	10
Astronomijas jaunumi	16
Lacertīdas — <i>A. Alksnis</i>	16
Jauna hipotēze par kosmiskā gamma starojuma uzliesmojumu cēloņiem — <i>A. Balklavs</i>	16
Seiferta galaktikas NGC 1068 infrasarkanais starojums — <i>A. Alksnis</i>	19
Vai jauns «melns caurums»? — <i>A. Balklavs</i>	20
Diennakts garuma izmaiņa 1974. gada janvārī — <i>J. Francmanis</i>	21
1054. gada pārnovas novērojumi Armēnijā — <i>J. Francmanis</i>	22
Kosmosa apgūšana	23
Orbitālās stacijas «Salūts-3» un kosmosa kuģa «Sojuz-14» lidojums (<i>Pēc TASS ziņojumiem</i>)	23
«Skylab» (Par dažiem lidojuma rezultātiem) — <i>E. Mūkins</i>	24
Zinātnieks un viņa darbs	27
Sofija Kovaļevska — <i>N. Cimahoviča</i>	27
Konferences un sanāksmes	34
Taškentas observatorijai 100 gadu — <i>I. Daube, J. Francmanis</i>	34
Vissavienības konference LVU — <i>L. Roze</i>	41
Inženierģeodēzijas konference Bratskā — <i>K. Krūze</i>	43
Astronomija skolā	45
Saules astronomiskā azimuta noteikšana pēc Saules zenitdistances mērījumiem — <i>J. Klētnieks</i>	45
Hronika	51
Jauns zinātņu kandidāts — <i>J. Balodis, K. Lapuška</i>	51
Viešņa no Rumānijas LVU Astronomiskajā observatorijā — <i>L. Roze</i>	52
Zvaigžņotā debess 1974./75. gada ziemā — <i>J. Miezis</i>	53

Uz vāka 1. lpp.: LPSR ZA Radioastrofizikas observatorijas 50 cm teleskops.
Uz vāka 4. lpp.: Galaktika NGC 5457, kas atrodas Lielā Lāča zvaigznājā. Uzņēmums iegūts ar LPSR ZA Radioastrofizikas observatorijas Smita teleskopu.

Redakcijas kolēģija: *A. Alksnis, A. Balklavs (atb. red.), N. Cimahoviča, I. Daube (atb. sekr.), J. Francmanis, L. Roze.*

Publicēts saskaņā ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Redakciju un izdevumu padomes 1974. gada 17. oktobra lēmumu.

I Z D E V N I E C I B A «Z I N Ā T Ņ E» R I G Ā 1974

© Izdevniecība «Zinātne». 1974.

Z 0-2-6-1-138 100-74
M811(11)-74



IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS

PSRS ZA 250. GADADIENU ATZĪMEJOT

J. STRADIŅŠ

OTTO ŠMITA PĒDAS LATVIJĀ

Daudzo PSRS Zinātņu akadēmijas locekļu vidū Otto Šmits (Smidts) (1891.—1956.) ieņem neatkārtojamo vietu. Pasaulslavenu polārekspedīciju organizētājs un dalībnieks, oriģinālas planētu izcelšanās hipotēzes autors, Maskavas matemātiķu algebraistu skolas pamatlicējs, Lielās padomju enciklopēdijas un žurnāla «Природа» galvenais redaktors, PSRS Zinātņu akadēmijas ģeofizikas institūta dibinātājs un direktors, Ļeņina prēmiju piešķiršanas ekspertu komisijas priekšsēdis, Maskavas Valsts universitātes profesors, PSRS ZA pirmais viceprezidents tās darbības grūtākajā posmā (1939.—1942.), kad Akadēmijas institūtus evakuēja uz tālu aizmuguri — pat grūti ticēt, ka visi šie un vēl tikpat daudz citu apzīmējumu saistāmi ar vienu cilvēku. Šmita neparastā pilsoniskā drosme, sabiedriskās un zinātniskās darbības saskaņa, interešu daudzveidība viņa vārdu padarījuši leģendāru: pirmajam no zinātniekiem viņam piešķirts Padomju Savienības Varoņa nosaukums. Sensacionālā «Čeļuskina» ekspedīcija un dreifējošās polārstacijas savā laikā tāpat sajūsmināja sabiedrību, kā mūsdienās kosma ceļojumi, un vēl joprojām tās spēj izraisīt apbrīnu. «Ledus komisārs», «Sarkanais Kolumbs»...

Otto Šmita zinātniskā biogrāfija gan nav vēl uzrakstīta, toties izdota Šmita rakstu izlase (1959.—1960.), rakstu krājums par Šmitu (1959.), vairāki Šmita biogrāfijas populāri izklāsti, no kuriem plašāko — «Stāsts par Ledus komisāru» (1959.) sacerējuši bijušais polārlidotājs Padomju Savienības Varonis M. Vodopjanovs un rakstnieks G. Grigorjevs. Šajos izdevumos garāmejot skarta arī zinātnieka bērnība, pieminēti viņa sakari ar Latviju, taču ne vietas, ne personas tur nav konkretizētas, un tā arī ilgāku laiku detaļas izdibināt neizdevās. Tiesa, par šīm saiknēm Latvijas zinātnieku aprindās nedaudz bija zināms, taču pat Otto Šmita piederīgie Maskavā un viņa tuvākais līdzgaitnieks fizikas un matemātikas zinātņu



1. att. Julijs Smits un Anna Smite-Ergle ar bērniem Hugo, Elzu un Otto (stāv).

doktors B. Levins bija visai trūcīgi informēti par šo profesora mūža posmu, galvenokārt tikai pēc paša akadēmiķa fragmentāriem atmiņu izteikumiem.

Kā allaž talkā nāca gadījums — izrādījās, ka Latvijā, Preiļos, dzīvo trīs Otto Šmita māsiņas — Elfrīda Slice (dz. 1900.), Gertrūde Šūmane (dz. 1904.) un Elizabete Smite (dz. 1911.), kuras teicami pārzin Šmitu — Ērgļu dzimtas ģenealoģiju, kuru ģimenes albumos ir daudz vienreizēju veclaiku fotouzņēmumu un kuru pašu atmiņa glabā zīmīgus sīkumus par slaveno brālēnu. Pāris apmeklējumi, vēstuļu sarakste, kopējs brauciens pa Otto Šmita jaunības vietām — tag. Jēkabpils rajonā, starp Krustpili un Līvāniem — tādējādi 1973.—1974. gadā par Otto Šmita sākumiem ar Latviju kļuva zināms daudz kas tāds, kas var ieinteresēt arī plašāku sabiedrību, vismaz mūsu

republikā. Tādēļ sniedzam šo īso kopsavilkumu.

Sāksim varbūt ar to, kas par šo Smita dzīves posmu jau publicēts viņa oficiālajās biogrāfijās, un tālāk mēģināsim papildināt, precizēt un komentēt iegūtās ziņas. Vispirms plašāks citāts no M. Vodopjanova un G. Grigorjeva grāmatas «Stāsts par Ledus komisāru» (Maskava, 1959.), faktiski, viena grāmatas nodaļiņa, kurai dots virsraksts «Lielā ģimenes padome».

«... 1891. gada 1. oktobrī (30. septembrī pēc jaunā stila — J. S.) Mogiļevas pilsētas rakstāmlietu veikaliņa pārdevēja sievai piedzima dēls. Jaundzimušo nokristīja par Otto. Pilsētiņā paziņas un veikala klienti brīnījās, kādēļ jaunais tēvs devis zēnam tik divainu vārdu. Šmitu te uzskatīja par savējo. Viņš nāca no pārkrievotas Baltijas vai, kā viņus toreiz sauca, Kurzemes vāciešu dzimtas. Apprecējis bija latvieti.

... Latvijā zemnieku zemes gabali netika sadalīti starp mantiniekiem, kā pārējās cara Krievijas guberņās, bet pilnībā pārgāja vecākā dēla īpa-



3. att. Otto Smita vectēvs Frīdrihs Šmits.

vājiņš, ar brīnišķīgām gaiši zilām, dzidrām acīm. Viņš ilgi runājās ar saprātīgo mazdēlu.

Kādu sestdienas vakaru muižā sanāca radi — mātes vecākie brāļi, tikpat stalti un mazliet lēnīgi latviešu zemnieki kā vectēvs. Viegļajos ratos atbrauca zēna vectēvs no tēva puses. Arī viņš pīpēja izliektu pīpi, un arī viņam bija lielas, sastrādātas zemkopja rokas.

Pēc vakariņām puisēnu sūtīja gulēt. Taču viņš nevarēja aizmigt. Sāka ieklausīties pieaugušo sarunās aiz dēļu starpsienas un negaidot izdzirda savu vārdu.

Ar bažām un šausmām, — vēlāk stāstīja draugiem Otto Juljevičs, — es klausījos pieaugušo sarunu par mani. Es sapņoju par skolu, kur jau skraidīja daudzi mani Mogiļevas draugi, bet izdzirdu pavisam ko citu. Viens no tēvočiem sacīja, ka amatam esot zelta pamats. Otrs mātes brālis ieteica mani mācīt par skroderi, trešais uzstāja, lai mani nododot kurpniekam par mācekli.

Noklausījies visus šos padomus, ģimenes galva — vectēvs, britiņu klusējis, sacīja: «Zēns ir apdāvināts, jārikojas tā, lai viņš varētu mācīties. Vecāki vieni to nespēj. Neviens no mums nav īpaši bagāts, bet vai tad kopus nevarēsīm palīdzēt?»

Patriarhālajā ģimenē vecākā vārds bija kā likums. Puisēnam pavērās ceļš uz zinībām.

Kā noskaidrots, šis mazliet patētiskais atstāsts veidots (droši vien gan izpušķotā veidā) pēc paša Otto Smita un viņa Maskavā dzīvojošās māsas Noras atmiņām. Pats akadēmiķis sarunās allaž mēdzis uzsvērt mātes tēva lomu savā izglītošanā, un šī versija šādā vai tādā veidā figurē visās O. Smita biogrāfijās.

Kas tad bija šie cilvēki, kur risinājās aprakstītie notikumi, vai citētājās rindās kaut kas būtu precizējams, — visu to palīdzēja noskaidrot zinātnieka māsiņa, īpaši vecākās — Elfrīdas Slices —, īsti fotogrāfiskā atmiņa.

Otto Šmits bija Jūlija Šmita (1863.—1945.) un Annas Ērgles (1863.—1919.) dēls; abu vecāki bijuši Krustpils barona Nikolaja Korfa pusmuižu

rentnieki, un jaunību abi pavadījuši kaimiņos Krustpils novadā. Tādēļ arī sākumā pakavēsīmies pie šīm dzimtām, kas, izrādās, abas ienākušas Krustpils pusē pērnā gadsimta 60. gados.

Smitu dzimta cēlusies no Iršu kolonistiem, kas Latvijā, kā zināms, ieceļojuši 1765.—1767. gadā pēc Katrīnas II pavēles no Pomerānijas, Darmštates un Pfalces, lai izveidotu paraugsaimniecības. Zinātnieka vectēvs Frīdrihs Šmits (1840.—1912.) apprecēja Iršu kolonijas «Aizpurvju» saimnieka meitu Natāliju Rotveileri, bet vēlāk abi šo koloniju pameta. Ienācis Krustpils novadā, F. Šmits sākumā pelnījās kā rokpelnis Nikolajos (pie Krustpils) un galdnieks Lukstu krogā, netālu no Meža muižas. Vēlāk sācis rentēt no barona Korfa tuvējo Podzvinkas pusmuižu (tag. Vīpes ciemā, netālu no Trepes stacijas) un, kad tā kļuvusi par mazu, pārgājis par Veseļu pusmuižas rentnieku (pie Krustpils). Frīdriham un Natālijai Šmitiem bijuši 10 bērni — 5 dēli un 5 meitas (Amanda, Jūlijs, Arturs, Olga, Emīlija, Kārlis, Vilhelms, Hilda, Elizabete, Hugo), to skaitā arī zinātnieka tēvs Jūlijs. Bērnu bijis daudz, grūti izmitināmi un uzturami, tāpēc arī Jūlijs audzis nevis pie sava tēva, bet lielākoties pie mātes tēva Rotveilera Iršu kolonijas «Aizpurvēs». Tā kā piemērota darba dzimtenē nav varējis atrast, aizbraucis uz Mogiļevu.

Šmitiem kaimiņos dzīvojuši Ērgļi, un trīs Smitu bērni apprecējuši trīs Ērgļu ģimenes atvases: Amanda Šmite — Otto Ērgli, Emīlija Šmite — Ernestu Ērgli, bet Jūlijs Šmits — Annu Ērgli. Tā abas dzimtas saradojušās jo cieši, jo arī tālākajās paaudzēs Smiti un Ērgļi precējušies savā starpā. Un tādā kārtā šodien Preiļos dzīvo trīs Otto Smita «dubultmāsīcas» (no tēva un mātes pusēs)!

Ērgļu dzimta savukārt cēlusies no Kurzemes, no Neretas apkaimes. Krustpils novadā ienācis zinātnieka vectēvs Fricis Ērgle (1836.—1923.), tas pats, kurš būtu vadījis «ģimenes padomi». Jaunībā, ap Krimas kara laiku, Fricim bijis jāiet Nikolaja zaldātos, taču viņu izpircis Neretas muižas



4. att. Otto Smita vecāmāte Natālija Šmite.



5. att. Otto Smita vectēvs Fricis Ērgle.

īpašnieks Neimanis un par izpirkumu bijis jātkalpo 7 gadi. Pēc tam viņš apprecējis Neretas dārznieka meitu Elizi Grīntāli un sācis savu dzīvi pa rentes vietām — vispirms Saukas muižā, tad Salas muižā pie Jēkabpils, pēdīgi Trepes muižā, kur nodzīvojis 36 gadus — līdz 1912. gadam, mūža nogalē, pēc 60 gadu vecuma, nododams saimniecību savam vecākajam dēlam Otto. Pavisam Elizei un Fricim Ērgļiem bijuši 5 bērni, no tiem meita Eliza un dēls Pēteris miruši bērnībā ar difteriju, meita Anna apprecējusies ar Jūliju Smitu, bet dēli Otto un Ernests (kas arī abi apprecējuši vecā Frīdriha Smita meitas) rentējuši no Korfa muižas; Otto Ērglis — Trepes un vēlāk Unguru muižu, Ernests Ērglis — Jauno muižu (pie Krustpils). Viņu brālēns no Neretas «Vanagu» Ērgļiem bijis Latvijas PSR Nopelniem bagātā mākslas darbinieka Jāņa Aleksandra Ērgļa tēvs (1891.—1964.).

Tāpat minētajā citātā par «ģimenes apspriedi» runāts par Frici Ērgli un viņa dēliem Otto un Ernestu, kā arī par otru vectēvu — Frīdrihu Smitu, un ģimenes apspriede, pēc visa spriežot, notikusi Trepes muižā. Patiesi, Ērgļi bijuši daudz turīgāki par Smitiem, arī bērnu pulciņš bijis mazāks, un Fricis Ērgle savu mazdēlu Otto īpaši mīlējis un atbalstījis. Savukārt Otto Ērgle, kurš ap «ģimenes apspriedes» laiku saimniekojis Trepes muižā, bijis nākamā zinātnieka oficiāls krusttēvs, kura vārds zēnam ticis dots. Taču intervētās O. Smita māšīcas (visas trīs ir jaunākā brāļa Ernesta meitas) stipri apšaubā, vai «ģimenes apspriede» tādā formā, kā tas aprakstīts zinātnieka biogrāfijā, vispār notikusi — par tādu viņas bērnībā nekā neesot dzirdējušas un viņu ģimenē šādus jautājumus arī neesot bijis ierasts risināt tik svinīgā kārtā.

Lai nu kā, bet pabalsts no Ērgļu ģimenes Otto Smitam ir bijis, un galvenokārt no vectēva un krusttēva. Zēns un viņa vecāki bieži braukuši uz Trepī, bet Fricis Ērgle savukārt līdz 1914. gadam ik gadu braucis uz Kijevu vai Odesu sērst pie meitas un mazdēla, ik reizes aizvedot pa 50—

100 rubļiem. Neesot jau arī pats Jūlijs Šmits bijis tik trūcīgs, tikai pārāk aizrāvis ar baptsismu.

Otto Šmits vasarā allaž apmeties Trepē pie vectēva un krusttēva Otto Ērgļa, taču apciemojis arī pārējos radus, braucis arī uz Jauno muižu pie Ernesta Ērgļa, ar kuru bijis ļoti draudzīgās attiecībās. Pēdējo reizi pie viņa Otto Šmits viesojies pirms pirmā pasaules kara pēc Kijevas universitātes beigšanas 1913. gadā, un solījis tēvocim Ernestam veltīt savu pirmo zinātnisko darbu, kam drīz bijis jānāk klajā. Ja nu vēl ņemam vērā O. Šmita biogrāfijas atzīmēto tieksmi jau jaunības gados doties garākos dabaszinātniskos pārgājienos, tad visai ticams, ka Otto tajās reizēs būs izstaigājis Krustpils novadu un iespējams devies arī tālāk — uz Pļaviņām, Staburagu, Koknesi.

Vēlāk Otto Šmitu redzējusi māsīca Hilda Maskavā, Kremlī, 1920.—1921. gadā, bet pēc tam jebkuri sakari, arī sarakste ar Krustpils radiem pārtrūkuši. Tie nav atjaunojušies arī pēc 1945. gada.

Pats Otto Šmits latviski tikpat kā neesot runājis, kaut arī māsīca atceļas viņu sakām dažus latviskus teicienus. Ar tēvoci Otto viņš runājis vāciski, ar tēvoci Ernestu, kas bija mācījies Harkovas lauksaimniecības skolā, — krieviski. Vecāki Anna un Jūlijs latviski pratuši labi, kaut arī ģimenē sarunu valoda bijusi vācu. Māte Anna, liela dabas un ziedu mīļotāja, šo mīlestību pārmantojusi no savas mātes — Neretas dārznieka meitas, kas Trepes muižā ar lielu rūpību iekopusi skaistu dārzu. Mātes ietekmi uzsvēris arī pats zinātnieks, tā atzīmēta arī jau citētajā Šmita biogrāfijā. Māte bijusi liela auguma, stalta, valdonīga, «kā visi Ērgļi», daudz darījusi, lai uzturētu mājās kārtību un dotu dēlam izglītību. Anna Šmite-Ērgle mirusi 1919. gada decembrī Kijevā, tīfa epidēmijā, apbedīta turpat Lukjanovas kapos. Tēvs Jūlijs turpretim sasniedzis ļoti lielu vecumu, miris Kijevā drīz pēc Lielā Tēvijas kara. Bijis jauks, sirsnīgs, bet neizveicīgs



6. att. Otto Šmita vecāmāte Eliza Ērgle (Grin-tāle).



7. att. O. Šmita māsiņa E. Slice uz vecā lielceļa gar bij. Trepes muižu (R. Gavara foto, 1974. g.).

cilvēks, mājās par dievvārdiem daudz nerunājis, taču, viesodamies Latgalē, sprediķojis Veseļos baptistu saiešanās.

Impozantākā persona ģimenē bijis vectēvs Fricis Ērgle — ļoti uzņēmīgs, stingrs, valdonīgs, kam visi klausījuši, stalta auguma, liels dziedātājs. Izliekto pipi, kā tas apgalvots O. Šmita biogrāfiskajās atmiņās, gan lietojis neesot, to darijis otrs vectēvs — Frīdrihs Smits. Vispār vecais Ērgle smēķējis maz, tikai retumis pa cigāram. Bijis populārs tuvējo rentnieku aprindās, pazinis arī netālās Jasmuižas rentnieku Krišjāni Pliekšānu, Raiņa tēvu, kaut arī abu attiecības necik draudzīgas neesot bijušas. Miris 87 gadu vecumā Jēkabpilī, apbedīts vecajos Krustpils luterāņu kapos, netālu no Šmita ģimenes kapiem. Kad 1974. g. maijā tos apmeklējām, Ērgļu kapi vairs nebija atrodamī, bet no Šmitu piederīgajiem te saglabāties vienīgi labi nostrādāts akmens krusts zinātnieka vecmāmiņai Natālijai Smitei, dzim. Rotveilerei (1843.—1904.).

Tā nu gan neesot, ka pārējie Ērgļi un Šmiti nebūtu gājuši skolās. Visi kaut ko beiguši vai izmācījušies kādu amatu, piemēram, Ernests Ērglis beidzis zemkopības skolu Harkovā, no Šmita dēliem nākuši 2 grāmatveži un 2 melderi.

Sagadījies, ka no Friča Ērgles trim bērniem katrs aizgājis uz citu puši. Vecākās meitas Annas bērni, arī Otto Smits, apmetušies Krievijā un Ukrainā; vecākais dēls Otto Ērglis 1944. gadā emigrējis un 93 gadu vecumā miris ASV; toties visi Ernesta Ērgļa piederīgie dzīvo Latvijā. Dēls Pauls Ērglis (1901.—1966.), matemātikas skolotājs Rīgas skolās, bijis liels sava ievērojamā brālēna cienītājs.

Kaut arī atmiņas par pašu Otto Šmitu diezgan fragmentāras (galu galā māsiņas bijušas tai laikā vēl bērni un viņu saskares ar nākamo zinātnieku — toreiz vēl studentu — bijušas ierobežotas), taču tās ļauj

papildināt un precizēt ziņas, ko atstājis pats Otto Šmits un, viņam sekojot, zinātnieka biogrāfi.

Kādā maija novakarē ar Šmita vecāko māsiņu Elfrīdu Slici apbraukājām viņas tālās bērnības vietas, — tās visas Daugavas labajā krastā, starp Krustpili un Līvāniem, tikai maz vairs palicis no tiem laikiem un tuvākajos gados, domājams, paliks vēl mazāk. Pavisam labi saglabājies vecais Klaukavas krogs Daugavpils šosejas malā, kura tuvumā Daugavas krastā būtu jāatrodas arī Fridriha Šmita nomātajai Podzvinkai, taču to neprātām atrast. Necik tālu ir arī vecā Trepes muiža pie Neretas upes ietekas Daugavā, «10 verstis no Krustpils». Vieta visai pievilcīga, no muižas kalna paveras tāls skats pāri Daugavai un skaistajai ličotajai Neretai uz priežu audzi upītes viņā krastā. Patī muižas ēka šosejas malā daļēji sakritusi, daļēji pārbūvēta līdz nepazīšanai. No vecās Ērgļu saimnieces stādītā un koptā dārza viņpus šosejai vēl palikusi vecā ābele, daži ķiršu koki, lazdas un daudz celmu, kas liecina par kādreizējo dārzu, kur būs uzturējies arī Otto Šmits.

Izrādās, sava mūža nogalē slimais, gultai piesaistītais Otto Šmits bija interesējies par šo vietu, lūdzis savu dēlu Vladimīru sameklēt muižu un pārvest fotogrāfijas. Uz tām zinātnieks tomēr nebija varējis sazīmēt nekā no redzētā un secinājis, ka nekas vairs neesot saglabājies. Tā tomēr gluži nav, un, šķiet, nebūtu slikti šo skaisto vietu uzkopt un varbūt bijušā dārza vietā kalna galā uzstādīt kādu piemiņas akmeni Otto Šmitam. Tas daiļotu apkārtni un atgādinātu par kādu jaunekli, kurš te bijis biežs viesis un kura liktenis pirms 75 gadiem būtībā izšķīries tepat tuvējā mājā.

Pēdējā Otto Šmita tikšanās ar Latviju saistās ar 1950. gadu, kad viņš bija pasauleslavs zinātnieks, bet tai pašā laikā jau nedziedināmi slim. 1950. gada jūnijā Rīgā, Zinātnes un tehnikas namā notika PSRS Zinātņu akadēmijas Fizikas un matemātikas nodaļas izbraukuma sesija. Šmits piedalījās sesijas darbā, kaut arī pats ar referātu neuzstājās. Toties viņa līdzstrādnieki L. Gurevičs un A. Ļebedinskis nolasīja plašu referātu par Otto Šmita planētu izcelšanās teoriju, kas toreiz Padomju Savienībā bija īpaši populāra. Otto Šmits iepazinās ar Latvijas PSR Zinātņu akadēmiju, tās pirmo prezidentu Paulu Lejiņu, pētījumiem fizikas un matemātikas nozarēs, deva padomus par pētījumu virzieniem. Taču grūti sacīt, cik lielā mērā Šmita ieteikumi ņemti vērā, katrā ziņā tuvāki zinātniski sakari ar Latviju O. Šmitam pēc tam neizveidojās. Kaut arī Otto Šmits nedaudz iepazinās ar Rīgu, apskatīja Braļu kapus un Jūrmalu, kritiskais veselības stāvoklis liedza viņam, kā jau sacīts, apmeklēt sirdij mīļās bērnības vietas. Drīz pēc tam slimība pavisam piesaistīja lielo zinātnieku gultai, un 1956. gadā Otto Šmits aizgāja mūžībā.

Tik daudz par akadēmiķa Otto Šmita Latvijas radiem un bērnības saškarēm. Var rasties jautājums — vai viss tas ir pietiekami nozīmīgs, lai to šodien atcerētos un pētītu sīkumos? Otto Šmita skolas gadi taču aizvadīti patālu no mūsu puses — Mogiļevā, Odesā, Kijevā, viņa zinātniskā darbība ritējusi galvenokārt Maskavā, pavisam tālās ekspedīcijās, Ziemeļu Ledus okeānā, tiešas mūsu novada kultūras ierosmes viņa darbībā nav samanāmas, arī paša Otto Šmita mūža kulminācija iekrīt gados, kad Latvija bija atrauta no Padomju Krievijas un padomju polārpētnieku darbu

pietiekami neizcēla, lielāku ietekmi tieši Padomju Latvijas zinātnes augsnē Šmits arī nav atstājis. Viss tas ir tiesa, taču, domājot par Šmitu, pateicībā jāatceras arī tie strādīgie un redzīgie latviešu zemkopji, kas pavēra apdāvinātajam zēnam ceļu uz izglītību, jādama par tām varbūt neapzinātām ierosmēm, ko viņš guvis no vecākiem un vecvecākiem un ar viņu starpniecību no Latvijas tradīcijām. Un varbūt Daugavas plūdums, skats no Trepes kalna, jaunības vērojumi Latgalē nebūt nebija tik nenozīmīgi, kā tas pirmajā acu uzmetienā varētu likties? Otto Šmita «jauno dienu zeme» daļai bija tā pati, kas Raiņim, un kurš lai izsver, cik daudz no tās viņš paņēmis līdz savās tālajās gaitās?

Noslēdzot šo aprakstu, uzskatu par savu pienākumu pateikties Otto Šmita māsiņam E. Slicei, G. Šūmanei un E. Šmitei par sniegtajām ziņām un rakstam pievienotajiem fotoattēliem, kā arī O. Šmita māsiņai E. Misānei (Kijeva) un fizikas un matemātikas zinātnu doktoram B. Levinam (Maskava) par faktu precizējumiem. Pateicos arī D. un A. Ērgļiem un ķīmijas zinātnu kandidātam R. Gavaram, bez kuru palīdzības šo ziņu savākšana nebūtu bijusi iespējama.

J. FRANCMANIS

KĀ RODAS OGLEKĻA ZVAIGZNES?

Starp aukstajām, sarkanajām zvaigznēm, kuru spektrus raksturo tajos redzamās molekulārās joslas, ir zināmi triju spektrālo klašu objekti: M, S un C. M un S klašu zvaigznēs ir galvenokārt skābekļa savienojumi, C klases zvaigznēs — oglekļa savienojumi. Zvaigžņu atmosfēru teorētiskie pētījumi rāda, ka minēto zvaigžņu spektru atšķirības rada atmosfēru ķīmiskais sastāvs. M un S zvaigznes sauc par skābekļa secības zvaigznēm, C zvaigznes — par oglekļa secības zvaigznēm.

AR KO ATŠKIRAS OGLEKĻA ZVAIGZNES NO PĀRĒJĀM AUKSTAJĀM ZVAIGZNĒM?

Oglekļa zvaigžņu spektru īpašības ir izskaidrojamas ar atmosfēras ķīmisko sastāvu, kas atšķiras no skābekļa secības zvaigžņu atmosfēru sastāva. Auksto zvaigžņu atmosfērās ogleklis un skābeklis formē CO molekulas, tiklīdz viens no šiem elementiem tiek izsmelts. Parasto zvaigžņu atmosfērās oglekļa atomu ir mazāk par skābekļa atomiem, un atlikušie skābekļa atomi savienojas ar citiem elementiem, veidojot TiO, VO un citas oksīdu molekulas, bet zvaigžņu spektros parādās šo molekulu joslas. Pavisam pretējs process notiek oglekļa zvaigznēs, kuru atmosfērās oglekļa ir vairāk nekā skābekļa. Rodoties CO molekulām, skābeklis tiek izsmelts, un zvaigžņu spektros tiek novērotas C₂, CN un dažu citu molekulu joslas. Tātad starpība starp oglekļa un pārējām «normālām» zvaigznēm izskaid-

rojama ar to, ka oglekļa zvaigznēs atomu skaita attiecība $C/O > 1$, bet «normālajās» zvaigznēs (vai «skābekļa secības» zvaigznēs) $C/O < 1$.

Oglekļa zvaigznes vēl arvien ir maz izpētītas. Bet to nozīmei zvaigžņu kopējā evolūcijas ainā jābūt ļoti lielai. Oglekļa zvaigznes sastopamas kā starp vecākām zvaigznēm mūsu Galaktikā, tā arī starp ļoti spožām, jaunām zvaigznēm. Daudzas oglekļa zvaigznes, ja ne visas, ir maiņzvaigznes, dažas eruptīvas, dažas pulsē neregulāri, ir arī tādas, kurām pulsācijas periods ir konstants. Dažas oglekļa zvaigznes zaudē masu, pie tam ar lielu ātrumu, līdz $10^{-5} M_{\odot}$ gadā (M_{\odot} — Saules masa). Šo zvaigžņu spektri satur bagātu informāciju, tajos ir ļoti daudz atomu līniju un molekulāro joslu. Viena no svarīgākajām šī tipa zvaigžņu īpašībām ir tā, ka to atmosfērās ir elementi, kuri nevarēja būt zvaigznē tās rašanās laikā, bet kuri ir sintezēti zvaigžņu dzīlēs evolūcijas laikā. Svarīgākais arguments, kas to pierāda, ir oglekļa zvaigžņu spektros novērojamais tehnēcijs izotops Tc^{99} . Šī izotopa dzīves laiks ir tikai $2 \cdot 10^5$ gadu, tātad tehnēcijs ir radies kodolreakciju rezultātā ļoti nesen (zvaigžņu dzīves laika mērogā) un ticis iznests no dzīlēm ārējos slāņos. Vēl viena ļoti interesanta šo zvaigžņu īpašība ir liels litija daudzums atmosfērās. Dažas oglekļa zvaigznēs litija atomu skaita attiecība pret ūdeņraža atomu skaitu ir $Li/H = (8 \pm 2) \times 10^{-8}$. Tas nozīmē, ka litija šajās oglekļa zvaigznēs ir apmēram 10^6 vairāk nekā vidēji aukstajās M tipa zvaigznēs, 10^4 vairāk nekā uz Saules un 10^2 vairāk par litija daudzumu meteoritos.

Tātad galvenā problēma, kas saistīta ar oglekļa zvaigžņu īpašībām, ir noskaidrot, kā atmosfērās var būt tik liels oglekļa daudzums, kā rodas citi elementi un to izotopi, ko novēro šo zvaigžņu spektros.

KĀ RODAS OGLEKĻA ZVAIGŽŅU SPEKTRU «ANOMĀLIJAS»?

Var aplūkot trīs iespējas.

1. Oglekļa zvaigznes rodas no matērijas, kuras ķīmiskais sastāvs ir «anomāls». Šī iespēja liekas nereāla, jo pretējā gadījumā arī starp zvaigznēm, kas sāk savu evolūciju, vajadzētu būt zvaigznēm ar $C/O > 1$. Bet starp zvaigznēm evolūcijas sākuma stadijā nav novērotas zvaigznes ar oglekļa zvaigžņu īpašībām. Un vēl viens pierādījums. Kā to pašlaik pieņem astronomi, zvaigznes kopās rodas vienlaicīgi un to ķīmiskais sastāvs sākumā ir vienāds. Ir pierādīts, ka dažas oglekļa zvaigznes ir kopu locekļi, bet pārējām šo kopu zvaigznēm oglekļu zvaigžņu īpašības nepiemīt. Tātad var secināt, ka matērijas, no kuras radās kopas zvaigznes, ķīmiskais sastāvs ir bijis «normāls».

2. Auksto zvaigžņu ārējos slāņos rodas apstākļi, kuros var notikt kodolu sairšanas reakcijas. Šīs reakcijas tika teorētiski rūpīgi izpētītas. Izrādījās, ka šādā veidā var izskaidrot dažu elementu izotopu attiecības, kas raksturīgas oglekļa zvaigznēm, bet nevar izskaidrot dažu galveno elementu kodolu (C, O) relatīvā daudzuma vērtības izmaiņu uz pilnīgi pretējo.

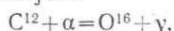
3. Starp zvaigznes ārējiem slāņiem un dzīlēm, kur kodolreakciju rezultātā sastāvs ir izmainījies, var notikt sajaukšanās. Šo iespēju jāizpēta

dažādās zvaigžņu evolūcijas stadijās, kad notiek dažādas kodolreakcijas.

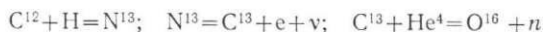
a) Zvaigžņu evolūcija sākas ar kodolreakcijām centrālajos apgabalos, kad ūdeņradis pārvēršas hēlijā. Dažādu masu zvaigžņu temperatūra dziļēs atšķiras, tāpēc ūdeņraža pārvēršana hēlijā notiek dažādi. Zvaigznēs, kuru masa pārsniedz Saules masu, notiek tā saucamais oglekļa—slāpekļa reakciju cikls (jeb CNO cikls), kad četri ūdeņraža kodoli apvienojas vienā hēlija kodolā, reakcijās piedaloties arī oglekļa, slāpekļa un skābekļa kodoliem. Pēdējie piedalās tikai kā katalizatori, to kopējais skaits nemainās, izmainās tikai šo elementu un to izotopu kodolu daudzuma attiecības. Teorētiski ir izpētīts C, N un O daudzuma attiecības līdzsvara stāvoklī atkarībā no temperatūras. Izrādījās, ka, pirmkārt, temperatūrās, kas pārsniedz $25 \cdot 10^6 \text{K}$, izotopa C^{12} kodolu ir vairāk nekā O^{16} kodolu. Otrkārt, N^{14} kodolu skaits ir lielāks par C^{12} un O^{16} kopējo skaitu $\left(0,01 < \frac{\text{C} \pm \text{O}}{\text{N}} < < 0,1\right)$. Treškārt, ļoti plašā temperatūras diapazonā oglekļa izotopu attiecība $\text{C}^{13}/\text{C}^{12}$ praktiski ir konstanta un līdzinās apmēram 0,25. Salīdzinājumam var minēt šo elementu kodolu daudzumu attiecības, ko novēro Saulei (ja pieņem, ka ūdeņraža kodolu daudzums līdzinās 1):

H	C	N	O	$\text{C}^{13}/\text{C}^{12}$
1	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$9,5 \cdot 10^{-5}$	$9,1 \cdot 10^{-4}$	1/90

b) Zvaigznes evolūcijas turpmākajā stadijā, kad centrā izdeg viss ūdeņradis, temperatūrai ceļoties, sākas kodolreakcijas, kurās piedalās hēlija kodoli. Bet viena no reakcijām —



kuras rezultātā hēlija kodolam — α -daļiņai savienojoties ar oglekļa kodolu, rodas skābeklis, ir izpētīta līdz šim ļoti vāji, un tās parametri acīmredzot ir stipri atkarīgi no zvaigznes masas (tātad no temperatūras zvaigznes dziļēs). Tāpēc mēs nekā nevaram spriest par galīgo attiecību C/O, kas rodas šo reakciju rezultātā. Var tikai teikt, ka hēlija reakciju rezultātā kopējam oglekļa un skābekļa kodolu skaitam jābūt daudz lielākam salīdzinājumā ar to, ko novēro uz Saules, un ar to, kas rodas oglekļa—slāpekļa cikla rezultātā. Ļoti svarīgi ir zināt $\text{C}^{13}/\text{C}^{12}$ lielumu, jo šo izotopu attiecību diezgan precīzi var noteikt pēc zvaigžņu spektriem. Te ir jāizšķir divas iespējas: zvaigznes viela, kurā ir notikušas hēlija reakcijas, tiek iznesta uz zvaigznes ārējiem slāņiem tikai tad, kad temperatūra visos slāņos, kur notiek samaisīšanās, ir palikusi zemāka, nekā temperatūra, kurā notiek hēlija degšana. Tādā gadījumā attiecībai $\text{C}^{13}/\text{C}^{12}$ jābūt zemai, jo hēlijs kodolreakciju rezultātā pārvēršas tikai C^{12} izotopā. Ja sajaukšanās notiek, kad temperatūra vēl ir pietiekami augsta, lai tur notiktu kodolreakcijas ar hēliju, tad ūdeņradis no ārējiem slāņiem var reaģēt ar oglekli C^{12} :



(e^- — elektrons, ν — neitrīno, n — neitrons). C^{13} daudzums, kas rodas

šo reakciju rezultātā, ir ļoti stipri atkarīgs no temperatūras. Katrā gadījumā, šajā procesā palielinās attiecība C^{13}/C^{12} . Tātad attiecības C^{13}/C^{12} noteikšana vien vēl nevar liecināt par labu CNO ciklam vai hēlija degšanas ciklam. Par kritēriju drīzāk var būt oglekļa kodolu skaits attiecībā pret ūdeņraža kodoliem (C/H).

c) Visu vēl vēlāko kodolreakciju produktus, sākot ar tiem, kas rodas oglekļa degšanas rezultātā un temperatūrās, augstākās par $6 \cdot 10^8$ °K, grūti atšķirt citu no cita. Šo reakciju rezultātā rodas smago elementu izotopi. Jāsaka, ka dažās vēlo spektrālo tipu zvaigžņu spektros (aukstajās zvaigznēs) tiešām novēro šo izotopu līnijas.

KĀDĀM JĀBŪT ELEMENTU ATTIECĪBĀM OGLEKĻA ZVAIGZNĒS?

Dažādu elementu un to izotopu attiecības minēto triju reakciju ciklu rezultātā var apkopot sekojošā tabulā:

Reakciju grupa		C^{13}/C^{12}	$\frac{C+O}{N}$	$\frac{C+O}{H}$	He/H	Smagie elementi
CNO		liela (0,1)	maza (10^{-2})	maza (10^{-5})	liela	kā Saulei
He ⁴	zemās temperat.	maza (1/90)	liela	liela		kā Saulei
	augstās temperat.	liela	liela	liela (10^{-3})		kā Saulei
C ¹² +C ¹² un citas reakcijas						vairāk nekā Saulei

Tikai CNO cikla rezultātā var teorētiski noteikt izotopu kodolu skaita attiecības. Taču tieši kādi un cik daudz elementu rodas reakcijās pēc hēlija degšanas, vispār nav iespējams aprēķināt, jo attiecīgajās temperatūrās var notikt vairākas reakcijas vienlaikus un to ātrums ir ļoti stipri atkarīgs no temperatūras.

Ko rāda oglekļa zvaigžņu spektri?

Kā jau agrāk atzīmēts, noteikt dažādu elementu kodolu daudzumu var pēc zvaigžņu spektriem. Līdz pēdējam laikam visvairāk datu ir par C^{13}/C^{12} attiecību. Oglekļa zvaigznēs šī attiecība ir ļoti dažāda, visumā lielāka nekā Saulei, līdz pat lielumam, kas ir tipisks CNO ciklam (0,25). Tikai dažām vecākām un mazāk masīvām zvaigznēm šī attiecība ir tāda pati kā Saulei, vai pat vēl mazāka. Līdz šim ir tikai viens pētījums par lielumu C/N. Šī attiecība zvaigžnei UU Aur līdzinās 0,03, kas arī ir labā saskaņā ar CNO ciklu. Četrām zvaigznēm ir noteikta C+O/H attiecība. Visos gadījumos šī attiecība ir maza, un arī tas saskan ar oglekļa—slāpekļa cikla paredzēto.

Ļoti svarīgi būtu noteikt He/H attiecību, jo CNO ciklā, ūdeņradim izdegot, palielinās hēlija daudzums, un, ja šie slāņi sajaucas ar zvaigznes

ārējiem slāņiem, palielināsies hēlija un samazināsies ūdeņraža daudzums. Bet izrādās, ka, pat ūdeņraža kodolu skaitam atmosfērā samazinoties 10 reizes, zvaigznes spektrs jūtami neizmainās.

Kaut gan oglekļa zvaigžņu ķīmiskā sastāva pētījumi pēc spektriem tikai sākas, tomēr jau pēc esošajiem datiem var secināt, ka jaunajās masīvajās zvaigznēs ārējie slāņi sajaucas ar zvaigžņu dziļākiem slāņiem, kur vielas sastāvs ir izmainījies CNO cikla rezultātā. Par vecākām, mazāk masīvām zvaigznēm ir dati tikai par C^{13}/C^{12} attiecību, kura ir liela, izņemot dažas zvaigznes, kurās šī attiecība ir apmēram tāda pati kā Saulei. Tā kā šīm zvaigznēm nav izpētīta C/H attiecība, nekā noteikta par kodolreakcijām tajās pateikt nevar. Tomēr astrofizikā uzskata, ka arī vecākajās oglekļa zvaigznēs uz ārējiem slāņiem tiek iznesti CNO cikla produkti.

KĀ OGLEKLIS UN CITI ELEMENTI NO ZVAIGŽŅU DZILĒM VAR BŪT IZNESTI ĀRĒJOS SLĀŅOS?

Kaut arī pagaidām vēl ir samērā maz datu par auksto zvaigžņu ķīmisko sastāvu, pēdējā laikā astrofizikā ir mēģinājuši izskaidrot, kā evolūcijas ceļā zvaigznes atmosfērās var rasties elementi, raksturīgi oglekļa zvaigznēm. Itāļu astrofizikā izstrādājuši teoriju, kas izskaidro masīvo oglekļa zvaigžņu rašanos. Visi dati par šo zvaigžņu atmosfēru ķīmisko sastāvu norāda uz to, ka ārējos slāņos tiek iznesta viela no zvaigžņu dziļēm, kur sastāvs ir izmainījies CNO cikla rezultātā. Zvaigžņu iekšējās uzbūves un evolūcijas aprēķini liecina, ka kodolreakcijas zvaigznē notiek tikai iekšējos, dziļajos slāņos, jo tikai tur temperatūra ir pietiekami augsta, bet evolūcijas sākumā ārējo slāņu ķīmiskais sastāvs paliek nemainīts. Pēc tam, kad viss ūdeņradis zvaigznes centrā izdeg, zvaigznes ārējie slāņi sāk izplesties, virsmas temperatūra krīt, un pie zvaigznes virsmas parādās konvekcija, kas diezgan ātri aizsniedz arī dziļākos slāņus, kur vielas sastāvs ir izmainījies CNO kodolreakciju rezultātā. Konvekcija noved pie vielas sajaukšanās. Bet izrādās, ka ārējo slāņu (kur sastāvs nav izmainījies) masa ir tik liela, ka viela no iekšējiem slāņiem tiek izšķīdināta līdz tādai pakāpei, ka šo zvaigžņu spektros nekādas izmaiņas nevar būt konstatētas.

Tomēr itāļu astronomi, liekas, ir tikuši pāri arī šai grūtībai, pieņemot, ka pirms sajaukšanas zvaigzne zaudē lielu daļu ārējo slāņu. Tiešām, sarkano milžu un pārmilžu novērojumi rāda, ka tie zaudē masu ar ātrumu no 10^{-6} līdz $10^{-5} M_{\odot}$ gadā (M_{\odot} — Saules masa). Zinot pēc teorētiskiem aprēķiniem zvaigznes struktūru un laiku, ko zvaigzne pavada sarkano milžu un pārmilžu stadijā, var aprēķināt, cik masas un ar kādu ātrumu zvaigznei jāzaudē, lai tās spektrā varētu parādīties oglekļu zvaigžņu īpašības.

M/M_{\odot}	t (gadi)	$\Delta M/M_{\odot}$	$\Delta M/M_{\odot}$ gadā
5	$2,1 \cdot 10^7$	4	$1,7 \cdot 10^{-7}$
7	$2,0 \cdot 10^7$	5	$2,5 \cdot 10^{-7}$
11	$1,9 \cdot 10^6$	7,4	$3,9 \cdot 10^{-6}$
15	$1,3 \cdot 10^6$	9	$6,9 \cdot 10^{-6}$
20	$8 \cdot 10^5$	11	$1,4 \cdot 10^{-5}$

Tabulā sniegti daži aprēķinu rezultāti. Pirmajā ailē — zvaigznes masa Saules masas vienībās, otrajā — laiks, ko zvaigzne pavada sarkano milžu un pārmilžu stadijā, tālāk — masa, kas ir zvaigznei jāzaudē, lai tā pārvērstos oglekļa zvaigznē, un masas zuduma ātrums. Kaut gan pēdējās ailes vērtības labi sakrīt ar novērojumu rezultātiem, jāatzīst, ka šo mehānismu oglekļa zvaigžņu dabas izskaidrojumā var pielietot tikai zvaigznēm, kuru masa pārsniedz $10 M_{\odot}$, jo mazāk masīvām zvaigznēm ir jāzaudē nereāli liela daļa no sākotnējās masas.

Mehānismu, kas izskaidro mazāk masīvo oglekļa zvaigžņu izcelšanos, ir izstrādājuši astrofiziķi no Kalifornijas Tehnoloģiskā institūta (ASV). Kad zvaigznes centrā izdeg viss ūdeņradis, kodolreakcijas sākas ap zvaigznes hēlija kodolu, šaurajā slānī. Līdzīgi, kad centrā izdeg viss hēlijs, ap oglekļa un slāpekļa kodolu parādās ļoti šaurs slānis, kur hēlija reakcijas turpinās. Šādas zvaigznes struktūra ir ļoti sarežģīta: kodols, divi slāņi, kur notiek kodolreakcijas, masīvs apvalks, kur sastāvs nav izmainījies. Zvaigžņu iekšējās uzbūves aprēķini rāda, ka hēlija degšanas slānis nav stacionārs, tur notiek uzliesmojumi, un šo uzliesmojumu rezultātā izdalās daudz enerģijas, rodas konvekcija, un viela ar izmainīto sastāvu tiek iznesta uz ārējiem slāņiem. $1 M_{\odot}$ zvaigznē uzliesmojumi notiek ik pēc $3 \cdot 10^5$ gadiem, $5 M_{\odot}$ zvaigznē — pēc $4 \cdot 10^3$ gadiem. Pēc amerikāņu astrofiziķu aprēķiniem, $5 M_{\odot}$ zvaigznē jānotiek vismaz 130 hēlija slāņa uzliesmojumiem, lai spektrā parādītos oglekļa zvaigžņu īpašības, mazāk masīvām zvaigznēm ir nepieciešams mazāks uzliesmojumu skaits.

Oglekļa zvaigžņu plašie pētījumi tikai sākas, vairākos astronomiskajos centros veic teorētiskos iekšējās uzbūves un evolūcijas aprēķinus. Pēdējā laikā tiek publicēts arvien vairāk zinātnisko rakstu, kas ir veltīti oglekļa zvaigžņu novērojumiem. Arī mūsu Radioastrofizikas observatorijas pētījumi dod zināmu ieguldījumu oglekļa zvaigžņu izpētē, un tie palīdzēs precizēt šo zvaigžņu vietu kopējā zvaigžņu evolūcijas teorijā.

ASTRONOMIJAS JAUNUMI

LACERTĪDAS

Par BL Lacertae tipa objektiem, jeb lacertīdām, kā tos iesaka saukt franču astronomi, jau rakstijām «Zvaigžņotās debess» 62. izlaidumā. Kopš tā laika parādījušās vairākas publikācijas, kas norāda uz vēl citu lacertīdu eksistenci. Visām tām ir raksturīgs detaļu trūkums optiskajā spektrā un vismaz radiostarojuma vai gaismas mainīgums.

Franču astronomu grupa atklājusi, ka kompakta zilā galaktika I Zw 1727+50, kas reģistrēta amerikāņu astronoma Friča Cvikī katalogā, iespējams, arī ir lacertīda.

Radioavotam B2 1101+38, kas identificēts ar 13. lieluma kompaktu galaktiku, arī optiskā spektrā nav nekādu detaļu.

Maskavas astronoms N. Kuročkins konstatējis, ka radioavota NRAO 5 optiskajam attēlam piemīt mainīgums, kāds raksturīgs lacertīdām.

Pazīstamais astronoms O. Egens, kas strādā Austrālijā, novērojis lielu spožuma pieaugumu no 17^m,5 uz 13^m,5 radioavota PKS 1537—441 optiskajam attēlam. Optiskais spektrs nepārtraukts kā citām lacertīdām.

Franču un amerikāņu astronomu grupas kopīgajā rakstā paziņots, ka avotam B2 0912+29 piemīt lacertīdām raksturīgas īpašības: tīrs nepārtrauktais spektrs, plakans radio-spektrs un raksturīgās optiskā spožuma maiņas. Iespējams, ka arī radioavota 1633+38 kompakta komponente ir lacertīda.

Tātad kopā ar agrāk zināmām 4 lacertīdām tagad jau 10 objektiem ir pazīmes par to piederību šim radio un gaismas avotu tipam.

Bet kas tad ir lacertīdas? Šķiet, ka šis jautājums galvenos vilcienos ir atrisināts, pateicoties prototipa — «maiņzvaigznes» BL Lac rūpīgiem pētījumiem pēdējos 4 gados ar Palomāra kalna observatorijas 5 m teleskopu. Amerikāņu astronomiem ar īpašas ierīces palīdzību izdevies iegūt spektru ļoti vājam, miglainam gaismas plankumam, kas kā vainags ietver BL Lac zvaigžņveida attēlu. Pēc šī spektra zinātnieki secina, ka vainags sastāv no samērā vecām zvaigznēm, kādas novērotas sfēriskajās galaktikās. Izmērīta arī sarkanā nobīde, kas rāda, ka vainaga un acimredzot arī pašas BL Lac attālums no mums ir 1 miljards gaismas gadu. Tās diametrs — ap 100 000 gaismas gadu — ir līdzīgs mūsu Galaktikas diametram. Lacertīda acimredzot ir īpatnējs kvazārs, kas atrodas šīs galaktikas centrā.

A. Alksnis

JAUNA HIPOTĒZE PAR KOSMISKĀ GAMMA STAROJUMA UZLIESMOJUMU CĒLOŅIEM

No 1969. līdz 1972. gadam, pētot kosmisko gamma starojumu ar «Vela» tipa Zemes mākslīgajiem pavadoņiem, Kalifornijas universitātes un Losalamosas zinātniskās laboratorijas (ASV) zinātnieki R. Klebeseidels, J. Strongs un R. Olsons novēroja ļoti interesantu parādību — cietā rentgenstarojuma jeb mīkstā gamma starojuma impulsus (robeža starp cieto rentgenstarojumu un mīksto gamma starojumu nav stingri noteikta). Viņi

šos impulsus kvalificēja kā nezināmas dabas kosmiskā gamma starojuma avotu uzliesmojumus.

Šis parādības cēloņi vēl joprojām ir stipri neskaidri, kaut arī tās aprakstam ir izvirzītas vairākas hipotēzes. Viena no populārākajām hipotēzēm šos uzliesmojumus saista ar uzliesmojošām UV Ceti tipa pundurzvaigznēm. Šīm zvaigznēm, kā zināms, novēro neregulārus uzliesmojumus kā radio, tā optiskajā diapazonā, līdz ar ko ir zināms pamats domāt, ka šo uzliesmojumu spektrs ir daudz plašāks un iesniedzas arī rentgena un gamma staru diapazonā. Tā kā šādu zvaigžņu mūsu Galaktikā ir vairāki desmiti miljardi un tuvākās no tām atrodas tikai dažu parseku attālumā no Saules sistēmas, tad šī hipotēze principā varētu diezgan dabiski izskaidrot novērotos mīkstā gamma starojuma uzliesmojumus, ja vien pierādītos, ka šo uzliesmojumu spektrs tiešām aptver arī rentgena un gamma staru diapazonu. Taču tas līdz šim vēl nav noticis, un tā tad arī ir viena no šīs hipotēzes vājajām vietām.

Pazīstamais padomju astrofizikis, PSRS ZA korespondētājloceklis prof. J. Sklovskis nesen izvirzījis jaunu ļoti interesantu hipotēzi par šo mīklaino uzliesmojumu cēloņiem. Viņš uzskata, ka šos uzliesmojumus izraisa ... komētas, t. i., komētu vielas akrecija, krišana un sadursme ar neitronu zvaigznēm un baltajiem punduriem. Savu hipotēzi viņš pamato ar šādiem apsvērumiem. Pirmkārt, tā var izskaidrot uzliesmojumu enerģētiskos un laiciskos parametrus. Tiešām, ja saskaņā ar visizplatītāko modeli pieņem, ka komētas kodols sastāv no viena vai vairākiem ar putekļiem sajaukta ledus agregātiem, kuru izmēri ir daži des-

miti kilometru, tad to masas var svārstīties robežās no 10^{10} līdz 10^{15} tonnas. Neitronu zvaigžņu virsmas temperatūra pat miljons gadu pēc to rašanās ir apmēram miljons grādu, līdz ar ko to spožums ir apmēram tāds pat kā Saulei. Bet tas nozīmē, ka tuvu neitronu zvaigžnei lidojošu komētu kodoli intensīvi iztvaikos, veidojot ap neitronu zvaigznēm plašus gāzu apvalkus un astes, zināmā mērā palielinot neitronu zvaigznes «šķērsgriezumu» un līdz ar to sadursmes varbūtību ar šo zvaigzni. Ja komētas nonāk attālumā, kas mazāks par apmēram 30 000 km, tad tās kodols pilnīgi iztvaikos un izveidosies plazmas mākonis, kurš, mijiedarbojoties ar vareno neitronu zvaigznes magnetosfēru, saistīsies ar to¹ un ģenerēs spēcīgu gamma starojumu. Šis starojums ilgs apmēram 10 s, t. i., laiku, kurā komēta būs sava perihēlija tuvumā, bet kopējā starojumā izdalītā enerģija, izejot no iepriekšējiem pieņēmumiem par komētas masām, būs ap 10^{39} ergi. Šādu parādību ārējs novērotājs uztvers kā kosmiskā gamma starojuma uzliesmojumu. Ja komētas kodols, kā tas bieži vien ir, sastāvēs no vairākiem ķermeņiem, tad varēs novērot vairākus īsus uzliesmojumus 10—100 s ilgā laika sprīdī. Šāda parādība, kā redzams, ļoti atgādina novērotos kosmiskā gamma starojuma uzliesmojumus.

Otrkārt, nav iemesla nepieļaut domu, ka neitronu zvaigznes un baltos pundurus neietver gandrīz sfēriska komētu spiets, līdzīgi kā mūsu Sauli, līdz ar ko ir iespējama komētu satveršana un mijiedarbība ar

¹ Beigu beigās šī viela nokritis uz neitronu zvaigznes, kādēļ arī par šo procesu var runāt kā par komētas sadursmi ar neitronu zvaigzni.

neitronu zvaigznēm un baltajiem punduriem, ja to orbītu perihēliji ir pietiekami tuvu minētajām zvaigznēm. Pietiekami tuvu, t. i., lai mijiedarbība, sadursme varētu notikt, attiecībā uz neitronu zvaigznēm nozīmē, kā jau iepriekš norādīts, ka komētas perihēlijam ir jāatrodas ne tālāk par apmēram 30 000 km no neitronu zvaigznes. Ja pieņem, ka ap neitronu zvaigznēm esošā komētu spīdētā blīvums neatšķiras no tā, kāds ir spīdētā ap Sauli, tad, kā rāda aprēķini, apmēram reizi dažos tūkstošos gadu neitronu zvaigznes tuvumā jāpienāk komētai, kuras perihēlija attālums būs mazāks par 30 000 km². Ievērojot vēl to, ka neitronu zvaigžņu skaits mūsu Galaktikā ir apmēram daži simti miljoni (kas izriet no novērotā I tipa pārnovu uzliesmojumu biežuma, kuru rezultātā, pēc pašreizējiem uzskatiem, rodas neitronu zvaigznes), iegūstam, ka katru gadu mūsu Galaktikā minētā procesa rezultātā, t. i., komētu sadursmēs ar neitronu zvaigznēm, ģenerējas daži desmiti tūkstoši mīkstā gamma starojuma uzliesmojumi, kas arī nerunā pretīm pašreizējo novērojumu datiem.

Taču vēl efektīvāk šādi mīkstā gamma starojuma uzliesmojumi, pēc prof. J. Šklovskas domām, ģenerēties, komētām saduroties ar baltajiem punduriem, jo, pirmkārt, to izmēri ir lielāki, t. i., apmēram 10 000 km un, otrkārt, to ir daudz

vairāk par neitronu zvaigznēm — mūsu Galaktikā apmēram 10^{10} , bet tas kā vienā, tā otrā gadījumā palielina sadursmju varbūtību un, balstoties uz pieņēmumiem, kas līdzīgi iepriekš izklāstītajiem attiecībā uz neitronu zvaigznēm, ļauj paredzēt ap miljonu komētu sadursmju ar baltajiem punduriem gadā. Katrā sadursmē atbrīvotā enerģija, kā rāda attiecīgi aprēķini, arī izdalīsies mīksta gamma starojuma uzliesmojumu formā un būs 10^{36} — 10^{37} ergu liela. Turklāt ļoti būtisks ir fakts, ka šo gamma starojumu uzliesmojumu spektram ir jāapraujas, gamma kvantu enerģijai sasniedzot ap 200 keV, kas ir ļoti tuvu lielam vairumam novēroto gamma starojuma uzliesmojumu datiem. Līdz ar to šī hipotēze, pēc J. Šklovskas domām, dod iespēju vismaz pirmā tuvinājumā izskaidrot kosmisko mīkstā gamma starojuma uzliesmojumu cēloņus.

Interesanti atzīmēt, ka minētā J. Šklovskas hipotēze ļauj izvēlēties arī starp divām pašreiz valdošajām komētu izcelšanās hipotēzēm, proti, pirmkārt, ka komētas ir Saules sistēmas izcelšanās relikti, kas palicis pāri no pirmatnējā gāzu un putekļu mākoņa, un, otrkārt, ka komētas ir starpzvaigžņu vides agregāti, kas radušies uz Saules gravitācijas sfēras robežas (apmēram 0,1 ps attālumā no Saules) un veido ap Sauli ļoti izstiepti eliptiskas vai praktiski paraboliskas orbītas. Ja pamatojas uz pirmo hipotēzi, tad sarkano milžu stadijas laikā, kuru zvaigzne iziet, pirms tā kļūst par neitronu zvaigzni, visas komētas ar perihēliju attālumiem no 10^7 līdz 10^8 km šķērsotu sarkanā milža plašo atmosfēru, kā rezultātā iztvaikotu un ietu bojā. Bet tas nozīmē, ka vairs nevarētu būt komētas, kuru perihēliju

² Varbūtība, ka komētas perihēlija attālums būs mazāks par kādu noteiktu vērtību, ir proporcionāla šai vērtībai. Tā kā 19. gs. mūsu Saules sistēmā ir novērotas komētas, kuru perihēliji bija dažu miljonu kilometru attālumā no Saules, tad no tā izriet, ka dažu desmitu tūkstošu kilometru attālumā no Saules komētas nonāk reizi dažos tūkstošos gadu.

attālumi būtu ap 10 000 km, kā tas ir nepieciešams, lai darbotos J. Šklovskā paredzētais mehānisms. Tātad, ja balstāmies uz J. Šklovskā hipotēzi, tad pirmā no iepriekš minētajām komētu izcelšanās hipotēzēm ir jāatzīst par nederīgu.

Nobeigumā jāpiebilst, ka līdzīgu ideju par novēroto kosmiskā mīkstā gamma starojuma uzliesmojumiem kā komētu sadursmēm ar neitronu zvaigznēm ir izvirzījuši arī amerikāņu astrofiziķi M. Hārvits un E. Šolpīters. Taču starp abām hipotēzēm būtībā ir dziļas atšķirības. Pirmkārt, amerikāņu astrofiziķi pieņem, ka komētu kodolus sagrauj pausuma spēki neitronu zvaigznes tuvumā, bet šis mehānisms spiež saīsināt pieļaujamos komētu perihēliju attālumus līdz 100—1000 km, kas ļoti samazina šī procesa varbūtību un, līdz ar to, liek pieņemt, ka komētu spīeta blīvums ap neitronu zvaigznēm ir 100—1000 reīžu lielāks nekā ap Sauli. Šis pēdējais pieņēmums ir stipri apšaubāms. Otrkārt, amerikāņu zinātnieki pilnīgi neievēro komētu un balto punduru sadursmju iespējas, kas, kā jau iepriekš atzīmēts, ir daudz varbūtīgāks un vienlaikus daudz efektīvāks mehānisms mīkstā gamma starojuma uzliesmojumu ģenerēšanai nekā sadursmes ar neitronu zvaigznēm. Turklāt, jāievēro arī tas, ka vecās neitronu zvaigznes, kuras izveidošanās, resp. eksplozijas brīdī ir ieguvušas lielus ātrumus, faktiski iziet no sevi aptverošo komētu spīetiem un nevar dot tādējādi nekādu ieguldījumu mīkstā gamma starojuma uzliesmojumu ģenerēšanā.

A. Balklavs

SEIFERTA GALAKTIKAS NGC 1068 INFRASARKANAIS STAROJUMS

Seiferta galaktika NGC 1068 pieder pie tiem ārpusgalaktiskiem objektiem, kam novērots spēcīgs infrasarkanais starojums. Jau kopš galaktiku infrasarkanā starojuma atklāšanas 1966. gadā diskutē jautājumu par tā dabu. Vai tas ir termisks starojums, kas nāk no cietas vielas daļiņām — starpzvaigžņu putekļiem, kuri ietver enerģijas avotu, piemēram, karstas zvaigznes, vai tas ir sinhrotronais starojums, kuru rada ātrie — relativistiskie elektroni, kustoties magnētiskajā laukā.

Jaunu rezultātu šai sakarībā ieguvuši Minesotas (ASV) universitātes astronomi, novērojot galaktiku NGC 1068 ar 1,5 m teleskopu observatorijā, kas atrodas ļoti sausā klimatā, kāds nepieciešams šādiem novērojumiem. Galaktikas spožuma mērījumi ietver viļņa garumus no 3,5 līdz 27 mikroniem. Līdz 18 mikroniem šo novērojumu rezultāti labi saskan ar agrāk iegūtajiem citu autoru datiem. Tālāk infrasarkanajā daļā, galaktikas NGC 1068 spožumu līdz šim nebija izdevies izmērīt, un pastāvēja uzskats, ka spektra intensitāte arī garākajos infrasarkanajos viļņos pieaug līdz ar viļņa garumu. Tagad ir rādās, ka spektra intensitāte aiz 18 mikronu viļņa garuma samazinās.

Zīmīgi ir tas, ka tāds pats enerģijas sadalījums konstatēts arī diviem planetārajiem miglājiem, kas novēroti vienā naktī ar NGC 1068. Iegūtais spektrs labi atbilst sakarsētu putekļu starojumam. Minētie novērojumi tātad ir arguments par labu ārpusgalaktikas objektu infrasarkanā starojuma putekļu izcelsmei.

A. Alksnis

VAI JAUNS «MELNAIS CAURUMS»?

«Zvaigžņotās debess» lasītāji šī izdevuma slejās jau ne reizi vien sastapušies ar kosmisko objektu īpašību aprakstiem, kam dots dīvains nosaukums «melnie caurumi».¹ Tas piešķirts, kā zināms, masīvu zvaigžņu attīstības pēdējām stadijām, kad tās kolapsējot saraujas zem savu Švarcšilda sfēru robežām un līdz ar to tiek pārtraukta jebkāda informācijas apmaiņa starp «melno caurumu» un novērotāju, kas atrodas ārpus Švarcšilda sfēras robežām. Pretēji virzītas informācijas pārnesē, t. i., informācijas pārnesē starp novērotāju un «melno caurumu» ir iespējama.

«Melno caurumu» eksistenci par redz vispārīgās relativitātes teorija, taču līdz pat pēdējam laikam tie bija tīri hipotētiski, no teorijas secinājumiem izrietoši objekti, jo to novērošana, it īpaši izolētu «melno caurumu» novērošana, iepriekš minētās pārtrauktās informācijas apmaiņas dēļ starp «melno caurumu» un novērotāju ir praktiski neiespējama un par to eksistenci var spriest tikai pēc tiem ārkārtīgi sarežģītajiem un maz izpētītajiem procesiem, kas norisinās «melno caurumu» tiešā tuvumā, ekstremālu gravitācijas, magnētisko u. c. lauku un fizikālu parametru apstākļos. Jaunas iespējas «melno caurumu» novērošanā pavēra padomju astrofiziķu akadēmiķa J. Zeļdoviča un O. Guseinova izvirzītā ideja par «melno caurumu» meklēšanu dubultzvaigžņu sistēmās, kurās sakarā ar otras zvaigznes cie-

¹ Skat., piemēram, A. Balklava rakstu «Dienas kārtībā «melnie caurumi»» — «Zvaigžņotā debess», 1972./73. gada ziema, 1. lpp. un U. Dzērvīša rakstu «Kolapsārs aptumsuma dubultzvaigznē» — «Zvaigžņotā debess», 1972. gada vasara, 26. lpp.

šo tuvumu un iespējamo masas apmaiņu starp šo otro sistēmas komponenti un «melno caurumu» padara iepriekš minētos procesus «melnā cauruma» tuvumā sevišķi intensīvus un līdz ar to novērojamus. Uz šo ideju balstītie meklējumi deva pirmos panākumus — 1973. gadā notikušajā Starptautiskās astronomu savienības Ārkārtējā ģenerālajā asamblejā Polijas Tautas Republikā² astrofiziķu lielais vairums pēc rūpīgas novērojumu datu analīzes un diskusijas sliecās uz domām, ka atklāts pirmais «melno caurumu» pārstāvis — pazīstamais kosmisko rentgenstaru avots Cyg X-1. Spēcīga rentgenstarojuma ģenerācija, kā rāda aprēķini, ir viens no raksturīgākajiem procesiem, kas norisinās «melno caurumu» tuvumā, ja vien ir pietiekami intensīva masas apmaiņa starp starpzvaigžņu vidi un «melno caurumu». Tādējādi šāds rentgenstarojums ir arī viena no raksturīgākām pazīmēm, pēc kurām var izvērst «melno caurumu» meklēšanu.

Pavisam nesen, 1974. gada sākumā, austrāliešu astrofiziķi M. Bessels, B. Petersons, D. Vikramesindžs un N. Vidals pazīstamā žurnāla «The Astrophysical Journal» slejās³ ziņoja par jauna iespējama «melno caurumu» pārstāvja atklāšanu. Tas ir rentgenstaru avots 2U 1700-37. Rūpīgi pētot šī avota tuvumā esošo zvaigžņu novērojumu datus, viņi konstatēja, ka 2U 1700-37 veido ciešu dubultzvaigžņu sistēmu ar O6f tipa pārmilzi HD 153919. Zvaigžņu aprīņošanas periods ir tikai 3,4

² Skat. Z. Aleksnes, A. Balklava un J. Francmana rakstu «Starptautiskās astronomu savienības Ārkārtējā ģenerālā asambleja Polijas Tautas Republikā» — «Zvaigžņotā debess», 1974. gada pavasaris, 1. lpp.

³ The Astrophysical Journal, 187, 1974, January 15, 355—357.

dienas. Salīdzinājumi ar citām Of tipa zvaigznēm deva iespēju aprēķināt HD 153919 masu, kas izrādījās ap 65 Saules masu liela. Bet tas savukārt ļāva novērtēt otras sistēmas komponentes 2U 1700-37 masu. Tās minimālā vērtība izrādījās ap 2,7 Saules masu liela un pārsniedz to robežu, pie kuras vēl ir iespējama stabila konfigurācijas, t. i., neitronu zvaigznes eksistence un norāda tātad uz to, ka 2U 1700-37 var būt «melns caurums». HD 153919 spožums, temperatūra un hromosfēras aktivitāte ļauj domāt, ka šīs zvaigznes atmosfēra aizpilda Roša sfēru un izskaidro intensīvo masas apmaiņu starp HD 153919 un 2U 1700-37, resp., 2U 1700-37 intensīvā rentgenstarojuma cēloni.

A. Balklavs

DIENNAKTS GARUMA IZMAIŅA 1974. GADA JANVĀRĪ

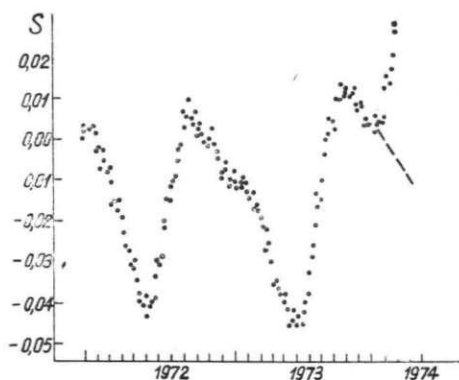
Liekas, ka Saules sistēma ir izpētīta ļoti labi, un grūti ticēt, ka astronomi tur spētu atrast kaut ko neparastu, nezināmu. Vēl mazāk it kā varētu sagaidīt interesanto, pētot Zemes rotāciju. Tomēr ir astronomi, kuri nodarbojas ar šo problēmu, veic novērojumus desmitiem gadu bez īpašām cerībām uz kādiem lieliem atklājumiem.

Jau diezgan sen zināms, ka Zemes griešanās leņķiskais ātrums nav konstants. Trīsdesmitajos gados bija pierādīts, ka pastāv gadsimta Zemes rotācijas ātruma izmaiņas ar gada un pusgada periodiem. Ziemas un pavasara periodā diennakts ir garāka, vasarā — īsāka. Šo izmaiņu amplitūda vienā diennaktī sasniedz $0^s,001$. Tā kā šī izmaiņa summējas ar katru nākamo diennakti, novēro-

tais diennakts garums atšķiras no vidējā līdz dažām sekundes simtdaļām.

Novērošanas tehnikas un pulksteņu attīstība, kā arī vairāku desmitu laika dienestu darba koordinēšana deva iespēju noteikt Zemes rotācijas ātrumu ar precizitāti līdz divām sekundes tūkstošdaļām. Taču pilnīgi izskaidrot visu novērošanas materiālu arvien vēl nav izdevies. Pašlaik doma, ka minēto izmaiņu cēlonis ir kustības momenta apmaiņa starp Zemi un Zemes atmosfēru (liela loma ir augstā spiediena apgabalam virs centrālās Āzijas ziemas periodā). Masas pārvietojumi uz Zemes virsmas un Zemes dzīlēs lielo zemestrīču laikā arī var ietekmēt diennakts garumu. Iespējams, ir arī citi iemesli, kas iespaido Zemes griešanās ātrumu.

Nesen Parīzē, Starptautiskajā laika birojā noteica, ka 1974. gada janvārī Zeme negaidīti sāka griezties ātrāk, šis paātrinājums līdzinājās ap $0^s,001$ diennaktī. Mēneša laikā efekts sasniedza $0^s,03$. Tas ir vairāk nekā mērījumu varbūtējās



1. att. Zemes griešanās ap asi ātruma izmaiņa no 1972. gada janvāra līdz 1974. gada februārim. Pārtrauktā līnija rāda gaidīto ātruma izmaiņu. Labi redzams, ka sākot ar 1974. gada janvāri novērojumi sāk krasi atšķirties no gaidītā.

klūdas. Attēlā redzamas regulārās laika novērojumu izmaiņas pēdējos divos gados. Pārtrauktā līnija rāda gaidītos mērījumus janvārī un februārī. Kā redzams, janvāra novērojumi stipri atšķiras no gaidītā. Var aprēķināt enerģiju, kas atbilst šai Zemes rotācijas ātruma palielināšanai. Tā ir apmēram $5 \cdot 10^{21}$ džoulu un atbilst enerģijai, ko izstrādā mēneša laikā divi miljoni elektrostaciju ar jaudu 1000 MW katra.

Pagaidām šī parādība nav izskaidrota. Bet jau tagad var sacīt, ka tik spilgti izteikta efekta novērošana ir liels astronomu sasniegums. Tātad arī tanīs nozarēs, kas liekas pilnīgi izpētītas, gadās lieli atklājumi.

J. Francmanis

1054. GADA PĀRNOVAS NOVĒROJUMI ARMĒNIJĀ

Dažas zvaigznes savas evolūcijas beigās uzliesmo kā pārnovas. Apmēram vienas diennakts laikā tāda zvaigzne palielina savu spožumu vairākus simts miljonus reizes. Gadās arī tā, ka kādu laiku šāda zvaigzne staro spēcīgāk pat par miljardiem tās galaktikas zvaigžņu, kur notika uzliesmojums. Šādi uzliesmojumi ir reti. Lielās zvaigžņu sistēmās (tādās, kā mūsu Galaktika) pārnovu uzliesmojumi notiek vidēji reizi simts gados. Tomēr vēsture saglabājusi diezgan daudz hroniku un pat zinātnisku traktātu, kas satur pārnovu uzliesmojumu aprakstus mūsu Galaktikā. Tā, līdz mūsu dienām nonākušas ķīniešu hronikas, kurās stāstīts, ka 1054. gada jūlijā pie debess parādījusies ļoti spoža zvaigzne. To varēja saskatīt pat dienā, jo tā bija spožāka par Ve-

nēru. Zvaigzni novēroja ar neapbruņotu aci dažus mēnešus, pēc tam tā lēnām samazināja spožumu un pazuda. Septiņus ar pus gadsimtus vēlāk franču astronoms Šarls Mesjē, sastādot slaveno miglāju katalogu, ar Nr. 1 apzīmēja neparastas formas objektu. Vēlāk šis objekts tika nosaukts par «Krabja miglāju». Novērojumi parādīja, ka Krabja miglājs lēni izplešas. Tika aprēķināts, ka izplešanās ātrums sasniedz 1000 km/s, bet parasto gāzu miglāju ātrums reti ir lielāks par 20—30 km/s. Spriežot pēc aprēķiniem, apmēram pirms 900 gadiem miglājs bijis koncentrēts ļoti mazā apjomā. Tas, ka Krabja miglājs atrodas tanī pašā debess malā, kur 1054. gadā uzliesmoja pārnova, pierāda, ka šis miglājs parādījies grandiozas kosmiskas katastrofas rezultātā.

Padomju astronomi I. Astapovičs un B. Tumanjans Erevānas universitātes zinātniskajos rakstos publicēja 10 astronomiska satura izvilkumus no vecām armēņu IX—XVII gs. hronikām, pēc kurām B. Tumanjans ir precizējis 1054. gada pārnovas novērošanas laiku Armēnijā. Acimredzot pārnovu Erevānā novēroja jau 1054. gada maija vakarā. Tas nozīmē, ka pārnovas uzliesmojums ir noticis ne vēlāk kā 1054. gada maija vidū, nevis jūlija sākumā, kā bija domāts līdz šim. Uz to norāda arī sekojošs fakts. 1955. gadā Ziemeļamerikā (Ziemeļarizonā) atrada divus indiāņu zīmējumus — vienu alā, uz sienas, otru uz kanjona sienas. Šajos zīmējumos atspoguļoti pārnovas un Mēness stāvokļi pie debess. Astronomi aprēķināja, ka šāds savstarpējs spīdekļu stāvoklis ir bijis 10. maija dienā.

J. Francmanis

KOSMOSA APGŪŠANA

ORBITĀLĀS STACIJAS «SALŪTS-3» UN KOSMOSA KUĢA «SOJUZ-14» LIDOJUMS

Saskaņā ar kosmiskās telpas pētīšanas programmu Padomju Savienībā 1974. gada 25. jūnijā tika palaista orbitālā zinātniskā stacija «Salūts-3». Astoņas dienas vēlāk, 3. jūlijā Zemes mākslīgā pavadoņa orbitā tika ievadīts kosmosa kuģis «Sojuz-14» ar diviem kosmonautiem: kuģa komandieri PSRS lidotāju kosmonautu Pāvelu Popoviču un bortinženieri Juriju Artjuhinu.

Orbitālās stacijas ekipāžas darba programma ietvēra zinātniskus un tehniskus pētījumus un eksperimentus, to skaitā: Zemes virsmas ģeoloģiski morfoloģisko objektu, atmosfēras veidojumu un parādību pētīšanu ar nolūku iegūt datus tautsaimniecisku uzdevumu risināšanai; kosmiskās telpas fizikālo raksturlielumu pētīšanu; medicīniskus un bioloģiskus pētījumus kosmiskā lidojuma apstākļu ietekmes izzināšanai uz cilvēka organismu un stacijas ekipāžas racionālāko darba režīmu noteikšanu; uzlabotās stacijas konstrukcijas, tās sistēmu un aparatūras izmēģināšanu.

5. jūlijā kosmosa kuģis «Sojuz-14» sakabinājās ar orbitālo staciju «Salūts-3». Abu kosmisko aparātu tuvošanās un sakabināšanās noritēja normāli. Tuvošanās attālākajā posmā transportkuģis «Sojuz-14» tika vadīts automātiski ar tā bortiekārtu palīdzību. No 100 m attāluma kuģa tuvošanos un pietāšanu pie stacijas vadīja tā ekipāža. Pēc sakabināšanās kosmonauti pārbaudīja stacijas bortsistēmas un mikroklimate parametrus, atvēra lūku un pārgāja stacijas telpās. Orbitālās stacijas «Salūts-3» ekipāža ķērās pie nospraustās programmas pildīšanas.

Lai novērstu nelabvēlīgus efektus, ko izraisa bezsvara stāvoklis, stacijā bija uzstādīts speciāls trenāžieris, kas deva iespēju veikt daudzveidīgu fizisko vingrinājumu kompleksu. Saveduši trenāžieri atbilstošā kārtībā, kosmonauti 7. jūlijā izdarīja pirmos treniņus. Vēlāk, lai novērtētu un prognozētu kosmonautu veselības stāvokli un darba spējas, šajā trenāžieri tika izdarīti funkcionāli paraugmēģinājumi, pielietojot dozētu fizisku slodzi. To laikā reģistrēja pulsa un elpošanas biežumu, uzņēma elektrokardiogrammu utt.

Kosmonauti noņēma arī kapilāro asiņu un izelpojāmā gaisa paraugus turpmākai laboratorijas analīzei uz Zemes, izdarīja asins pieplūduma novērojumus un citus medicīniski bioloģiskus eksperimentus.

Pildot lidojuma programmu, kosmonauti novēroja un fotografēja raksturīgus ģeoloģiski morfoloģiskus veidojumus Padomju Savienības Vidusāzijas republiku, Pamira un Kaukāza kalnu rajonos. Datus izmantos derīgo izrakteņu meklēšanas ziņā perspektīvu ģeoloģisko struktūru izdalīšanai, agromelioratīvo pasākumu kontrolei, mežu resursu uzskaitēi, perspektīvo augsnes resursu pētīšanai un citu tautsaimniecisku uzdevumu risināšanai.

Bez tam kosmonauti lidojuma laikā veica dažādu Zemes virsmas veidojumu spektrografēšanu, novēroja Zemes virsmas un atmosfēras atstarotās Saules gaismas polarizāciju.

No stacijas «Salūts-3» tika veikta arī Zemes virsmas un atmosfēras fotografēšana virs Atlantijas okeāna akvatorijas rajona, kur tajā laikā notika globālo atmosfēras procesu kompleksa pētīšana saskaņā ar starptautisko programmu «Tropex».

18. jūlijā kosmonauti kārtējās darba dienas ietvaros uzsāka operācijas, kas ievada transportkuģa «Sojuz-14» nolaižamā aparāta atgriešanos uz Zemes. Tika pārbaudīts sakabināšanās mezgls, vadības un autonomās elektroapgādes sistēmas, dzinējiekārta un citas kuģa sistēmas. Uz kuģa nolaižamo aparātu tika pārnesti zinātnisko pētījumu materiāli, kasetes ar kino un fotofilmām, burtžurnāli.

19. jūlijā 12st03^m kosmosa kuģis «Sojuz-14» un orbitālā stacija «Salūts-3» atkābinājās un turpināja lidojumu katrs atsevišķi.

Paredzētajā laikā tika ieslēgta transportkuģa bremzēšanas dzinējiekārta. 15st21^m kosmonauti P. Popovičs un J. Artjuhins atgriezās uz Zemes. Nolaižamā aparāta piezemēšanās notika paredzētajā Padomju Savienības rajonā 140 km uz dienvidaustrumiem no Džezkazganas. Nolaišanās vietā izdarītā medicīniskā izmeklēšana parādīja, ka P. Popoviča un J. Artjuhina veselības stāvoklis pēc kosmiskā lidojuma ir labs.

Orbitālās stacijas «Salūts-3» un transportkuģa «Sojuz-14» kopīgajam lidojumam paredzētā zinātniski tehnisko pētījumu programma bija veiksmīgi izpildīta. Stacija «Salūts-3» pēc tam turpināja lidojumu automātiskā režīmā.

(Pēc TASS ziņojumiem)

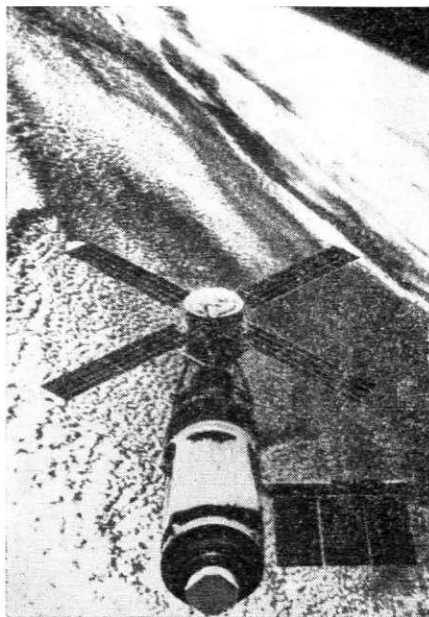
«SKYLAB»

(Par dažiem lidojuma rezultātiem)

Kopš ASV orbitālās stacijas «Skylab» aktīvās darbības beigām ir pagājuši jau vairāki mēneši, un šajā laikā speciālisti jau guvuši pirmo ieskatu par šīs kosmisko lidojumu sērijas zinātniskajiem un tehniskajiem rezultātiem, ir izdarījuši secinājumus par tālāko kosmisko lidojumu perspektīvām.

Pēc NASA mediķu un biologu vienprātīga atzinuma, triju «Skylab» ekipāžu lidojumi parādījuši, ka cilvēks droši var doties sešu mēnešu ilgā kosmiskā lidojumā, un, pēc dažu domām, — pat gadu ilgā. Galvenais priekšnoteikums, lai cilvēka organisms izturētu tik ilgu uzturēšanos bezsvara stāvoklī bez nevēlamām pārmaiņām, ir pietiekams fizisko vingrinājumu apjoms un daudzveidība. To apstiprina šāds fakts. Pirmās ekipāžas locekļi, kuri sava 28 dienas ilgā lidojuma laikā nodarbojās ar fiziskiem vingrinājumiem 45 minūtes dienā, zaudēja vidēji 15% sarkano asinsķermenīšu, un to intensīva reģenerācija atsākās tikai ceturtajā nedēļā pēc lidojuma beigām. Otrās un trešās ekipāžas locekļi, kuri lidoja kosmosā attiecīgi 59 un 84 dienas, bet veltīja fiziskiem vingrinājumiem divas reizes vairāk laika, zaudēja vidēji 11—13% sarkano asinsķermenīšu, un to intensīva atjaunošanās sākās jau pirmajā nedēļā pēc atgriešanās uz Zemes. Otrajai

1. att. «Skylab», kādu to atstāja orbitā trešā ekipāža. Attēla augšā — Saules observatorija ar tās četriem krustveidā novietotajiem Saules bateriju paneliem. Mazākais tumšais cilindrs zem tās — slūžu kamera un sakabināšanās nodalījums, lielais cilindrs priekšplānā — «Skylab» galvenā daļa. Gaišais riņķveidīgais četrstūris virs tās — otrās ekipāžas uzstādītais termokrāns (novilkts starp diviem pie slūžu kameras V veidā piestiprinātiem teleskopiskiem stieniem), zem tā — pirmās ekipāžas nedaudz šķībi uzstādītais termokrāns, kura divi stūri tapēc arī redzami (balstās uz teleskopiska stieņa, kas izbīdīts no «Skylab» galvenās daļas). Trūkst kreisais Saules bateriju panelis.



un trešajai ekipāžai tika novērota arī vispārēja organisma stāvokļa stabilizēšanās lidojuma pirmajās nedēļās, un tālākajā lidojuma gaitā astronauti nezaudēja sarkanos asinsķermenīšus, nedz arī kritās svarā utt.

No otras pusēs, izrādījās, ka aklimatizācija bezsvara stāvoklī norit lēnāk un nepatīkamāk, ja cilvēks lidojuma sākumā uzreiz nonāk tik lielā telpā kā «Skylab» galvenās nodalījums; acīmredzot sākumā ieteicams galvenokārt uzturēties kosmiskā kuģa kabīnē un mazākajos orbitālās stacijas nodalījumos, kā arī izvairīties no pārāk straujām un plašām kustībām.

Tehniskā ziņā lidojums parādījis, ka «Skylab» pamatā liktie konstruktīvie risinājumi visumā bijuši pareizi. Izņēmums šajā ziņā ir mikrometeorītu ekrāns, kura noraušana starta laikā tik tikko nenoveda pie visas orbitālās stacijas zaudēšanas. Kā secinājusi speciāla NASA komisija, šis 0,6 mm biežais duralumīnija ekrāns, kuram starta laikā jāatrodas piespiestam pie «Skylab» korpusa, bet pēc ieiešanas orbitā no tā jāatvirzās, lai liktu mikrometeorītiem sadursmes gadījumā eksplodēt drošā attālumā no «Skylab» hermētiskās sienas, konstruktīvas nepilnības dēļ atvirzījās no korpusa priekšlaicīgi, lidojuma 63. sekundē, un ar virsskaņas ātrumu pretim plūstošais gaiss to norāva. Ekrāna atliekas, slidot gar korpusu, atlauza viena Saules bateriju paneļa fiksatoru, un arī panelis pirms laika atvērās. Tā ka tas bija mehāniski izturīgāks par mikrometeorītu ekrānu, kā arī pagriezts ar šķautni lidojuma virzienā, tad gaisa plūsma to nevarēja bojāt, bet, lidojuma 135. sekundē ieslēdzoties izlietotās pirmās pakāpes atdalīšanās dzinējiem, gāzu strūkļa no tiem norāva arī šo Saules bateriju paneli. Otram panelim, tieši otrādi, mikrometeorītu ekrāna palie-

kas neļāva atvērties tad, kad tam to vajadzēja izdarīt, — pēc «Skylab» ievadīšanas orbitā. Tādējādi radās kritiskā situācija, no kuras NASA speciālistiem un astronautiem, kā zināms, tomēr izdevās spīdoši izkļūt.

Par dziļāko iemeslu, kāpēc «Skylab» lidojuma laikā bija diezgan daudz dažādu tehnisku kļūmju, acīmredzot jāuzskata tas apstāklis, ka NASA trūka līdzekļu, lai pirms šī lidojuma veiktu vēl «Skylab» prototipa izmēģinājumu orbitā bez astronautu piedalīšanās (tikai nesējraķete «Saturn V» vien izmaksā 185 miljonus dolāru).

Nesen NASA speciālisti atraduši, ka, izmantojot Zemes gravitācijas lauka gradientu, «Skylab» var bez spara ratu un orientācijas dzinēju palīdzības noturēt stāvokli, kas nodrošina gan minimālu aerodinamisko bremzēšanu, gan pieņemamu orbitālās stacijas siltuma režīmu. Radiolokācijas novērojumi liecina, ka «Skylab» tik tiešām stabili turas šajā stāvoklī (stacijas telemetrisko datu raidītāji ir izslēgti, tā ka radiolokācija un arī optiskie novērojumi ir vienīgie informācijas avoti). Tas nozīmē, ka ir diezgan droša iespēja, par spīti kļūmēm stabilizējošo spara ratu darbībā, saglabāt «Skylab» orbitā un pietiekami labā tehniskā kārtībā, lai tālākā nākotnē to varētu vēlreiz apmeklēt astronauti. Jautājums, vai tas tiks izdarīts un kad, joprojām paliek atklāts.

Pēc «Skylab» NASA pilotējamo lidojumu programmā iekļauta piedalīšanās PSRS un ASV kopīgajā eksperimentā 1975. gada jūlijā. Tālāk paredzēts vismaz četrus gadus ilgs pārtraukums, līdz 1979. gadā pirmā orbitālā lidojumā dosies daudzkārtējas lietošanas kosmiskais transportkuģis (Space Shuttle). Lai aizpildītu šo paūzi, atkal dienas gaismā parādīties priekšlikums 1976. gadā palaist otru «Skylab». Visa šādam pasākumam nepieciešamā kosmiskā tehnika jau ir, ieskaitot pašu orbitālo staciju, divus «Apollo» transportkuģus ekipāžu nogādāšanai un vienu rezervei, kā arī nesējraķetes. Vajadzīgi tikai 15 mēneši, kā arī 1 miljards dolāru, ko NASA acīmredzot nesaņems.

Rakstu sēriju par «Skylab» noslēdzot, sniedzam programmas izpildes īsu skaitlisku kopsavilkumu (iekavās plānotie skaitļi). Orbitālā stacija darbojusies kosmosā 271 dienu (240 dienas), no tām 172 dienas (140 dienas) pilotējamā režīmā. Šajā laikā astronauti veikuši 755st (565st) ilgus novērojumus ar Saules observatorijas teleskopiem un spektrogrāfiem un 412st (168st) ilgus novērojumus ar citiem astronomiskiem instrumentiem. 101st (60st) viņi nodarbojušies ar Zemes resursu pētījumiem, 32st (10st) — ar eksperimentiem materiālu tehnoloģijā, 294st (264st) — ar dažādas kosmiskās tehnikas izmēģināšanu. Medicīniskiem novērojumiem un eksperimentiem veltītas 855st (701st). Ar Saules observatorijas instrumentiem vien iegūti 182 842 astronomisku objektu fotoattēli. Zemes resursu pētījumu rezultāti reģistrēti 46 146 fotouzņēmumos un 73 153 metros magnētiskās lentes.

E. Mūkins

ZINĀTNIIEKS UN VIŅA DARBS

SOFIJA KOVAĻEVSKA

Šajās dienās paiet 125 gadi, kopš dzimusi Sofija Kovaļevska (1850. g. 15. I—1891. g. 10. II), viena no nedaudzajām sievietēm, kas guvusi ievērojamus panākumus matemātikā, pirmā pasaulē sieviete profesore. Sagraujās daži laimīgi un daži nelabvēlīgi apstākļi, bez kuriem Kovaļevska nebūtu īstajā vecumā saņēmusi nepieciešamo izglītību un ierosinājumus, kas ļāva viņas darbā sasniegt atzīstamus rezultātus. Pat daži pirmajā brīdī šķietami nelabvēlīgi apstākļi, piemēram, tas, ka Kovaļevska bērnībā sajuta, ka viņa nav ģimenē visvairāk mīlētais bērns (tie bija par viņu vecākā māsa un jaunākais brālis), varēja veidot viņas raksturu vajadzīgā virzienā. Kāds cits nelabvēlīgs apstāklis, ka sievietēm Krievijā tajā laikā augstākā izglītība nebija pieejama, izraisīja vēlēšanos nokļūt ārzemēs. Tur Kovaļevskai izdevās iegūt tādu matemātisko izglītību, kādu tā nebūtu saņēmusi tālaika Krievijā, kur labākā gadījumā viņa būtu kļuvusi Čebiševa skolniece. Bet Čebiševs nestrādāja ar kompleksā mainīgā metodēm, ar kurām pierādīti Kovaļevskas galveno darbu rezultāti.

Soņa dzimusi Maskavā, kur viņas tēvs Korvins-Krukovskis bija artilērijas ģenerālis. Viņas mātes vectēvs Šūberts bija savā laikā pazīstams Pēterburgas astronoms, Zinātņu akadēmijas loceklis. 1858. gadā Soņas tēvs aizgāja pensijā un dzīvoja savā muižā Palibino (Vitebskas guberņā), kur pagāja Soņas bērnības gadi. Tajā laikā guvernantes sarunājās ar muižnieku bērniem tikai franču valodā, un tāpēc šo svešvalodu Soņa prata vislabāk. Governante viņai arī iemācīja stingra un disciplinēta darba paradumu. 10 gadus viņas audzinātājs bija mājskolotājs Malēvičs, spējīgs pedagogs, kas prata savus skolniekus ieinteresēt mācībām. Reiz viņai uzdoto ģeometrijas teorēmu Soņa pierādīja ar patstāvīgi atrastu slēdzienu kombināciju. Mājskolotājs to atstāstīja Soņas tēvam, kas, sajūsmināts par meitas talantu, viņai vēlāk



1. att. Sofija Kovaļevska.



(1867.—1868. g.) atļāva Pēterburgā ņemt privātstundas matemātikā pie pazīstamā pedagoga Stranoļubskā.

Palibino mājā bērnu istabas sienas bija nolīmētas ar Ostrogradska diferencial- un integrālrēķinu mācību grāmatas lapām, jo, taisot remontu, bija pietrūkušas tapetes. Soņa stundām ilgi kavējās pie šīm sienām, pūloties izprast zīmējumu un formulu jēgu. Vēlāk Pēterburgā Stranoļubskis, viņai šos rēķinus mācot, bija pārsteigts, ka skolniecei tie tik viegli saprotami, it kā viņa atceras kaut ko jau sen zināmu.

16—17 gadu vecumā Soņai vēl nebija vēlēšanās nodarboties tikai ar matemātiku vien. Viņa iepazinās ar mākslu, literatūru un citām viņai pieejamām zināšanām (piemēram, 1868. gadā klausījās Sečenova lekcijas fizioloģijā), līdz saprata, ka nepieciešams interešu loku sašaurināt.

Sešdesmito gadu Krievijas sabiedrībā bija jūtama dziņa mācīties un iegūt zināšanas tīri praktisku apsvērumu dēļ. Daudzas krievietes devās uz Šveici, lai studētu Cīrihes universitātē vai politehniskajā institūtā, kas tajā laikā bija vienīgās augstskolas, kur sievietes drikstēja mācīties un iegūt diplomus. No Krievijas uz ārzemēm tolaik varēja braukt tikai precētas sievietes (vai neprecētas kopā ar vecākiem), un tāpēc daudzas noslēdza

fiktīvas laulības. Šo ideju izmantoja arī Soņa. Noslēgusi fiktīvu laulību ar Vladimiru Kovaļevski 1869. gada 15. aprīlī, viņa kopā ar vīru aizbrauca uz ārzemēm.

Soņa Kovaļevska trīs semestrus klausījās Heidelbergā eliptisko funkciju teoriju, ko lasīja Kēnigsbergers (K. Veierštrāsa skolnieks). Viņa klausījās arī Reimonda, Kirhoļa un Helmholca lekcijas matemātikā un fizikā. Kēnigsbergers ieteica Kovaļevskai doties uz Berlīni pie K. Veierštrāsa (1815.—1897.), kas tajā laikā bija nozīmīgākais speciālists matemātiskajā analizē. Berlīnes universitāte sievietēm bija slēgta, bet, saņēmis Kēnigsbergera cildinošu ieteikumu (un iedevis Soņai dažus uzdevumus, kuru atrisinājumus viņa pēc nedēļas atnesusi), Veierštrāss pieņēma Soņu par privātskolniecei un nodarbojās ar viņu reizi nedēļā. Veierštrāsa un Soņas matemātiskās sarunas turpinājās 4 gadus ar pārtraukumiem, kad Soņa brauca uz Krieviju (1872. un 1873. gada vasarās) vai Parīzi (1871. gada pavasarī). 1874. gadā pēc Veierštrāsa ieteikuma par trim darbiem Kovaļevska saņēma Getingenas universitātes filozofijas doktora grādu klātnēsot (in absentia) un bez eksāmena. Mitāgs-Leflers, kas Soņu Kovaļevsku labi pazina vēlākajos gados, uzskata, ka ideju par doktora grāda iegūšanu būs izvirzījis Veierštrāss (lai Soņai būtu oficiāls apliecinājums viņas vairāku gadu darba rezultātiem); Soņai pašai tāda doma nebūtu varējusi rasties, un viņa varbūt tikai piekritusi Veierštrāsa ierosinājumam.

Šie četri gadi, kuros Kovaļevska bija Veierštrāsa skolniece, atstājuši pēdas arī dažos Veierštrāsa matemātiskajos darbos un viņa domāšanā, par ko var spriest pēc Soņai rakstītajām vēstulēm, ko publicējis Mitāgs-Leflers 1923. gadā. Pēc Soņas nāves viņas rakstītās vēstules Veierštrāss sadedzinājis, tādēļ par tām neko nezinām. F. Kleina vārdiem runājot, mums jāpateicas Soņai Kovaļevskai kaut vai par to, ka viņa izvilksusi Veierštrāsu no noslēgtības, ko tas tīri cilvēcīgās lietās pret visiem izrādījis.

Atgriezusies Krievijā, Kovaļevska uz laiku pārtrauca matemātisko darbu. Šī iemesla dēļ Veierštrāss 3 gadus veltī gaidīja no viņas atbildes uz savām vēstulēm. Kovaļevsku pāris rīkoja viesību vakarus, kuros ieradās arī zinātnieki un rakstnieki (Mendeļejevs, Sečenovs, Čebiševs, Stoļetovs, Turgeņevs, Dostojevskis u. c.). Soņa anonīmi rakstīja teātru recenzijas, tehnikas un zinātnes sasniegumu populārus atreferējumus laikrakstiem un sacerēja savu pirmo literāro darbu «Privātdocents», taču tas palika nepabeigts un ir bez vēsts pazudis. 1878. gadā Pēterburgā atklātajos sieviešu augstākajosursos Kovaļevsku par patsniedzēju neuzaicināja, jo viņu uzskatīja par nihilisti. Noraidīja arī viņas lūgumu atļaut Maskavā nolikt maģistra eksāmenus. 1879. gadā pēc Čebiševa ielūguma Kovaļevska referēja krievu dabaszinātnieku un ārstu 6. sanāksmē par Ābela integrāliem, bet 7. sanāksmē 1883. gadā — par gaismas laušanu kristālos.

1875. gada rudenī pēc tēva nāves Soņas fiktīva laulība kļuva faktiskā, un 1878. gadā viņai piedzima meita. Soņa saņēma 30 000 rubļu mantojumu (Palibino muiža pārgāja viņas brāļa īpašumā). Šo naudu Soņa kopā ar vīru drīz vien izšķieda dažādos pasākumos un uzņēmumos, kuru pareizai vadīšanai viņiem trūka pieredzes. Kaut arī Vladimirs Kovaļevskis kopš 1880. gada bija paleontoloģijas profesors Maskavā, viņš vienlaikus bija arī brāļu Ragozinu minerāleļļu fabrikas direktors. Sabiedrības bankrotēja,

un Vladimirs Kovaļevskis 1883. gadā izdarīja pašnāvību. Soņa, kas tajā brīdī atradās Parīzē, atgriezās Maskavā, kur, pārvarējusi daudzas grūtības, pierādīja, ka Vladimirs Kovaļevskis nav vainojams, jo no Ragozinu spekulācijām nekādus materiālus labumus nav ieguvis.

Profesors Mitāgs-Leflers, kas arī bija Veierštrāsa skolnieks un bija bieži dzirdējis Veierštrāsu runājam par Soņas apdāvinātību, 1876. gadā apmeklēja viņu Pēterburgā. Soņa kā domājoša sieviete atstāja uz viņu pozitīvu iespaidu. Kad dažus gadus vēlāk Mitāgs-Leflers nodibināja Stokholmā privātu universitāti, viņš aicināja tur Soņu lasīt lekcijas. 1883. gada novembrī Kovaļevska aizbrauca uz Stokholmu un pirmo gadu lasīja lekcijas vācu valodā kā privatdocente bez algas, pēc tam viņu ievēlēja uz 5 gadiem par algotu profesoru un, beidzot, 1889. gadā par profesoru uz visu mūžu. Astoņu gadu laikā viņa lasīja 12 lekciju kursus par parciālajiem diferenciālvienādojumiem, potenciālteoriju, cieta ķermeņa kustības teoriju un galvenokārt par Veierštrāsa algebrisko funkciju, eliptisko funkciju un tēta-funkciju teoriju. Kovaļevska bija arī zviedru matemātiskā žurnāla «Acta mathematica» redkolēģijas locekle.

Lekciju pārtraukumu laikā Soņa daudz ceļoja. Bieži bija Parīzē, kur satikās ar Puankarē un citiem ievērojamiem matemātiķiem. Kad 1888. gadā Parīzes Zinātņu akadēmija atkārtoti izsludināja konkursu par cieta ķermeņa rotācijas teoriju, Kovaļevska sajuta aicinājumu mēģināt šo tēmu atrisināt. Bija jāstrādā lielā steigā un darbs jāiesniedz līdz nākamā gada rudenim. Par šo darbu 1889. gada beigās Kovaļevska ieguva 5000 franku lielo Bordēna prēmiju¹ un pasaules slavu. Šinī pat laikā pēc Čebiševa, Bunjakovska un Imšņecka ieteikuma Krievijas Zinātņu akadēmija ievēlēja Kovaļevsku par korespondējošo loekli (pēc tam, kad iepriekš bija pieņemts vispārīgs principiāls lēmums attiecībā uz sievietēm). 1890. gadā Kovaļevska uzrakstīja iepriekšējā darba (par cieta ķermeņa rotāciju) turpinājumu, par ko Zviedrijas akadēmija viņai piešķīra 1500 kronu prēmiju.

Nākamā gada februārī Sofija Kovaļevska nomira Stokholmā ar plaušu karsoni, būdama savas slavas zenītā. Kopš šī laika par Kovaļevsku ir publicēti daudzi lielāki un mazāki darbi. Tie uzskaitīti Polubarinovas-Kočinās redakcijā izdotajos Kovaļevskas zinātniskajos darbos. Interesantas atmiņas par Kovaļevsku tūlīt pēc viņas nāves 1892. gadā zviedru valodā uzrakstīja Mitāga-Leflera māsa, rakstniece Anna Šarlote Leflere, kas bija vairāku drāmu un romānu autore. Šī grāmata krievu tulkojumā iznāca Pēterburgā 1893. gadā, vācu valodā Leipcigā 1894. gadā, angļu valodā Londonā 1895. gadā. Šarlote Leflere Soņu pazina kopš viņas ierašanās Stokholmā 1883. gadā un drīz vien nonāca Kovaļevskas iespaidā. Pēc Soņas izdomātā plāna 1888. gadā viņa rakstīja lielu 10 cēlienu drāmu «Kā bija un kā būtu varējis būt», ko vajadzētu izrādīt teātrī divus vakarus pēc kārtas. Taču par tikko iznākušo drāmu kritiķis Virsēns publicēja laikrakstā nelabvēlīgu atsauksmi, un teātris lugu noraidīja. Spriežot pēc Šarlotes Lefleres grāmatas, visu, ko Soņa gribēja, viņa vēlējās ar tādu intensi-

¹ 1835. gadā notārs Bordēns novēlēja Francijas institūtam naudas summu, kas deva ik gadus 15 000 franku ienākumus. Tie bija jāsadala vienādās daļās starp piecām akadēmijām.

tāti, kas draudēja viņu saplosīt. Mazākās nepatīkšanas viņu noveda līdz asarām,niecīga iebilduma dēļ viņa varēja izplūst spēcīgos vārdos. Viņa cilvēkiem uzstādīja pārāk augstas prasības un tādēļ rūgti žēlojās, ka neviens viņu nav patiesi mīlējis. Ne Stokholmā, ne kur citur pasaulē Kovaļevskai nebija miera, — viņai pastāvīgi vajadzēja ceļot no vienas vietas uz otru, lai arvien gūtu jaunus iespaidus. Viņa bija ļoti nepraktiska un vienaldzīga pret dzīves ērtībām, bet ar spilgti izteiktu nepieciešamību būt neatkarīgai. Garīgu darbu viņa nav varējusi sekmīgi strādāt, ja tuvākā apkārtnē neatradās cilvēks, kas dzīvo tādu pašu domu lokā. Pēc Šarlotes Lefleres izteikuma, 1888. gada janvārī Soņa Kovaļevska nonākusi garīgā atkarībā no krievu emigranta M.², bet ilgstoša saprašanās ar viņu nav bijusi iespējama. Pēdējie gadi Soņai pagāja izmisumā par to, ka nevar ne dzīvot kopā ar M., ne arī bez viņa. Leflere pat izsaka domu, ka Kovaļevsku novedusi nāvē šī sajūta, jo tā laupījusi spēku un patiku cīnīties ar slimību. Ļoti iespējams, ka Šarlote Leflere attēlojusi Soņu Kovaļevsku pārāk subjektīvi. Pēc F. Kleina domām, Kovaļevskas darba objektīvu novērtējumu devis Mitāgs-Leflers žurnāla «Acta mathematica» 16. sējumā (1892. g., 385.—392. lpp.).

Pēc Kovaļevskas nāves viņai rakstītās Veierštrāsa vēstules nonāca Mitāga-Leflera rokās. Veierštrāss to zināja, bet iebildumus necēla. Mitāgs-Leflers apsoliņis šīs vēstules lasīt tikai pēc Veierštrāsa nāves. Tāpēc Šarlotei Leflerei tās nebija pieejamas un viņas grāmatā par Veierštrāsu rakstīto tās neiespaido. Tomēr Veierštrāss nav slēpis, ka viņam labāk būtu paticis, ja Šarlotes grāmata netiktu publicēta.

Kādā Soņai rakstītajā vēstulē 1883. gadā Veierštrāss saka, ka matemātiķis, kas nav kaut mazliet poēts, nekad nebūs īsts matemātiķis. Ar to Veierštrāss gribējis teikt, ka matemātiķim vajadzīga intuīcija un fantāzija. Saprotot vārdu «poēts» burtiski, jāpiezīmē, ka 12 gadu vecumā Soņa rakstījusi dzejoļus un vēlākajos gados daudzus literārus sacerējumus. No tiem galvenie ir «Bērnības atmiņas» (1890.), romāns «Nihiliste» (1891.) un kopīgi ar Šarloti Lefleri rakstītā «Cīņa par laimi» (1887.), kur tēlotā Alīse ir Soņas pašportrets.

Soņas Kovaļevskas nopelni pieder ne vien matemātikai un literatūrai, bet viņa jāpiemin arī, runājot par sievietes tiesību paplašināšanu. Pēc F. Kleina vārdiem, Kovaļevska bija singulārs gadījums, kura dēļ Prūsijas valdība pieņēma lēmumu par sieviešu — hospitantu pielaišanu Getingenas universitātē.

F. Kleins atzīmē, ka Kovaļevskas matemātiskie darbi cieši pieslejas Veierštrāsa sacerējumiem un rakstīti pilnīgi viņa stilā; nav redzams pat, cik daudz tajos patstāvīgu domu. Tomēr Kovaļevskā savienojusies dedzīga interese par matemātiku, apvienota ar lielu uztveršanas un pielāgošanas spēju. Ir pārsteidzoši, ka, neraugoties uz Kovaļevskas maiņu pilno dzīvi un daudzajām interesēm citās jomās, viņa paspējusi tik daudz veikt matemātiskā.

Matemātikā Kovaļevska publicējusi 9 darbus.

² Pēc Polubarinovas-Kočiņas ziņām, šis M. nozīmē Maksimu Maksimoviču Kovaļevski, kas bijis izcils jurists Maskavas universitātē, bet politisku uzskatu dēļ 1887. gadā atlaists.

Darbā «Par parciālo diferenciālvienādojumu teoriju» pierādīta normālā veida parciālo diferenciālvienādojumu sistēmas analītiska atrisinājuma eksistences teorēma. Par šo jautājumu jau agrāk bija rakstījis Koši, bet, to nezinot, Kovaļevska atrada vienkāršāku pierādījumu. Par šo Kovaļevskas darbu vēstulē Dibuā Reimondam 1874. gadā Veierštrāss raksta, ka viņš autorei tikai devis uzdevumu. Viņš pats bijis tādos uzskatos, ka, ja vairāku mainīgo pakāpju rinda parciālo diferenciālvienādojumu apmierina formāli, tad tai arī vajadzētu kādā apgabalā konverģēt un tātad attēlot funkciju, kas diferenciālvienādojumu apmierina faktiski. Kovaļevska uzrādīja pretēju $du/dt = du^2/d^2x^2$ (par ko Veierštrāss bija ļoti pārsteigts) un atrada ļoti vienkāršu izeju no šīm grūtībām. Šis Kovaļevskas darbs 32 lpp. apjomā publicēts 1875. gadā Krelles matemātiskajā žurnālā.

Vērtējot Kovaļevskas otro darbu «Par kādas klases trešā veida Ābela integrālu izteikšanu ar eliptiskiem integrāliem» (22 lpp., publicēts «Acta mathematica», 1884. g., 4. sēj.), Veierštrāss raksta, ka tas gan prasa mazāk radošā gara, bet toties pamatīgas zināšanas par Ābela funkcijām. Līdzīga tipa mazliet vienkāršākus ultraeliptiskos integrālus pēc Veierštrāsa uzaicinājuma jau agrāk bija pētījis Kēnigsbergers.

Trešais darbs «Papildinājumi un piezīmes Laplasa pētījumam par Saturna gredzena formu» (16 lpp., publicēts «Astronomische Nachrichten», 1885. g., 111. sēj.). Laplass bija pieņēmis, ka Saturna gredzens sastāv no vairākiem šķidriem gredzeniem, kuri neiespaido cits citu, un pierādījis, ka tad gredzenu šķērsriezumi pirmā tuvinājumā ir elipses. Pieņemot plašākus nosacījumus, Kovaļevska konstatēja, ka šķērsriezumiem otrā tuvinājumā ir olveida forma.

Šie trīs darbi 1874. gadā bija iesniegti Getingenas universitātei, lai piešķirtu Kovaļevskai doktora grādu. Veierštrāss raksta, ka katrs no tiem der par doktora disertāciju, bet drošības dēļ iesniegti vairāki darbi tādēļ, ka šis ir pirmais gadījums, kur doktora grādu par matemātisku darbu prasa sieviete.³

Nākamo sacerējumu «Par gaismas laušanu kristālos» Kovaļevska rakstīja, dzīvojot Krievijā, un publicēja 1883. gadā «Acta mathematica» 6. sējumā. Vēlāk Volterra atrada, ka Kovaļevskas atrisinājums neder, jo satur daudzvērtīgas funkcijas. Kovaļevskas darbā bija dota Veierštrāsa teorija par otrās kārtas parciālo diferenciālvienādojumu integrēšanu; šo darba daļu vēlāk ievietoja Veierštrāsa kopotajos rakstos.

Par cieta ķermeņa rotāciju Kovaļevska 1889. un 1890. gadā publicēja divus darbus žurnālā «Acta mathematica» (12. sēj., 56 lpp. un 14. sēj., 13 lpp.) un trešo darbu 1890. gadā (62 lpp. apmērā) Francijas Zinātņu akadēmijas memuāros ar nosaukumu «Memuārs par smaga ķermeņa rotācijas ap fiksētu punktu problēmas speciālu gadījumu, kur integrācija izdarāma, lietojot laika ultraeliptiskas funkcijas».

Jautājumu par smaga, cieta ķermeņa rotāciju, kad smaguma centrs atrodas atbalsta punktā, ar analītisku metodi bija pētījis jau Eilers. Vēlāk Puanso to atrisināja ar daudz ērtāku ģeometrisku metodi. Lagranžs atri-

³ Simt gadu agrāk Getingenas universitāte bija piešķīrusi doktora grādu 17-gadīgai jaunavai Dorotejai Slecerei par darbu ekonomiskās zinātnēs.

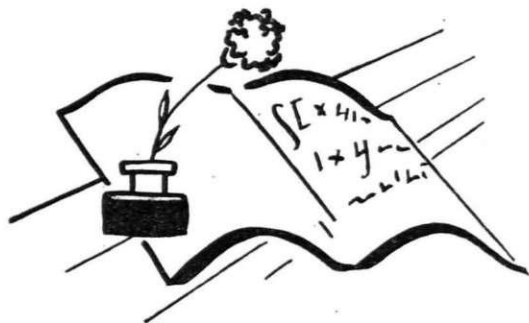
sināja gadījumu, kad ķermeņa inerces elipsoīds attiecībā uz atbalsta punktu ir rotācijas elipsoīds, uz kura rotācijas ass atrodas ķermeņa smaguma centrs. Ilgu laiku šie divi gadījumi bija vienīgie, kuros problēmu varēja atrisināt, un tajos visi kustības elementi bija izsakāmi ar laika eliptiskām funkcijām. Uzskatot laiku kā komplekso mainīgo, Kovaļevska varēja izlietot viņai ļoti zināmu hipereliptisko funkciju teoriju, kas deva problēmas atrisināšanai vajadzīgu jaunu algebrisku integrālu. Tādā kārtā viņa pierādīja, ka smaga ķermeņa kustības vienādojumiem vispārīgā gadījumā nav vienvērtīga atrisinājuma, kas saturētu 5 patvaļīgas konstantes. Kovaļevska uzrādīja nesimetriska vilcīņa jaunu gadījumu, kad kustības vienādojumus var atrisināt līdz galam. Ievērojot Kovaļevskas darba svarīgumu, viņai piešķiramo Bordēna prēmiju palielināja no 3000 līdz 5000 frankiem.

Problēma par patvaļīga ķermeņa rotāciju pilnā mērā vēl nav atrisināta līdz šim laikam.

N. Cimahoviča

Literatūra

1. Ковалевская Софья Васильевна. — БСЭ, т. 21, с. 499—500.
2. С. В. Ковалевская. Научные работы. Редакция и комментарии Полубариновой-Кочкиной. М., Изд-во АН СССР, 1948.
3. П. Я. Полубаринова-Кочина. Софья Васильевна Ковалевская, ее жизнь и деятельность. М., 1955.
4. В. В. Гнеденко. Очерки по истории математики в России. М., 1946, с. 143—154.
5. F. Klein. Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik in 19. Jahrhundert, I. Berlin, 1926, 293—295.
6. G. Mittag-Leffler. Weierstrass et Sonja Kowalewsky. — Acta math., 39, 1923, 133—198.
7. Anna Charlotte Leffler. Sonja Kovalevsky, was ich mit ihr zusammen erlebt habe und was sie mir über sich selbst mitgeteilt hat. Leipzig, 1894.



KONFERENCES UN SANĀKSMES

TAŠKENTAS OBSERVATORIJAI 100 GADU

PIRMIE DARBA GADI

1974. gada 5. jūnijā Taškentas astronomiskā observatorija — visvecākā zinātniskās pētniecības iestāde Vidusāzijā — atzīmēja savas pastāvēšanas 100. gadadienu. Observatorija dibināta pagājušā gadsimta septiņdesmitajos gados pie Kara topogrāfiskās daļas sakarā ar nepieciešamību izpētīt Krievijai jaunpievienoto Turkestanas zemju ģeogrāfisko un klimatisko stāvokli.

Tajā laikā Taškentu ar Krievijas astronomiskajiem centriem vēl nesaisīja ne dzelzceļš, ne telegrāfa līnija. Tāpēc kartogrāfisko darbu veikšanai nepieciešamo astronomiski ģeodēzisko atbalsta punktu tīklu vajadzēja izveidot un vadīt uz vietas. Tā, 1870. gadā Turkestanas gubernators K. Kaufmanis deva rīkojumu Kara topogrāfiskās daļas priekšniekam S. Zilinskim izstrādāt astronomiskās observatorijas projektu un piešķīra arī līdzekļus pasāžinstrumenta iegādei. 1872. gadā Pulkovas observatorijas direktors V. Strūve Taškentas observatorijas vajadzībām ārzemēs pasūtīja vairākus astronomiskos instrumentus. 1873. gada maijā tagadējās observatorijas teritorijā pabeidza uzcelt t. s. meridiāna zāli, torni refraktoram un astronomu māju, bet 1873. gada 11. septembrī kapteinis A. Bondorfs pirmo reizi noteica meridiānriņķa pamata ģeogrāfisko platumu un garumu. Šis moments observatorijas vēsturē tad arī uzskatāms par tās darbības sākumu, kaut arī formāli observatorijas dibināšana datēta ar 1878. gadu.

1874. gada oktobrī Taškentas observatorijā jau bija Repsolda meridiānriņķis, 6 collu Merca refraktors, Hovi zvaigžņu laika pulkstenis u. c. sīkāki instrumenti. 1885. gadā observatorijā uzstādīja arī 5 collu komētu meklētāju.

Observatorijas pienākumos galvenokārt ietilpa novada astronomisko un ģeodēzisko punktu noteikšana, kā arī līdzstrādnieku sagatavošana Kara topogrāfiskās daļas astronomisko un ģeodēzisko darbu veikšanai. Bez tam bija regulāri jāveic arī meteoroloģiskie un magnētiskie novērojumi, kā arī jāuzrauga visu novada meteoroloģisko staciju darbs. Observatorijas štatos skaitījās tikai 4 cilvēki. Tie veica patiesi milzīgu darbu. Taškentas observatorijas pirmsrevolūcijas laika darba posmā pavisam tika noteiktas 870 astronomisko punktu koordinātes teritorijā no Kaspijas jūras līdz Isik-Kulam un no Sibīrijas līdz Persijai, Indijai un Ķīnai. Šī lielā darba rezultātus apkopojis P. Zaleskis izdevumā «Полный каталог астрономических пунктов Туркестанского военного округа и прилегающих к нему земель», kas publicēts 1914. gadā.

Kaut arī observatorijas vadītājs un līdzstrādnieki lielākoties atradās

ekspedīcijās, tika novēroti arī Saules plankumi un veikts zinātniskās pētniecības darbs. Ievēribu pelna observatorijas pirmā direktora (1880.—1890.) J. Pomeranceva pētījums «О фигуре геоида в районе Ферганской долины» un nākamā direktora (1890.—1900.) D. Gedeonova darbs «Измерение широты Ташкента 1895—1896 гг.».

Pagājušā gadsimta deviņdesmitajos gados Taškentas observatorijā uzstādīja normālastrogrāfu, ar kuru regulārus novērojumus veic kopš 1895. gada līdz mūsdienām. Sevišķi vērtīgi ir Taškentas pirmā astrofiziķa V. Stratonova iegūtie galaktisko kopu uzņēmumi, kas dod iespēju noteikt kopu zvaigžņu precīzas īpatnējās kustības.

Kopš 1901. gada observatorijā sākās arī regulāri seismiskie novērojumi un gravimetrisko punktu noteikšana. Desmit gadu laikā astronoms P. Zaleskis noteica 145 gravimetriskos punktus! Te jāatzīmē, ka līdz Lielajai Oktobra sociālistiskajai revolūcijai visā Krievijā bija noteikti tikai apmēram 400 gravimetriskie punkti.

1898. gadā Čardžujas rajonā uz paralēles 39° 08' Taškentas observatorija noorganizēja Starptautisko platuma staciju, lai regulāri novērotu platuma izmaiņas sakarā ar Zemes pola svārstībām. Tādā kārtā Taškentas astronomi iesaistījās starptautiskā kooperācijā pola svārstību pētīšanā. 1909. gadā šo staciju pārnesa uz jaunu vietu Amudarjas labajā krastā, jo veco vietu upe draudēja izskalot.

PĒC LIELĀS OKTOBRA SOCIĀLISTISKĀS REVOLŪCIJAS

Pirmā pasaules kara un pilsoņu kara laikā Taškentas observatorijā darbi bija gandrīz pārtraukti. 1922. gadā ģeofizikas daļa atdalījās, un Astronomiskā observatorija kļuva par Maskavas Astronomiskā institūta filiāli. Par Taškentas observatorijas direktoru tika nozīmēts profesors M. Subotins, kura vadībā observatorijas darbība ievērojami aktivizējās. Vispirms tika atsākts regulārs darbs ar normālastrogrāfu, izmantojot to zvaigžņu kopu un arī mazo planētu fotografēšanai. M. Subotina vadībā veica pētījumus teorētiskajā astronomijā un astrometrijā, V. Šaronovs pievērsās maiņzvaigznēm, N. Sitinska — meteoriem. 1924. gadā nodibinājās Uzbekijas PSR, un 1925. gadā Astronomiskā observatorija kļuva par patstāvīgu republikas iestādi. Jauno Vidusāzijas republiku un Kazahijas republikas tautas saimniecības attīstībai bija vajadzīgs precīzā laika dienests. Tāpēc turpmākajos gados galveno uzmanību pievērsa tā izveidošanai. Kopš 1928. gada observatorija sāka noraidīt ritmiskos laika signālus, kas bija nepieciešami darbiem ģeodēzijā, seismometrijā un gravimetrijā.

1930. gadā M. Subotins pārgāja strādāt uz Pulkovas observatoriju. Nākamais Taškentas observatorijas direktors I. Teplovs iesaistīja darbā daudz jauno speciālistu, to vidū B. Kūkarkinu un N. Florju, kuri īsā laikā ieguva ļoti bagātu maiņzvaigžņu novērojumu materiālu un publicēja daudz pētījumu par maiņzvaigznēm.

1932. gadā observatorijā noorganizēja Saules aktivitātes pētījumu laboratoriju, kura J. Slonimas vadībā darbu turpina līdz mūsu dienām.



1. att. Taškentas observatorijas normalastrogrāfa paviljons.

1933. gadā jau pilnīgi iezīmējušies Taškentas observatorijas galvenie pētījumu virzieni — laika dienesta problēmas, Saules aktivitāte un meridionālā astrometrija, kurā darbs sekmīgi turpinās arī pašlaik.

Lielais Tēvijas karš observatorijas darbā ienesa lielas pārmaiņas. Laika dienesta darbs pārgāja uz nepārtrauktu diennakts režīmu, lai apmierinātu visas Padomju Savienības vajadzību pēc precīza laika. No 1941. gada septembra līdz 1945. gada maijam Taškentas observatorijā atradās evakuētā Pulkovas observatorija. Ļoti daudz observatorijas līdzstrādnieku aizgāja uz fronti.

1943. g. novembrī nodibinājās Uzbekijas PSR Zinātņu akadēmija, kuras sastāvā iegāja arī Astronomiskā observatorija. No 1941. gada līdz šim laikam Taškentas observatorijas direktors ir V. Ščeglovs — astrometristis un astronomijas vēsturnieks. Viņa vadībā ievērojami aktivizējusies meridionālās astrometrijas daļas darbs. Tā aktīvi piedalījusies vājo zvaigžņu kataloga sastādīšanā, kā arī publicējusi vairākus citus zvaigžņu stāvokļa katalogus. Sakarā ar pirmā Zemes mākslīgā pavadoņa palaišanu 1957. gadā nodibināta arī fotogrāfiskās astrometrijas laboratorija. Pēc Lielā Tēvijas kara observatorija ieguvusi divus jaunus pasāžinstrumentus, kvarca pulksteni un lielo Saules teleskopu АЦУ-5 ar spektrogrāfu АСН-20. 1966. gadā Taškentas astronomiskā observatorija reorganizēta par Uzbekijas PSR ZA Astronomijas institūtu, kurā ir 5 daļas: precīzā laika, meridionālās astrometrijas, fotogrāfiskās astrometrijas, Saules fizikas un maiņzvaigžņu daļa, kā arī filiāle — Kitabas Ulugbeka Starptautiskā platuma stacija. Pašlaik institūtā strādā 2 zinātņu doktori un 16 zinātņu kandidāti. 100 gadu pastāvēšanas laikā observatorijas līdzstrādnieki publicējuši vairāk par 1100 zinātnisku darbu.

Kopš 1961. gada observatorija sākusi arī astroklimatiskus pētījumus ar nolūku atrast vislabāko vietu astrofizikālo novērojumu veikšanai. Tāda

vieta izrādījusies Maidanaka kalnā (apmēram 100 km no Kitabas). Tur tad arī paredzēts organizēt jaunu Taškentas observatorijas astrofizikas filiāli.

KITABAS ULUGBEKA STARPTAUTISKĀ PLATUMA STACIJA

Kad pagājušā gadsimta beigās bija pierādīts, ka Zemes poli pārvietojas,¹ kļuva skaidrs, ka šī kustība jāņem vērā precīzos astronomiskos novērojumos. Tad arī radās doma, ka polu kustības novērošanai jāorganizē starptautisks dienests. Lai iegūtu vislielāko precizitāti, novērošanas punktiem jāatrodas uz vienas paralēles visapkārt zemeslodei un jānovēro vienas un tās pašas zvaigznes. Starptautiskais platuma dienests uzsāka regulāru darbu 1899. gadā. Bija izvēlēta ziemeļu ģeogrāfiskā paralēle 39°08', uz kuras sākumā darbojās 6 platuma stacijas: 3 ASV un pa vienai Itālijā, Japānā un Krievijā (jau minētā Čardžujas stacija).

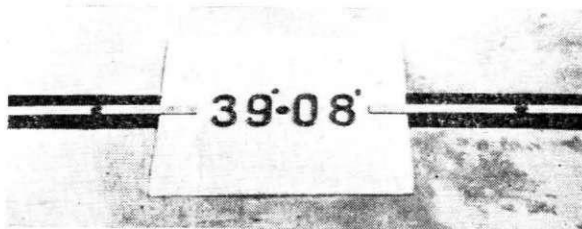
1919. gadā sakarā ar pilsoņu karu Vidusāzijā Čardžujas stacija darbu pārtrauca. Jaunā PSRS stacija, kuru nosauca Ulugbeka vārdā un uzbūvēja netālu no Kitabas, regulāru darbu uzsāka 1930. gada novembrī (Kaškadarjas upes labajā krastā). Novērojumiem izmantoja Bamberga zenītteleskopu ($d=110$ mm; $f=1290$ mm) un Vanšafa zenītteleskopu ($d=68$ mm; $f=870$ mm).

Lielā Tēvijas kara laikā Kitabas platuma stacijā strādāja evakuētās Simeizas observatorijas līdzstrādnieki.

Kitabas stacija ir piedalījusies arī starptautiskajā garuma noteikšanas darbā un kopš 1953. gada iesaistījusies padomju platuma dienestā.²

Sakarā ar Starptautisko ģeofizikas gadu stacija ieguva jaunu zenītteleskopu ЗТЛ-180 ($d=180$ mm; $f=2360$ mm).

Visā stacijas darbības laikā Kitabas astronomi ģeogrāfisko platumu noteikuši vairāk nekā 110 000 reizes un ieguvuši precīzu ainu par platuma izmaiņām Kitabā. Kopš 1954. gada stacijas vadītājs ir fizikas un matemātikas zinātnis kandidāts A. Kālmikovs.



2. att. Tā Kitabas Ulugbeka platuma stacijā iezīmēta 39°08' paralēles vieta.

¹ Skat. L. Rihlovas rakstu «Zemes polu svārstības». — «Zvaigžņotā debess», 1973./74. gada ziema, 1. lpp.

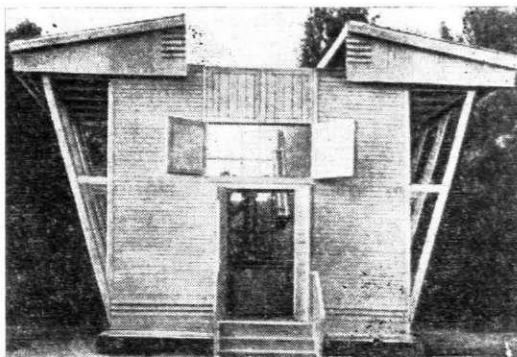
² Skat. G. Septunova rakstu «Blagoveščenskas platuma laboratorija». — «Zvaigžņotā debess», 1973./74. gada ziema, 32. lpp.

KONFERENCE PAR GODU TASKENTAS OBSERVATORIJAS 100. GADSKĀRTAI

1974. gadā no 5. līdz 7. jūnijam Taškentā, Uzbekijas PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomiskajā institūtā notika konference, veltīta institūta (Taškentas observatorijas) 100. gadadienai. Observatorijas direktors profesors V. Ščeglovs nolasīja referātu par observatorijas vēsturi 100 gados. Pats V. Ščeglovs ir pazīstams astronomijas vēstures pētnieks, referāts bija interesants, nolasīts ļoti emocionāli. Tad vārds tika dots apsveicējiem, kuri bija ieradušies no daudzām PSRS astronomiskām iestādēm. Latvijas astronomu vārdā arī mēs sveicām observatorijas kolektīvu, pasniedzot skaistu adresi un maijpuķītes, ko dienu iepriekš mūsu astronomi salasīja Riekstukalnā.

Konferences zinātniskā daļa sākās ar referātu par melnajiem caurumiem un neitrona zvaigznēm dubultzvaigznēs. To nolasīja PSRS ZA Kosmisko pētījumu institūta daļas vadītājs, fizikas un matemātikas zinātņu doktors R. Sjuņajevs, un tas izraisīja lielu interesi, diskusijas, daudz jautājumu. Referents ļoti saistoši stāstīja par jaunākajiem atklājumiem rentgena astronomijā. Mazo masu zvaigznes savas «dzīves» beigās pārvēršas par baltajiem punduriem. Ja zvaigznes masa līdzinās apmēram Saules masai, tad ar laiku tā nonāk neitronu zvaigznes stāvoklī, ja masa ir lielāka par $3M_{\odot}$, — tad pēc visas kodoldegvielas izsmelšanas nekas nevar aizkavēt zvaigznes kolapsu un tā pārvēršas melnajā caurumā (otrais kosmiskais ātrums uz šādas zvaigznes virsmas ir lielāks par gaismas ātrumu, tāpēc zvaigzni nevar pamest ne viela, ne starojums). Melno caurumu un neitronu zvaigžņu teorija ir izstrādāta jau sen. Pašlaik novērotāji jau ir atklājuši neitronu zvaigznes, un ar lielu varbūtību var apgalvot, ka ir atklāti arī melnie caurumi. Ja ap neitronu zvaigzni vai ap melno caurumu ir vielas daļiņas, tās sāk rotēt ap centrālo ķermeni, lēni virzoties arvien tuvāk pie tā virsmas. Daļiņu temperatūra paaugstinās līdz ļoti augstai, viela sāk starot galvenokārt rentgena staru diapazonā. Ļoti lieli sasniegumi šai ziņā ir iegūti ar 3 gadus atpakaļ palaisto ASV pavadoni «Explorer-42» (šis ZMP bija palaists par godu Kenijas patstāvības 10. gadadienai, pavadoni nosauca «UHURU», kas nozīmē «brīvība»). Triju gadu laikā ir atklāti apmēram 100 rentģenstaru avoti, kas atrodas mūsu Galaktikā. Daži no tiem izraisa lielu interesi.

Ir atklāts rentgena pulsārs ar periodu 1,24 s. Ik pēc 40 st. šo pulsāru kaut kas aizklāj. Acīmredzot tā ir dubultzvaigznes komponente. Vēl viens pierādījums par labu šim faktam ir tas, ka pulsārs maina savu periodu arī pēc 40 st. To var izskaidrot ar Doplera efektu, ja pulsārs griežas ap dubultsistēmas masas centru. Aprēķini rāda, ka šai sistēmai piemīt ļoti interesantas īpašības. Attālums starp sistēmas komponentiem ir 50 reizes mazāks nekā attālums starp Sauli un Zemi. Ir izdevies izpētīt sistēmas otro zvaigzni. Tā maina savu spožumu arī ar periodu 40 st., un to izraisa virsmas temperatūras lielās izmaiņas (3 reizes). Spožāka ir tā zvaigznes daļa, kas vērsta pret rentģena avotu. Aprēķini rāda, ka uz zvaigznes no rentģena avota krīt enerģija, kas ir 30 reizes lielāka nekā no zvaigznes dzīlēm nākošā enerģija.



3. att. Zenitteleskopa 3ТЛ-180 paviljons.

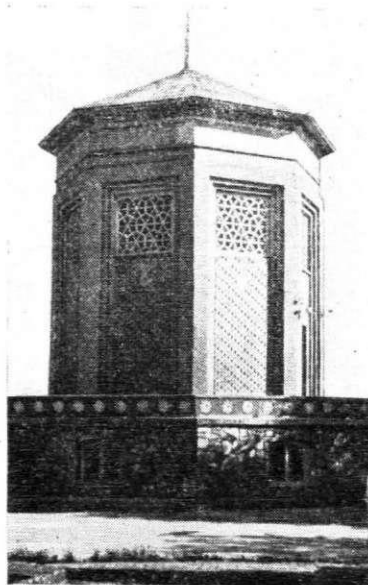
pēdējo 15 gadu laikā atklāto galaktiku aktivitātes izpausmju formas kā, piemēram, matērijas sablīvējumu izmēšana no kodoliem, kodolu paaugstinātais spožums, spēcīgi sprādzieni kodolos, mazāki, bet atkārtoti sprādzieni. Izdarīts mēģinājums apkopot visas šīs parādības, interpretēt tās, saistīt ar citām kosmiskām parādībām, piemēram, ar kvazāriem.

PSRS ZA korespondētājlocekļa M. Zvereva (Pulkovas observatorija) referāts bija veltīts fundamentālās astronomijas jaunajiem uzdevumiem.

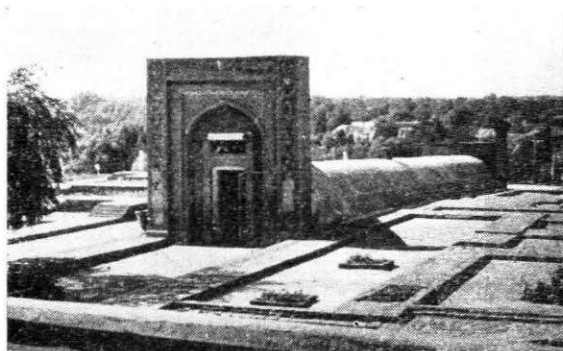
Astrometrisko novērojumu precizitātes paaugstināšana ir astrometrijas mūžīgā problēma, kas mūsdienās ir cieši saistīta ar tehniku, fiziku un citām zinātnēm. Tādas jaunas astrometrijas metodes kā radiointerferometrija principā var dot precizitāti, kas trīskārtīgi pārsniedz vizuālajos novērojumos iegūto precizitāti. Ļoti svarīgi ieviest šīs metodes praksē, bet tur vēl ir daudz grūtību. Otrs svarīgs mūsdienu astrometrijas uzdevums ir sākt izmantot tālos radioavotus (kvazārus, galaktiku kodolus) kā inerciālās koordinātu sistēmas pamatu. Šim nolūkam nepieciešams noteikt šo objektu koordinātes t. s. pirmajai epochai. Problēmu sarežģī tas fakts, ka kvazāru spožums ir no 16 līdz 18^m, bet atbalsta zvaigžņu spožums no 8 līdz 10^m, tātad spožumu starpība ir ļoti liela. M. Zverevs augsti novērtēja uzbeku astrometristu darbus. Taškentas observatorijā ir iespējams novērot zvaigznes ar deklināciju līdz pat -30° , bet tas, ka Uzbekijas atmosfērā ir diezgan daudz putekļu, — astrometristiem nav svarīgi, taisni otrādi,

Ir zināms vēl viens spēcīgs rentgenstaru avots (Cyg XI), kas arī ieiet dubultzvaigznes sistēmā. Ir aprēķināta avota masa, tā ir 10 reizes lielāka par Saules masu. Pēc tā var diezgan droši secināt, ka šis rentgena avots ir melnais caurums.

Ar lielu interesi bija gaidīts akadēmiķa V. Ambarcumjana referāts par galaktiku kodolu aktivitāti. Taču pats akadēmiķis nevarēja ierasties, un referātu nolasīja Birakanas observatorijas astronoms G. Tovmasjans. Referātā tika apskatītas tādas



4. att. Ulugbeka observatorija muzejs Samarkandā.



5. att. Ulugbeka lielais sekstants atrodas šahtā zem šīs celtnes.

tra daļā. T Tau tipa zvaigžņu spektros ir konstatētas vairākas nezināmas līnijas. Dažas no tām stipri maina savu intensitāti. Tiek pētītas litija un berilija līnijas ar nolūku iegūt datus par kodolreakcijām zvaigžņu ārējos slāņos. Pēc zvaigžņu spektriem tiek pētītas starpzvaigžņu vides fizikālās īpašības asociācijās. Elektrofotometrisko pētījumu rezultātā ap dažām zvaigznēm ir atklāti putekļu apvalki.

Konferences dalībnieki ļoti augsti novērtēja uzbeku astronomu darbu, novēlēja tiem turpmākos panākumus.

7. jūnija vakarā notika vēl vienas svinības. Tika organizēta observatorijas direktora V. Ščeglova godināšana sakarā ar 70. dzimšanas dienu. Apsveikt profesoru bija ieradušies pārstāvji no Uzbekijas zinātniskajām mācību un ražošanas iestādēm, no daudzām PSRS observatorijām.

8. jūnijā konferences dalībniekiem bija organizēts brauciens uz Samarkandu, kur brauca līdzī un sniedza paskaidrojumus pats prof. V. Ščeglovs, kas apbrīnojami labi zina Uzbekijas tautas vēsturi, kultūru un prot par visu ārkārtīgi saistoši pastāstīt. Apmeklējam arī slavenā uzbeku viduslaiku astronoma Ulugbeka observatoriju Samarkandas tuvumā. 1941. gadā V. Ščeglovs noteicis observatorijas ģeogrāfiskās koordinātes un sekstantu astronomisko azimutu. Aplūkojam arī Gur-i-Mir mauzoleju, kur

tas padara attēlu mierīgāku.

Par pētījumiem, ko veic Taškentas observatorijā, vairākus referātus nolasīja Taškentas observatorijas līdzstrādnieki. Direktora vietnieks A. Latipovs pastāstīja par darbiem, ko veic fotogrāfiskajā astrometrijā, V. Ševčenko — par nestacionāro parādību pētījumiem dažādās zvaigžņu evolūcijas stadijās. Sākot ar 1963. gadu, observatorijas astronomi novēro zvaigznes asociācijas tuvajā infrasarkanajā spektra



6. att. Taškentas observatorijas direktors V. Ščeglovs Baldones observatorijā 1959. gada vasarā PSRS ZA Astronomijas padomes plēnuma laikā. Sēž V. Liņņiks.

blakus Timura kapam atrodas arī Ulugbeka atdusas vieta. 8. jūnija vakarā iepazīnāties ar starptautisko platuma staciju Kitabā.

I. Daube, J. Francmanis

VISSAVIENĪBAS KONFERENCE LVU

No 1974. gada 14. līdz 16. maijam P. Stučkas Latvijas Valsts universitātē notika Vissavienības konference, veltīta laika un koordinātu noteikšanas reģistrācijas automatizācijai. Šķiet, ka šīs konferences uzdevumus vislabāk izteiks vārdi, kas ierakstīti konferences rezolūcijā: «Precīzie astrometriskie zvaigžņu koordinātu, platuma un laika novērojumi noder par pamatu veselai virknei fundamentālu un pielietojamu astronomijas, ģeodēzijas un citu šīm nozarēm tuvu zinātņu uzdevumu risināšanā. Neraugoties uz to, ka pēdējos gados radušās jaunas, perspektīvas mērīšanas metodes, tādas kā mērījumi ar lāzeru palīdzību sistēmā Zeme—Mēness, interferometriski radiostarojumu avotu novērojumi, klasiskie astrometriskie novērojumi nav zaudējuši savu aktualitāti. Vēl vairāk, ar katru gadu pieaug vajadzība pēc šādiem novērojumiem, kas tiek veikti dažādos Zemes virsmas punktos pēc saskaņotām programmām. Taču astrometriskie novērojumi ir ļoti darbietilpīgi un prasa augstu izpildīšanas meistarību. Sakarā ar to sevišķu nozīmi iegūst šo novērojumu izpildes un apstrādes procesa, kā arī palīgmērījumu automatizācija.»

Kā konferencē tika atzīmēts, Padomju Savienībā jau ir daudz darīts astrometrisko novērojumu automatizācijas laukā. Tā, laika dienestu darbā



1. att. Sēdes laikā.

ir ieviesta Pulkovas astronoma N. Pavlova fotoelektriskā metode, kas zvaigznes tranzītmomentus fiksē automātiski. Mūsu dienās novērojumu apstrādē daudz izmanto elektronu skaitļojamās mašīnas. Taču astrometrisko novērojumu automatizācijas procesā ir vēl daudz veicams.

Viens no darba etapiem, kurā pašlaik tiek daudz strādāts, ir novērošanas datu pieraksta automatizācija. Tiek izstrādāti dažādi perforējošu hronogrāfu varianti. Šis iekārtas uz perfokartes vai lentes fiksē vietas momentu atzīmes (ari traucējumus), un tālākā apstrādē ar elektronu skaitļojamo mašīnu izvērtē lietderīgo informāciju un aprēķina vajadzīgo vidējo tranzītmomentu.

LVU Astronomiskajā observatorijā šajā virzienā sperts solis tālāk. Aspirants M. Ogrīņš profesora K. Šteina vadībā ar tranzistoru un mikroshēmu palīdzību izgatavojis elektronisku iekārtu. Balstoties uz gadījuma procesu matemātisko teoriju, ar šo iekārtu var uzreiz iegūt zvaigznes vidējo tranzītmomentu gan pirms, gan arī pēc pārlīkšanas asīs. Iekārtā tiek veidotas iezīmes, laika intervāli starp kurām ir vienādi ar zvaigznes tranzīta periodu (atkarīgs no zvaigznes deklinācijas) cauri režģim un mērīts vienādas zīmes signālu ilgums starp iezīmēm. Vidējais moments katrā pusē — pirms un pēc pārlīkšanas asīs — tiek noteikts no 12 reģistrācijas līmeņa šķērsojumiem. Tādēļ izgatavots jauns režģis tā, lai vienmēr tiktu reģistrēts viens un tas pats kontaktu skaits, kā arī spraugu attālums no meridiāna būtu pietiekams, lai nenokavētu zvaigznes observēšanu pēc pārlīkšanas asīs. Šī iekārta ievērojami saīsina novērojumu apstrādes laiku. Tās izejā pēc vajadzības novietojama vai nu drukājošā, vai perforējošā iekārta.

Fundamentāls jautājums astronomisko novērojumu atvieglošanai ir pašā novērošanas procesa pilnīga automatizācija. Arī šīs problēmas atrisināšanā daudz strādājuši LVU astronomi.

Vecākais zinātniskais līdzstrādnieks M. Ābele konferencē ziņoja par pirmo novērojumu rezultātiem ar Rīgā izgatavoto fotoelektrisko zenītinstrumentu. Šī instrumenta darbība ir pilnīgi automatizēta. Novērotājs tikai atver instrumenta paviljonu, kā arī ievada perfokartes, uz kurām norādīti dotajā naktī novērojamo zvaigžņu parametri.

Vecākais inženieris A. Ivanovs arī profesora K. Šteina vadībā strādā pie novērošanas procesa pilnīgas automatizācijas ar pasāžinstrumentu. Pašlaik veic priekšdarbus zvaigznes automātiskas iestādīšanas iekārtas izgatavošanai. Šī visgrūtākā automatizācijas posma realizēšanai tiek gatavota īpaša elektroniska iekārta. Ir radīta arī principiāli jauna automātiskas līmeņrāža nolasišanas shēma. Pārējie pasāžinstrumenta automātiskās darbības etapi reducējas uz dažādu samērā vienkāršu instrumenta pagriešanas iekārtu izgatavošanu, kuru darbības shēmas jau ir izstrādātas.

Konferencē tika risināts jautājums arī par visu PSRS laika dienestu datu kopīgās apstrādes automatizāciju, par atsevišķu laika dienestu novērojumu apstrādi ar ESM, par fotoelektriskās zvaigžņu reģistrācijas iekārtu uzlabošanu un citi līdzīgi jautājumi.

Lai tuvāk uzzinātu par darbiem LVU Astronomiskajā observatorijā astronomisko novērojumu automatizācijas laukā, konferences dalībnieki ieradās observatorijas novērošanas bāzē.

Konferences viesus vēl iepazīstināja ar Salaspils memoriale ansambli, Jūrmalas pilsētu un Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatoriju. Kopīgas pusdienas Baldones ēdnīcā tuvināja konferences dalībniekus un ļāva izraisīties draudzīgām debatēm.

Konference augsti novērtēja Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas darbu. Rezolūcijā teikts: «Konference par laika reģistrācijas un koordinātu noteikšanas reģistrācijas automatizāciju atzīmē Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas lielos panākumus jaunu instrumentu izgatavošanā un esošo astronomisko instrumentu uzlabošanā un automatizācijā. Sajā observatorijā izgatavots un ieviests jauns fotoelektrisks zenit-instruments, izgatavota un tiek ieviesta pasāžinstrumenta vadības automātiska sistēma.»



2. att. Profesors K. Steins uzrunā konferences dalībniekus. Sēdi vada profesors N. Pavlovs (pa kreisi).

Leonora Roze

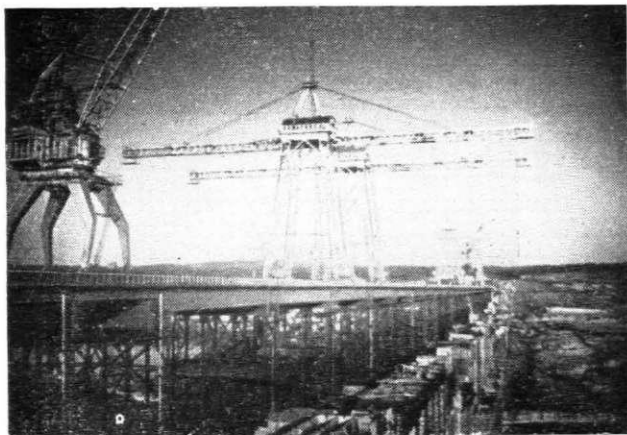
INŽENIERĢEODĒZIJAS KONFERENCE BRATSKĀ

1974. gada 9.—12. aprīlī Bratskā strādāja Vissavienības konference, kurā izskatīja inženierģeodēzijas jautājumus par: 1) celtņu deformāciju noteikšanas jaunākajiem zinātniskajiem sasniegumiem, metodēm, instrumentiem, iegūto rezultātu apstrādi un izmantošanu, 2) skaitļojamās tehnikas pielietošanu ģeodēzijas priekšmeta apgūšanā.

Konferenci organizēja Galvenā ģeodēzijas padome kopā ar Irkutskas Politehniskā institūta Bratskas filiāli. Tās darbā piedalījās speciālisti no vairāk nekā 40 mūsu zemes pilsētu mācību iestādēm, zinātniskās pētniecības institūtiem un celtniecības organizācijām. Mūsu republiku konferencē pārstāvēja J. Klētnieks, K. Krūze, J. Lazdāns.

Grandiozu hidroelektrostaciju, augstceltņu, lielu un sarežģītu rūpniecības kompleksu celtniecībā un pareizā ekspluatācijā viens no svarīgākajiem pasākumiem ir to deformāciju noteikšana. Deformāciju novērojumu rezultāti celtniecības un ekspluatācijas procesā var apstiprināt projektētās celtnes pamatu grimšanu prognozes, kas palīdz izvairīties no avārijām. Sos rezultātus izmanto zinātniskās pētniecības iestādes un projektēšanas institūti zinātniski pamatotu, stabilu pamatu projektēšanai dažādās gruntēs.

Mūsu republikā dzīvojamo māju, rūpnīcu un inženierbūvju celtniecība bieži vien notiek uz nenoturīgām gruntēm. Piemēram, dažos Rīgas pilsētas rajonos, kā Sarkandaugavā, Ganību dambja rajonā atsevišķas ēkas grimst līdz 3 cm gadā.



1. att. Ustiļimas HES celtniecība.

Konferencē nolasītos referātus par celtnu deformāciju novērošanu var sadalīt vairākās apakšproblēmās. Tās bija deformāciju noteikšanas metodes, tehnika, iegūto rezultātu apstrāde un precizitāte; hidrobūvju deformāciju noteikšana; augstu torņveida celtnu (augstceltnu, televīzijas torņu, radio antenu, dūmvadu) deformāciju noteikšana.

Lieli interesi konferences dalībniekos izraisīja lāzera pielietošana horizontālu deformāciju pētīšanā. V. Podgornijs (Žaporožje) iepazīstināja ar nepārtrauktu deformāciju novērošanas metodi, pielietojot lāzera plakni. Iegūtie rezultāti liecina par šīs metodes lielajām perspektīvām.

Konferences rīkotāji, Bratskas inženierģeodēzijas speciālisti (G. Kužņecovs, J. Sadovskis), iepazīstināja ar Bratskas HES aizsprosta deformāciju novērošanas metodiku un pētījumu rezultātiem. Horizontālo deformāciju novērošanai pielieto t. s. nostieptas stieples metodi. Izmantojot dažādas speciālas palīgierīces, var sasniegt 0,1mm augstu novērošanas precizitāti. Novērošanas procesu var arī automatizēt, kā tas jau tiek veikts Krasnojarskas hidroelektrostacijā. Ekskursijā konferences dalībnieki iepazīs gan ar Bratskas HES grandiozo aizsprostu, gan iespaidīgo turbīnu zāli, gan arī ar deformāciju novērošanai izveidoto sistēmu.

No mūsu republikas inženierģeodēziskiem darbiem konferencē bija pārstāvēti deformāciju pētījumi arhitektūras pieminekļa «Pētera baznīca» torņa atjaunošanas periodā (J. Klētnieka referāts).

Par skaitļošanas tehnikas pielietošanu ģeodēzijas speciālistu apmācībā tika sniegti ziņojumi no daudzām augstskolām. Šobrīd šī virziena plašāku attīstību kavē tas, ka ģeodēziju tehniskajās augstskolās māca pirmajā kursā, kad studentiem vēl nav zināšanu par skaitļošanas metodēm.

Konferences nobeigumā bija organizēta ekskursija uz Angāras hidroelektrostaciju kaskādes nākamo būvi Ustiļimā, kur konferences dalībnieki varēja redzēt grandiozu celtniecības vērienu.

Atpakaļceļā uz Rīgu iepazīsieties arī ar Krasnojarskas HES un Jeņisejas krāšņajiem klinšu krastiem.

K. Krūze

ASTRONOMIJA SKOLĀ

SAULES ASTRONOMISKĀ AZIMUTA NOTEIKŠANA PĒC ZENĪTDISTANCES MĒRĪJUMIEM

Skolu astronomisko pulciņu rīcībā bieži vien ir leņķu mērāmais instruments — teodolīts. Ar teodolītu var mērīt debess spīdekļa horizontālos un vertikālos leņķus, tāpēc to var izmantot dažu praktiskās astronomijas uzdevumu risināšanai. Piemēram, noteikt novērotāja meridiāna virzienu, novērošanas vietas ģeogrāfiskās koordinātes u. c.

Novērotāja meridiāna virzienu nosaka, izmērot debess spīdekļa azimutu. Par spīdekļa astronomisko azimutu sauc horizontālo leņķi starp novērotāja meridiāna un spīdekļa vertikāles plaknēm, skaitot to no meridiāna pusdienas daļas pulksteņrādītāja gaitas virzienā līdz dotā spīdekļa vertikālei.

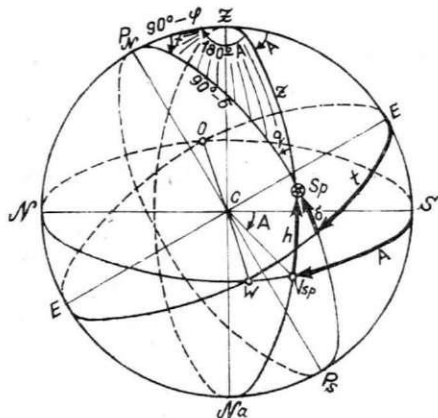
1. attēlā astronomiskais azimuts ir leņķis SCV_{sp} , kuram atbilst uz debess sfēras loks SV_{sp} ; šeit S ir matemātiskā horizonta dienvidu punkts, C — novērošanas vieta, V_{sp} — spīdekļa vertikāles krustojšanās punkts ar horizontu. Uz debess sfēras lokam SV_{sp} atbilst sfēriskais leņķis SZS_p .

Azimuts A ir viena no spīdekļu koordinātem horizontālā koordinātu sistēmā. Otra koordināte ir spīdekļa augstums h jeb spīdekļa zenītdistance z ($z = 90^\circ - h$). Atbilstošie debess sfēras loki $V_{sp}S_p$ un ZS_p ir spīdekļa augstums un zenītdistance (1. att.).

Spīdekļa horizontālās koordinātes nepārtraukti mainās reizē ar debess sfēras šķietamo griešanos, tādēļ, tās nosakot, jānorāda arī laika moments, uz kuru šīs koordinātes attiecas.

Astronomiskā azimuta noteikšanai lieto dažādas metodes, kuras tiek aplūkotas praktiskās astronomijas grāmatās. Šajā rakstā iepazīsimies ar Saules astronomiskā azimuta noteikšanu pēc zenītdistances mērījumiem. Metode dod iespēju aprēķināt astronomisko azimutu ar $\pm 1' - \pm 3'$ precizitāti, ja horizontālo un vertikālo leņķu mērīšanai lieto teodolītu ar leņķu mērīšanas precizitāti $\pm 30'' - \pm 1'$.

Metodes teorija. Aplūkosim uz debess sfēras paralaktisko trīsstūri $P_N Z S_p$ (1., 2. att.), kura virsotnes ir debess ziemeļpols (P_N), zenīts (Z) un spīdekļis (S_p), kas šajā gadījumā ir Saule.



1. att. Debess sfēra ar spīdekļa koordinātem ekvatoriālo un horizontālo koordinātu sistēmā.

Šī trīsstūra malas ir: $P_N Z$ — novērotāja meridiāna pusdienas daļa, $Z S_p$ — Saules vertikāle, $P_N S_p$ — Saules meridiāns. Ekvatoriālo un horizontālo koordinātu sistēmā paralaktiskā trīsstūra malas var izteikt:

$$\sphericalangle P_N Z = 90^\circ - \varphi, \sphericalangle Z S_p = z,$$

$\sphericalangle P_N S_p = 90^\circ - \delta$, kur φ — novērošanas vietas ģeogrāfiskais platums, z — Saules zenītdistance, δ — Saules deklinācija. Paralaktiskā trīsstūra leņķi ir astronomiskais azimuts A , stundu leņķis t , paralaktiskais leņķis q .

Ja paralaktiskajā trīsstūrī ir zināmi jebkuri trīs elementi, tad pārējos trīs vienmēr var aprēķināt pēc sfēriskās trigonometrijas formulām.

Mums interesē noteikt A , ja izmēram z un ir zināmas φ un δ vērtības. Tādā gadījumā šo paralaktiskā trīsstūra elementu savstarpējo sakaru izsaka formula:

$$\cos A = \operatorname{ctg} z \operatorname{tg} \varphi - \sin \delta \operatorname{cosec} z \sec \varphi. \quad (1)$$

2. att. Paralaktiskais trīsstūris.

vērošanas momentā ņem koordinātu tabulām.

Vislabākie nosacījumi Saules azimuta noteikšanai. Lai gan Saulei astronomisko azimutu A pēc formulas (1) var aprēķināt ar jebkurām z , φ , δ vērtībām, tomēr pietiekošu precizitāti sasniegsim tikai tad, ja ievērosim dažus nosacījumus Saules novērošanai.

Matemātiski analizējot paralaktiskā trīsstūra elementu A , t , q , z , φ savstarpējo sakaru, var iegūt vispārīgu sakarību, kas raksturo astronomiskā azimuta kļūdu ΔA , atkarībā no zenītdistances Δz un novērošanas vietas ģeogrāfiskā platuma $\Delta \varphi$ kļūdām:

$$\Delta A = \frac{\cos q}{\cos \varphi \sin t} \Delta z - \frac{1}{\cos \varphi \operatorname{tg} t} \Delta \varphi. \quad (2)$$

No šīs formulas izriet, ka vislabākie nosacījumi azimuta noteikšanai būs tad, kad Sauli novērosim pirmās vertikāles tuvumā, t. i., pie vertikāles, kas perpendikulāra novērotāja meridiānam un iet caur horizonta rīta (O) un vakara (W) punktiem. Tādā gadījumā zenītdistances kļūdas Δz ietekme būs vismazākā, jo sakarā ar to, ka Saules paralaktiskais leņķis pirmajā vertikālē iegūst vislielāko vērtību, $\cos q$ būs vismazākais. Arī Saules stundu leņķis pirmās vertikāles tuvumā būs aptuveni 90° (rīta pusē) vai 270° (vakara pusē), tāpēc formulā (2) $\sin t$ iegūs maksimālo vērtību un būs tuvu vienam, bet $\operatorname{tg} t$ tuvosies bezgalībai. Tādā gadījumā kļūdu Δz un $\Delta \varphi$ kopējā ietekme būs vismazākā.

Ne vienmēr iespējams ievērot šos Saules novērošanas nosacījumus, jo tos var izjaukt meteoroloģiskie apstākļi, tāpat ziemā Saule ziemeļu puslodē nemaz nešķērso pirmo vertikāli virs horizonta.

Praktiski vajadzētu ievērot, ka, lai astronomiskā azimuta noteikšanas

kļūda būtu mazāka par $\pm 3'$, tad azimuta noteikšanu vajadzētu organizēt $\pm 45^\circ$ sektorā no pirmās vertikāles.

Saules novērošana. Kā jau minējām, lai noteiktu Saules azimutu ar $\pm 1' - \pm 3'$ precizitāti, Saules stāvokļa noteikšanai jālieto teodolīts ar leņķu mērīšanas precizitāti $\pm 30'' - \pm 1'$.

Stingri jāievēro, ka, novērojot Sauli ar teodolīta tālskatu, uz okulāra ir jābūt uzskrūvētam tumšam aizsargstiklam. Kategoriski aizliegts skatīties uz Sauli bez tumša aizsargstikla, jo, no spožas gaismas novērotājs var zaudēt redzi.

Teodolītam jābūt pārbaudītam.¹ Galvenā uzmanība jāpievērš tam, lai alidādes cilindriskā līmeņrāža ass būtu perpendikulāra teodolīta vertikālajai griešanās asij un lai tālskata vizūras ass kolimācijas kļūda būtu maza. Pārbaudot teodolītu, jānosaka arī vertikālā loka nulles vieta (N_0) vai zenīta vieta (Z_0).

Vertikālā loka nulles vieta ir šī loka nolasījums pie horizontālas (dažkārt vertikālas) vizūras un horizontāla vertikālā loka alidādes līmeņrāža. Tā aprēķināšanai izmantojama formula

$$N_0 = \frac{N_{LL} + N_{LK} \pm 180^\circ}{2}, \quad (3)$$

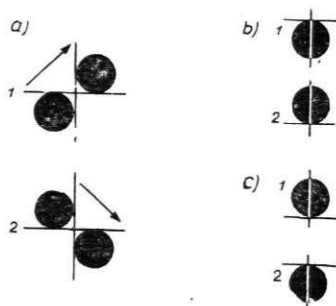
kur « \pm » zīmi pie 180° izvēlas ar nosacījumu, lai nulles vietas nolasījums būtu mazāks par 90° vai arī lielāks par 270° . Praktiski N_0 ir tuvs 0° (resp. 360°). N_{LL} un N_{LK} ir vertikālā loka nolasījumi atbilstoši pie «loks pa labi» un «loks pa kreisi» uz kādu augstu zemes punktu.

Līdzīgi nosaka vertikālā loka zenīta vietu (Z_0) tiem teodolītiem, kuriem vertikālais loks sadalīts tiešai zenītdistanču mērīšanai.

Novērošanas vietā teodolītu nostāda darba stāvoklī, lai tā horizontālais limbs būtu horizontāls.

Saules novērošanai var lietot vairākas shēmas (3. att.). Labākā novērošanas shēma ir tad, kad Sauli novēro pa diagonāli pret tālskata pavedienu krustu (3. a att.). Šim nolūkam tālskatis jāuzved uz Sauli vienlaikus pa horizontālo un vertikālo leņķi, kas ne vienmēr pietiekoši precīzi izdodas pat pieredzējušiem novērotājiem. Sekojot vienai Saules malai, novērotājs novērš uzmanību no otras malas, tādējādi radot neprecizitāti Saules attēla saskarei ar pavedienu krustu.

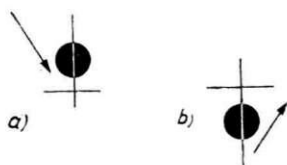
Visbiežāk lietotie novērošanas paņēmieni parādīti 3. b un 3. c att. Tie ir mazāk precīzi nekā iepriekšējais, jo, uzvedot tālskata vertikālo pavedienu uz Saules attēlu centru, samazinās horizontālā leņķa mērīšanas precizitāte. Pirms fiksējam Saules augšējās vai apakšējās malas pieskaršanos horizontālam pavedie-



3. att. Saules novērošanas shēmas azimuta noteikšanai. a — novērojumi no rīta (1.), novērojumi vakarā (2.); b — 1., 2. novērojumi pie LL (LK); c — 1., 2. novērojumi pie LL (LK).

¹ Skat. J. Klētnieka rakstu «Leņķu mēramie instrumenti vienkāršotiem astronomiskiem novērojumiem. — «Zvaigžņotā debess», 1974. gada pavasaris, 50. lpp.

nam, ieteicams Saules attēlu iestādīt uz vertikālā pavediena (4. att.) un griezt teodolīta horizontālā loka mikrometrisko skrūvi; Saules kustība vertikālā virzienā nodrošina precīzu zenītdistances stāvokļa fiksāciju. Saules attēla saskares moments ar horizontālo pavedienu jāatzīmē ar nelielu precizitāti, praktiski pietiek ar $\pm 0^{\text{st}},1$.



4. att. Saules attēla iestādīšana, novērojot pēc 3. b vai 3. c shēmas.

Pēc Saules attēla saskares ar tālskata pavedienu saskaņā ar izvēlēto novērošanas shēmu un saskares momenta atzīmēšanas pēc pulksteņa, nolasa teodolīta vertikālo un horizontālo loku. Iesācējiem, strādājot ar teodolītu, jāievēro, ka pirms vertikālā loka nolāsīšanas tā alidādes cilindriskā līmeņraža burbulītis jāpieved nullpunktā ar atbilstošu mikrometrisko skrūvi. Teodolīta lokus nolasa ar iespējamo precizitāti.

Saules zenītdistances mērījumu jāveic pie abiem vertikālā loka stāvokļiem: LL un LK. Pirms un pēc Saules novērošanas tālskata vizūra jānolasa pret kādu zemes punktu. Ar to pārliedzinās, vai teodolīta limbs novērošanas laikā nav izkustējies.

Izmērītais virziens uz zemes punktu vēlāk tiek saistīts (5. att.) ar Saules azimutu.

Saules azimuta aprēķināšana. Saules astronomisko azimutu aprēķina pēc (1) formulas. Skaitļošanai jālieto vismaz piecu zīmju trigonometrisko funkciju tabulas un skaitļojamā mašīna vai aritmometrs aritmētisko operāciju veikšanai.

Skaitļošanu sāk ar Saules malai izmērītās zenītdistances redukciju uz Saules centru, ievēdot arī labojumu par vidējo refrakciju. Šim nolūkam lietosim sakarību:

$$z = z' + \rho \pm R, \quad (4)$$

kur z' — izmērītā zenītdistance, kas izlabota par teodolīta vertikālā loka nulles vietu; ρ — labojums par vidējo refrakciju, kuru aprēķina no 1. tabulā uzrādītajām vērtībām; R — Saules redzamais rādiuss, kura vērtību dotajā datumā izraksta no Astronomiskā kalendāra un kas parasti ir uzrādīta zem Saules ekvatoriālo koordināšu tabulām.

1. tabula

Redzamā zenītdistance z'	Labojums par vidējo refrakciju ρ	z'	ρ
0°	+0',0	60°	+1',7
10°	0,2	65°	2,1
20°	0,4	70°	2,6
30°	0,6	75°	3,5
40°	0,8	80°	5,3
50°	1,2		

1. tabulā uzrādītajām vērtībām; R — Saules redzamais rādiuss, kura vērtību dotajā datumā izraksta no Astronomiskā kalendāra un kas parasti ir uzrādīta zem Saules ekvatoriālo koordināšu tabulām.

Saules deklinācijas vēr-

Azimuta aprēķināšanas piemērs

Saulē novērota 1974. g. 17. maijā.

Novērošanas vietas koordinātes: $\varphi = 56^{\circ}46'6$, $\lambda = 1^{\text{st}} 37^{\text{m}}$.Novērošanai lietots $30''$ teodolīts T 30, novērošanas momenti atzīmēti pēc rokas pulksteņa, kura korekcija $u = +12^{\text{s}}$.

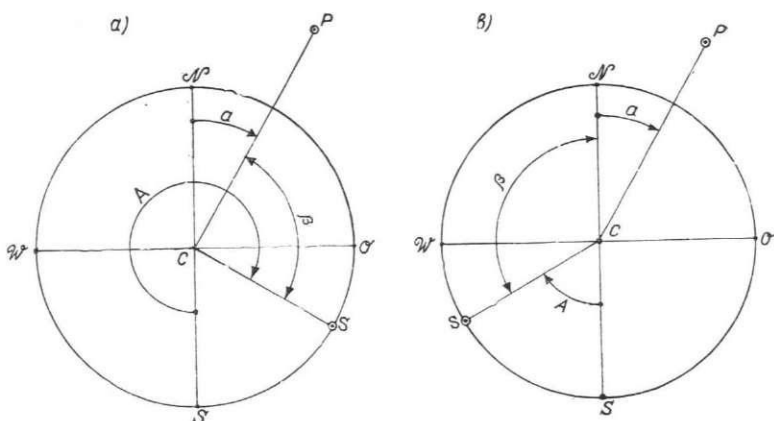
Aprēķināmi lielumi	Saulē novērojumi				Piezīmes
	LK \odot	LK \ominus	LL \ominus	LL \odot	
z'	$38^{\circ}44'.0$	$38^{\circ}20'.2$	$38^{\circ}35'.2$	$39^{\circ}43'.7$	$\cos A = \Sigma_2 - \Sigma_1$, $\Sigma_1 =$ $= \sin \delta \cdot \operatorname{cosec} z \sec \varphi$ $\Sigma_2 = \operatorname{ctg} z \operatorname{tg} \varphi$ HL_{\odot} — teodolīta horizontālā loka nola- sījums uz Sauli; HL — teodolīta ho- rizontālā loka nola- sījums meridiāna virzienam uz dienvi- du punktu.
N_o	$+0'.8$	$+0'.8$	$+0'.8$	$+0'.8$	
Q	$+0'.8$	$+0'.8$	$+0'.8$	$+0'.8$	
R	$-15'.8$	$+15'.8$	$+15'.8$	$-15'.8$	
z	$38^{\circ}29'.8$	$38^{\circ}37'.6$	$38^{\circ}52'.6$	$39^{\circ}29'.5$	
T_M	$14^{\text{st}}05^{\text{m}}.5$	$14^{\text{st}}08^{\text{m}}.5$	$14^{\text{st}}14^{\text{m}}.0$	$14^{\text{st}}25^{\text{m}}.4$	
M	$11^{\text{st}}05^{\text{m}}.7$	$11^{\text{st}}08^{\text{m}}.7$	$11^{\text{st}}14^{\text{m}}.2$	$11^{\text{st}}25^{\text{m}}.6$	
V_{δ}	$+13'.6$	$+13'.6$	$+13'.6$	$+13'.6$	
$M V_{\delta}$	$+6'.3$	$+6'.3$	$+6'.4$	$+6'.5$	
δ'	$+19^{\circ}11'.5$	$+19^{\circ}11'.5$	$+19^{\circ}11'.5$	$+19^{\circ}11'.5$	
δ	$+19^{\circ}17'.8$	$+19^{\circ}17'.8$	$+19^{\circ}17'.9$	$+19^{\circ}18'.0$	
$\sin \delta$	0,33046	0,33046	0,33049	0,33051	
$\operatorname{cosec} z$	1,60651	1,60194	1,59325	1,57241	
$\sec \varphi$	1,82510	1,82510	1,82510	1,82510	
Σ_1	0,96892	0,96616	0,96101	0,94850	
$\operatorname{ctg} z$	1,25733	1,25149	1,24035	1,21345	
$\operatorname{tg} \varphi$	1,52675	1,52675	1,52675	1,52675	
Σ_2	1,91963	1,91071	1,89370	1,85263	
$\cos A$	0,95071	0,94455	0,93269	0,90413	
A	$18^{\circ}03'.8$	$19^{\circ}10'.2$	$21^{\circ}08'.5$	$25^{\circ}17'.6$	
HL_{\odot}	$159^{\circ}24'.1$	$160^{\circ}31'.4$	$162^{\circ}28'.0$	$166^{\circ}37'.0$	
HL	$141^{\circ}20'.3$	$141^{\circ}21'.2$	$141^{\circ}19'.5$	$141^{\circ}19'.4$	
Vidējais HL =				$141^{\circ}20'.1$	

tību iegūst no Astronomiskā kalendāra Saules ekvatoriālo koordināšu tabulām. Tajās Saules deklinācijas vērtība uzrādīta katrā mēneša dienā ar $\pm 0',1$ precizitāti. Blakus deklinācijas vērtībai dota arī tās diennakts izmaiņa.

Saulē deklinācijas vērtību novērošanas momentā iegūsim sekojoši:

$$\delta = \delta' + M V_{\delta}, \quad (5)$$

kur δ' — Saules deklinācija dotajā datumā pasaules laika 0^{st} , V_{δ} —



5. att. Zemes priekšmeta astronomiskais (A) un ģeodēziskais (a) azimuts. β — horizontālais leņķis. a — Saules novērojumi no rīta; b — Saules novērojumi vakarā.

deklinācijas diennakts izmaiņa, M — novērošanas moments pēc pasaules laika, kuru savukārt aprēķinām, zinot Maskavas dekrēta laiku T_M un pulksteņa korekciju u :

$$M = T_M - 3^{\text{st}} + u. \quad (6)$$

Pulksteņa korekciju iegūst, salīdzinot pulksteņa rādījumu ar precīzā laika radiosignāliem.

Saules astronomiskā azimuta aprēķināšanas piemērs parādīts 2. tabulā. Saule novērota pēcpusdienā drīz pēc augšējās kulminācijas, tādēļ novērošanas momenti neatbilst vislabvēlīgākajiem nosacījumiem. Neraugoties uz to, iegūtie novērotāja meridiāna nolasījumi uz teodolīta horizontālā loka (HL) atbilst aplūkotās metodes precizitātei. To vidējā vērtība ir $141^{\circ} 20', 1$ ar noteikšanas precizitāti $\pm 0', 8$.

Zinot teodolīta horizontālā loka nolasījumu virzienam uz kādu zemes punktu, var aprēķināt horizontālo leņķi starp šo virzienu un novērotāja meridiāna virzienu (noteikts ar nolasījumu HL) un ar to iegūt zemes priekšmeta azimutu (5. att.). Jāievēro, ka ģeodēzijā zemes priekšmeta azimutu a skaita no novērotāja meridiāna ziemeļu punkta.

J. Klētnieks

HĻRONIKA

JAUNS ZINĀTŅU KANDIDĀTS

1974. gada 12. aprīlī PSRS Zinātņu akadēmijas Galvenās astronomiskās observatorijas zinātniskās padomes sēdē Pulkovā LVU Astronomiskās observatorijas vecākais inženieris Linārs Lauceniēks aizstāvēja fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertāciju «Zemes mākslīgo pavadoņu redzamības prognozēšana un orbītu noteikšana».

Izmantojot modernās skaitļošanas metodes un mūsdienu skaitļošanas tehnikas sasniegumus, L. Lauceniēks izstrādājis universālu metodi Zemes mākslīgo pavadoņu (ZMP) orbītu noteikšanai un redzamības prognozēšanai pēc vienā novērošanas vietā izdarīta minimāla novērojumu skaita. Pēc klasiskajām metodēm debess ķermeņu orbītu noteikšana parasti tiek veikta divos etapos: 1) pēc neliela novērojumu skaita tiek aprēķināta tuvināta orbīta; 2) aprēķinātā orbīta tiek uzlabota, izmantojot pēc iespējas lielu novērojumu daudzumu no dažādām zemeslodes vietām. Vienādojumi, kas saista novērojumus ar tuvinātās orbītas elementiem, jau pirmajā tuvinājumā ir nelineāri un transcendentī. Lai varētu pielietot diferenciālās orbītas elementu uzlabošanas metodes, tuvinātās orbītas elementiem jābūt pietiekami precīziem. L. Lauceniēka izstrādātā metode neizvirza nekādus noteikumus par novērojumu veidu un precizitāti, piemēram, var tieši lietot ZMP radionovērojumus (Doplera efektu, kas dod attāluma maiņu) un cita veida novērojumus, ko nevar izmantot klasiskajās metodēs. Viņš ievēd jaunu jēdzienu — «kustīgo barjeru», ar kuru apzīmē prognozēto ģeometrisko vietu pie debess sfēras kā varbūtīgāko pavadoņa parādīšanās vietu. Šā debess apgabala parametrus nosaka primāro novērojumu precizitāte un daudzums, un, pārvietojot teleskopu redzeslauku pa to noteiktā veidā, tiek nodrošināta pavadoņa atkārtota novērošana.

L. Lauceniēks dzimis 1934. gadā, 1959. gadā beidzis Latvijas Valsts universitātes Fizikas un matemātikas fakultāti. Tiek lolota sena iecere strādāt astronomijā, un pēc noteikto trīs gadu darba LPSR ZA Elektronikas institūtā, L. Lauceniēks pārnāk P. Stučkas LVU Astronomiskajā observatorijā. Sākotnējais darbs saistās ar komētu difūzijas problēmu profesora K. Šteina vadībā. Parālēli tam L. Lauceniēks



Linārs Lauceniēks.

niēks jau tad interesējās par mākslīgo debess ķermeņu kustības likumiem. «Liktēnīga» bija satikšanās ar nākamo disertācijas vadītāju PSRS ZA Teorētiskās astronomijas institūta vecāko zinātnisko līdzstrādnieku fizikas un matemātikas zinātņu kandidātu J. Batrakovu. 1966. gadā L. Lauceniēks iestājas aspirantūrā Teorētiskās astronomijas institūtā Ļeņingradā, pēc diviem gadiem pāriet neklātienas aspirantūrā un turpina darbu Rīgā, LVU Astronomiskajā observatorijā. Savu disertāciju L. Lauceniēks izstrādāja ilgi. Viņš rūpīgi pētīja visu, kas strādāts šajā virzienā. Zinātniskais vadītājs J. Batrakovs GAO zinātniskās padomes sēdē ļoti atzīnīgi atsaucās par sava aspiranta darbu. Viņš teica, ka L. Lauceniēks ir atrisinājis problēmas divu kandidāta disertāciju ietvaros. Pirmo, par ZMP orbītu noteikšanu, viņš būtu varējis aizstāvēt jau pirms četriem gadiem. Taču degsme darbā un neatlaidība bija virzītājas iesāktās problēmas pilnīgam atrisinājumam. Teorija par

«kustīgo barjeru» atbilst it kā otras kandidāta disertācijas līmenim. Ļoti atzinīgi par veikto darbu bija arī oficiālo oponentu vārdi. Zinātniskās padomes 19 klātesošie locekļi vienprātīgi balsoja par fizikas un matemātikas kandidāta zinātniskā grāda piešķiršanu Lināram Lauceniekam.

Pēc disertācijas aizstāvēšanas L. Laucenīks turpina darbu LVU Astronomiskajā observatorijā, attīstot tālāk pētījumus par ZMP kustības prognozēšanas jautājumiem un orbītu elementu noteikšanas metodēm.

Teicami pārvaldot ne tikai debess mehānikas, bet arī pielietojamās matemātikas metodes, L. Laucenīks ar panākumiem risina arī daudzas fotogrāfiskās spūtnikomētrijas un rezultātu matemātiskās apstrādes problēmas.

Intensīva, daudzus gadus ilga savas kvalifikācijas celšanas darba rezultātā, ko vainagoja fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta disertācijas aizstāvēšana, L. Laucenīka personā LVU Astronomiskās observatorijas ZMP optiskā dienesta kolektīvs ir ieguvis vērtīgu papildinājumu un garantiju turpmāko pētījumu paplašināšanai un padziļināšanai.

J. Balodis, K. Lapuška

VIEŠŅA NO RUMĀNIJAS LVU ASTRONOMISKAJĀ OBSERVATORIJĀ

Darbs, kas tiek veikts Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas laika dienestā, nav palicis nepamanīts ārpus mūsu zemes robežām. Tas ieinteresējis arī Bukarestes observatorijas laika dienesta darbiniekus. Jau pirms pāra gadiem pie mums vizītē bija šīs observatorijas līdzstrādniece L. Rusu.

Trīs mēnešu ilgā komandējumā Padomju Savienībā šī gada rudenī atradās Bukarestes observatorijas zinātniskā līdzstrādniece Gabriela Opresku. Bez iepazīšanās ar mūsu zemes lielākajām observatorijām — Maskavas Valsts universitātes P. Sternberga astronomisko institūtu un PSRS ZA Galveno astronomisko observatoriju Pulkovā — viņas programmā ietilpa arī LVU Astronomiskās observatorijas laika dienesta apmeklējums.

Mūsu observatorijā viešņa interesējās par visu, kas skar mūsu laika dienesta darbu — gan par fotoelektriskajiem novērojumiem, gan to apstrādi, gan arī par jaunumiem, kādi ir mūsu laika dienesta darbā. Šie jaunumi vispirms skar pasāžinstrumenta automatizācijas problēmas. Un te mūsu laika dienestam ir ko parādīt. Darbojas pie mums izstrādāta oriģināla vidēja aritmētiskā noteikšanas iekārta. Tiek gatavota arī iekārta pasāžinstrumenta automatiskai darbināšanai.

Observatorijas seminārā Gabriela Opresku pastāstīja par Bukarestes observatorijas laika dienesta novērojumu analīzi, kā arī par teorētiska rakstura Zemes rotācijas ātruma pētījumiem. LVU Astronomiskās observatorijas darbinieki uzzināja arī par darbiem citos astronomijas virzienos, ko veic Bukarestes observatorijā. Draudzīgas pārrunas turpinājās pie kafijas tases.

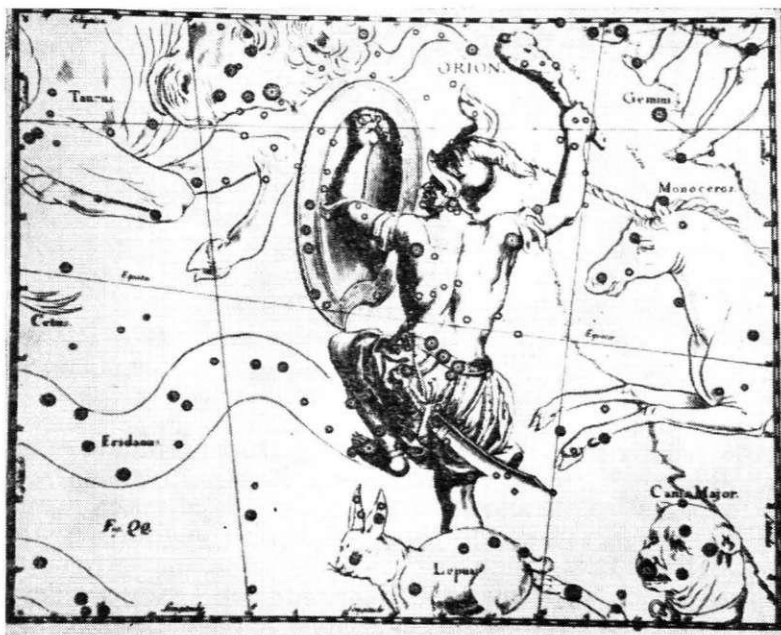
G. Opresku iepazīnās arī ar Rīgas jūrmalu, Salaspils memoriālo ansambli, Brāļu kapiem, Rīgas muzejiem un izrādēm Valsts Akadēmiskajā operas un baleta teātrī.

Rumāņu viešņas apmeklējums nostiprinājis mūsu sakarus ar Bukarestes observatoriju, ļaujot tuvāk ielūkoties tās laika dienesta darbā, kā arī devis reālu iespēju turpmākajai padomju un socialistisko valstu sadarbībai Vienotā laika dienesta ietvaros.

Leonora Roze

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 1974./75. GADA ZIEMĀ

Daudzi apgalvo, ka zvaigžnotā debess nekad nav tik skaista kā ziemas garajās naktīs. Un tam var piekrist, jo tumšās, garās naktīs, kā arī dzidrais gaiss ziemā ir ļoti labvēlīgi debess spīdekļu novērojumiem. Ziemas zvaigžnotā debess bagāta ar zvaigznēm un izteiksmīgajiem zvaigznājiem.



1. att. Oriona zvaigznājs un tā tuvākā apkārtnē pēc Hevēlija zvaigžņu atlanta.

1974./75. gada ziema sākas 1974. gada 22. decembrī plkst. 8st 56^m pēc Maskavas dekrēta laika. Saule šajā momentā atrodas ziemas saulgriežu punktā Strēlnieka zvaigznājā, un tai ir vislielākā iespējamā dienvidu deklinācija ($-23^{\circ} 27'$). Līdz ar to ziemēlu puslodē ir visīsākā diena (Rīgā 6st 42^m) un visgarākās naktis. Pēc 22. decembra dienas kļūst garākas — janvāra beigās diena ir jau veselu stundu garāka nekā ziemas sākumā. Turpmāk dienu garums aug straujāk, un līdz ziemas beigām, 1975. gada 21. martā, diena un nakts kļūst vienādi garas. Ziemeļu puslodē šajā dienā plkst. 8st 57^m sākas astronomiskais pavasaris.

ZVAIGZNOTĀ DEBESS

Ziemas sākumā naktis ir tik garas, ka no vakara līdz rītam var apskatīt gandrīz vai visu zvaigžņotās debess daļu, kas vispār mūsu ģeogrāfiskajā platumā ir redzama, izņemot, protams, tos zvaigznājus, kas atrodas aiz Saules — Skorpionu, Strēlnieku, Mežāzi.

Ziemas debesīm raksturīgākais ir Oriona Zvaigznājs — viens no viskaistākajiem pie debesīm. Janvāra sākumā tas ap pusnakti atrodas tieši dienvidos.

Šajā zvaigznājā ir ļoti daudz spožu zvaigžņu un citu astronomijas amatieriem novērošanai pieejamu objektu. Orionam ļoti raksturīga ir 7 zvaigžņu figūra, no kurām divas ir pirmā lieluma, pārējās piecas — otrā lieluma zvaigznes. Oriona figūru vēl var iedomāties kā divas trapeces, kas saliktas ar mazākiem pamatiem kopā. Vidējās trīs zvaigznes δ , ϵ , ζ sastāda t. s. Oriona jostu. Zem šīm trim zvaigznēm novietojies plaši pazīstamais Oriona miglājs. Šis milzīgais gāzu, jeb difūzais miglājs spīd ar «aukstu» gaismu. Miglāju spīdēšanu izraisa karstās zvaigznes, kas atrodas miglāja tuvumā, vai pat tā iekšienē, un kas ar savu īsviļņu starojumu ierosina Oriona miglāja atomus un izraisa luminiscences procesus. Tumsās bezmēness naktis miglājs labi novērojams jau pavisam mazā tālskatī vai pat binoklī. Oriona miglājā ar skolas tipa refraktoru saskatāma interesanta četrkārtīga zvaigzne — t. s. Oriona Trapece.

Virš Oriona jostas redzama iesarkana, spoža zvaigzne — tā ir Oriona α jeb Betelgeize. Betelgeize ir sarkanais milzis ar neregulāru spožuma maiņu, un tās diametrs 450 reīžu lielāks nekā mūsu zvaigznei — Saulei.

Oriona β jeb Bigels ir trīskārša zvaigzne. Skolas refraktorā var saskatīt blakus Rigelam 9" attālumā no tā baltu, karstu 7. lieluma zvaigznīti. Spektrs rāda, ka šis Rigela pavadoņi savukārt ir ļoti cieša dubultzvaigzne, kurā komponenti ap kopējo smaguma centru apgriežas ar 10 dienu periodu.

Netālu no Oriona atrodamas vēl dažas citas ļoti spožas zvaigznes. Pagarinot Oriona jostu pa kreisi uz leju, nonākam pie visspožākās debess zvaigznes — Sīriusa jeb Lielā Suņa α . Sīriusa spožums — 1^m,4. Tikai vēl vienai zvaigznei pie debesīm — Kanopusam — zvaigžņu lielums ir negatīvs. Sīriuss ir dubultzvaigzne. 1862. gadā pazīstamais amerikāņu optiķis Alvans Klarks, izmēģinot jauno 18 collu refraktoru, Sīriusa tuvumā pamanija 9. lieluma pavadoņi, kurš izrādījās tipisks baltais punduris ar diametru tikai trīs reizes lielāku nekā Zemei.

Vēl viena ļoti spoža 1. lieluma zvaigzne atrodama pa kreisi uz augšu no Sīriusa. Tas ir Procions — Mazā Suņa α . Procions, Sīriuss un Betelgeize veido vienādmalu trijstūri, t. s. ziemas trijstūri.

Pagarinot Oriona jostu uz augšu pa labi, atrodam Vērša zvaigznāju ar tā spožāko zvaigzni Aldebaranu (Vērša α), Vērša zvaigznājā atrodas divas vaļējās zvaigžņu kopas Plejādes (Sietiņš) un Hiādes — Aldebarana tuvumā. Hiādēs zvaigznes ir plašāk izkaisītas nekā Sietiņā, un tā ir mums tuvākā zvaigžņu kopa (130 gaismas gadu attālumā). Nelielā tālskatī Hiādēs var redzēt vairākas viegli novērojamas dubultzvaigznes, pie-

mēram, Vērša θ (attālums starp komponentiem 337"). Vērša zvaigznājā daudz interesantu astronomisku objektu, piemēram, Krabja miglājs (M1). Tas ir viens no unikālākajiem zvaigžņotās debess objektiem — grandioza dabas radīta fizikāla laboratorija, kurā notiekošie procesi liek miglājam starot plašā elektromagnētisko viļņu diapazonā.

Krabja miglājs bez redzamās gaismas izstaro arī spēcīgus radioviļņus un rentgena starus. 1968. gadā Krabja miglāja centrā bija atklāts pulsārs NP 0532, kas dod ne vien radioviļņu, optiskos un rentgenstaru impulsus, bet pat gamma starojumu 10MeV diapazonā. Diemžēl šo interesanto objektu var saskatīt tikai spēcīgos teleskopos.

Augstāk virs Oriona un Vērša atrodas Vedēja zvaigznājs. Tā spožākā zvaigzne — Kapella (α Vedēja). Kapella, tāpat kā Saule, ir dzeltena zvaigzne, un tai tāda pati virsmas temperatūra kā Saulei (6000°). Kapella ir dubultzvaigzne. Tās abas komponentes ir dzeltenie milži, turpretim Saule ir parasta galvenās secības zvaigznē.

Zemāk par Vedēju, mazliet pa kreisi, redzam Dvīņu zvaigznāju ar divām spožām zvaigznēm — Kastoru (Dvīņu α) un Polluksu (Dvīņu β). Galvenās Dvīņu zvaigznes veido gandrīz pareizu taisnstūri. Dvīņu tuvumā atrodas zvaigžņu kopa M35, kas labi novērojama jau ar prizmatisko binokli.

Uz austrumiem no Dvīņiem saskatāmi Vēža un Lauvas zvaigznāji. Vēža zvaigznājā atrodas skaista zvaigžņu kopa, t. s. Sile, Lauvas zvaigznāja spožākā zvaigzne Regulus novietojies gandrīz uz pašas ekliptikas.

Uz rietumiem no Vērša var redzēt rudens zvaigznājus Perseju, Andromēdu un Pegazu.

Ziemas debess ziemeļu pusē redzami pie mums nenorietošie zvaigznāji — Lielie un Mazie Greizie Rati, Kasiopeja un citi.

Ziemas rītos var vērot tādu zvaigžņotās debess ainu, kāda būs pavasarī nakts vidū. Lielie Greizie Rati ir sasnieguši zenītu, austrumos jau uzlēcis Arkturs, bet dienvidaustrumos parādās Jaunavas zvaigznājs.

PLANĒTAS

Merkurs decembra beigās nav redzams. Janvārī un februāra pirmajās dienās tas saskatāms Mežāža zvaigznājā. 23. janvārī tas atrodas vislielākajā austrumu elongācijā — 19° no Saules. Merkurs tad izskatās kā 0 lieluma zvaigzne, tomēr gaišās debess dēļ zemū virs apvāršņa dienvidaustrumos to novērot grūti. 8. februārī tas atrodas apakšējā konjunkcijā (starp Zemi un Sauli), līdz ar to nav redzams; tas paliek nesaskatāms visu laiku līdz februāra beigām, tāpat martā.

Venēra janvāra sākumā atrodas Strēlnieka zvaigznājā, no 6. janvāra pāriet Mežāža, bet no 28. — Ūdensvīra zvaigznājā. Venēru var sākt saskatīt apmēram janvāra vidū vakaros pēc Saules rieta. Tās redzamais spožums ir — 3,4. Mēness paiet garām Venērai 14. janvārī 6° virs tās. Februārī Venēras redzamība uzlabojas. Pēc 20. februāra tā pāriet Zivju zvaigznājā, kur paliek līdz 18. martam, pēc tam — Auna zvaigznājā. 17. februārī Venēra aiziet garām Jupiteram tikai $0^\circ,2$ zem tā.

Marss decembra otrajā pusē mazliet sāk parādīties no rītiem dienvidaustrumos pie spārīšņa. Janvāra sākumā tas atrodas Čūskneša, beigās — Strēlnieka zvaigznājā, kur tas paliek arī visu februāri. Martā Marss pāriet Mežāža zvaigznājā un mazliet ir saskatāms no rītiem.

Jupiters līdz 21. februārim redzams vakaros Ūdensvīra, pēc tam — Zivju zvaigznājā. 17. februārī Jupiteram garām pāiet Venēra ($0^{\circ},2$ zem tā). Februāra beigās Jupiteram tuvojas spožā Saule, līdz martā tas vairs nav saskatāms — 22. martā tas atrodas konjunktijā ar Sauli.

Saturns gandrīz visu ziemu labi novērojams Dvīņu zvaigznājā. 6. janvārī tas atrodas opozīcijā. Tas izskatās kā $-0,2$ lieluma spīdekļis. Teleskopā labi redzams Saturna gredzens, kura izmēri ir $47'' \times 19''$. 14. martā Saturns ir stāvēšanā, pēc tam tas lēnām sāk virzīties uz priekšu un tad to var novērot tikai nakts pirmajā pusē.

Urāns decembra beigās un visu 1975. gadu atrodas Jaunavas zvaigznājā. Pēc stāvēšanas 6. februārī tas sāk virzīties atpakaļ, tātad tuvojas opozīcijai (21. aprīlī).

MĒNESS

● (jauns Mēness)

13. decembrī pl. 19st25^m
 12. janvārī „ 13 20
 11. februārī „ 8 18
 13. martā „ 2 48

☾ (pilns Mēness)

29. decembrī pl. 6st51^m
 27. janvārī „ 18 10
 26. februārī „ 4 15
 27. martā „ 13 37

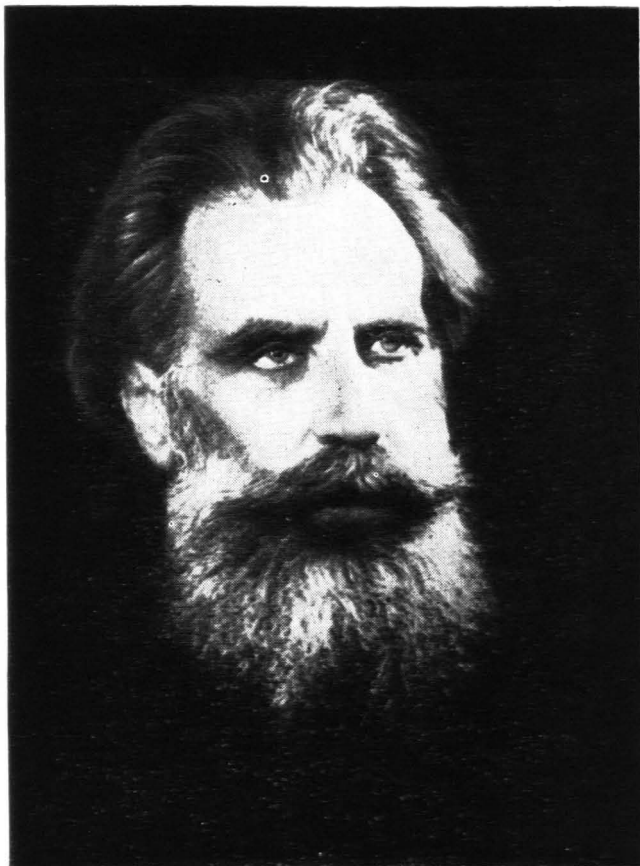
☾ (pirmais ceturksnis)

21. decembrī pl. 22st44^m
 20. janvārī „ 18 15
 19. februārī „ 10 39
 20. martā „ 23 05

☾ (pēdējais ceturksnis)

6. decembrī pl. 13st11^m
 4. janvārī „ 22 05
 3. februārī „ 9 23
 4. martā „ 23 21

J. Miežis



Otto Šmits
(1891—1956)

LU bibliotēka



220062547

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО, ЗИМА 1974/75 ГОДА

Издательство «Зинатне», Рига 1974. На латышском языке.

ZVAIGZŅOTĀ DEBESS, 1974./75. GADA ZIEMA

Redaktore I. Ambaine. Māksl. redaktors V. Zir dz i ņ š. Tehn. redaktore M. Ķ i m e n e. Korektora M. Tirzite.

Nodota salikšanai 1974. g. 23. augustā. Parakstīta iespiešanai 1974. g. 26. novembrī. Tipogrāfijas papīrs Nr. 1, formāts 70×90/16. 3,5 liz. iespiedl.; 4,09 uzsk. iespiedl.; 4,27 izdevn. l. Metiens 2000 eks. JT 06532. Maksā 14 kap. Izdevniecība «Zinātne» Rīgā, Turgeņeva ielā 19. Iespiesta Latvijas PSR Ministru Padomes Valsts izdevniecību, poligrāfijas un grāmatu tirdzniecības lietu komitejas Rīgas veidlapu tipogrāfijā Rīgā, Gorkija ielā 6. Pasūt. Nr. 1940.

