

ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2013
VASARA

*** 13. MARTĀ ATKLĀTA ALMA – ASTRONOMIJAS DVĒSELE
ATAKAMAS TUKSNESĪ**



- * Nevis NOVA, bet KVAZĀRA UZLIESMOJUMS!**
- * ORIUS – BALDONES OBSERVATORIJĀ ATKLĀTAIS CENTAURS**
 - * Par ČEĻABINSKAS SUPERBOLĪDU – SIMTGADES NOTIKUMU**
 - * DENISA TITO IECERE – 501 DIENĀ ap MARSU**
- * ARCHEOLINGVISTIKA SENATNES PĒTNIECĪBAI**
- * TIKSIMIES pie SAULES PULKSTEŅA STACIJAS LAUKUMĀ!**

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,
LATVIJAS UNIVERSITĀTES
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS
ČETRAS REIZES GADĀ

2013. GADA VASARA (220)



Redakcijas kolēģija:

LZA kor. loc. *Dr. bab. matb. A. Andžāns*
(atbild. redaktors), LZA *Dr. astron. b. c.*
Dr. phys. A. Alksnis, K. Bērziņš,
Dr. sc. comp. M. Gills (atb. red. vietn.),
Ph. D. J. Jaunbergs, Dr. phil. R. Kūlis,
I. Pundure (atbild. sekretāre),
Dr. paed. I. Vilks

Tālrunis **67034581**

E-pasts: astra@latnet.lv

www.astr.lu.lv/zvd

www.lu.lv/zvd

Digtālais arhīvs: <http://ejuz.lv/zvd>



Mācību grāmata

Rīga, 2013

SATURS

Pirms 40 gadiem "Zvaigžnotajā debesī"

Pēdējā "Apollo" ekspedīcija uz Mēnesi. Vissavienības
Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļa1

Eiropas Dienvidu observatorijai 50

ESON – astronomijas popularizēšanas tīkls. *Mārtiņš Gills*2
Dvēseļi Atakamas tuksnesī. *Sandra Kropa*3

Jaunami

Atklāta vēl viena no Saulei vistuvākajām
kaimiņzvaigznēm. *Andrejs Alksnis*9

Tuvēja zvaigzne, kas ir izveidojusies jau drīz pēc
Lielā Sprādziena. *Andrejs Alksnis*10

Čeļabinskas superbolīds – simtgades notikums.

Andrejs Alksnis11

Nevis pārsteidzoša nova, bet gan kvazāra uzliesmojums.

Andrejs Alksnis14

Orius – Baldones observatorijā atklātais centaurs.

Ilgmārs Eglītis15

Kosmosa pētniecība un apgūšana

Denisa Tito Marsa iedvesmas fonds. *Raitis Misa*17

Latvijas zinātnes sasniegumi 2012

Zem zvaigznēm, ledāju malā... *Iļga Zagorska*20

Latvijas Universitātes mācību spēki

LU fizikas docents Valdis Rēvalds. *Jānis Jansons*24

Zinātnieks un viņa darbs

Noteiktības princips. *Valdis Balcers*30

Atskatoties pagātnē

E. Grinberga uzruna 15.06.1978. *Jānis Dambītis*37

LVU astronomijas studenti – 1952. gada diplomandi

(5. turpin.). *Andrejs Alksnis*41

Atziņu ceļi

Homo sapiens: māksla-skaitļi-astronomija (*nobeig.*).

Kurts Švarcs, Irena Pundure49

Skolu jaunatnei

Latvijas 63. matemātikas olimpiādes

3. posma uzdevumi. *Maruta Avotiņa*54

Otrais seminārs "Astronomijas izglītība Latvijā".

Māris Krastiņš57

Amatieriem

Ērgļa Hi zem saltajām Suntužu debesīm. *Māris Krastiņš*59

Pēc aptumsuma pāri pusei Austrālijas 11 dienās!

(*Nobeigums*). *Juris Kauliņš*61

Kosmosa tēma mākslā

Uz Piena Ceļa zvaigznes tiekas. Dzeja bērniem.

Daiga Lapāne, Sarma Upesleja66

Hronika

LU Astronomijas institūts 2012. gadā. *Ilgmārs Eglītis*68

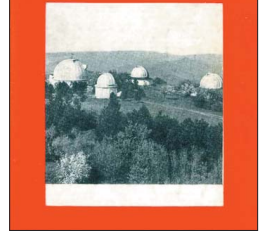
Rīgas Stacijas laukuma saules laikrādis. *Mārtiņš Gills*70

Jautā lasītājs

Par Pilnmēness fāzes un Mēness aptumsumu laikiem.

Iļgonis Vilks72

Zvaigžnotā debess 2013. gada vasarā. *Juris Kauliņš*73



PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

PĒDĒJĀ «APOLLO» EKSPEDĪCIJA UZ MĒNESI

1972. g. 7. decembrī 8^h33^m pēc Maskavas laika uz Mēnesi devās pēdējais «Apollo» programmas kosmiskais kuģis «Apollo-17». Tā ekipāžā trīs astronauti: Jūdžins Sernans – kuģa kapteinis, Ronalds Evanss – kuģa galvenā bloka pilots un Harisons Šmits – Mēness kabīnes pilots. Tehnisku iemeslu dēļ starta nokavējās par 2 st. 40 min., tomēr to izdevās kompensēt trajektorijā Zeme-Mēness jau līdz 10. dec. Jau 12 min. pēc starta «Apollo-17» tika ievadīts orbitā ap Zemi, bet vēl pēc 3 st. 34 sek. – trajektorijā lidojumam uz Mēnesi. 10. dec. 22^h47^m kosmiskais kuģis pārgāja uz selenocentrisko orbītu.

12. dec. 3^h03^m Sernans spēra pirmo soli uz Mēness, pēc 4 min. tam sekoja Šmits. Otrreiz astronauti izgāja no Mēness kabīnes 13. dec. 2^h36^m un devās ar pašgājēju Dienvidu masīva virzienā. Pēdējo reizi astronauti izgāja no Mēness kabīnes 14. dec. 1^h34^m. Viņu darbu uz Mēness ļoti apgrūtināja putekļi. Pavisam uz Mēness bija savākti 113 kg iezu paraugu un iegūtas 2120 fotogrāfijas.

Ceļš uz mājām sākās 17. dec. 3^h35^m, kad «Apollo-17» pārgāja no selenocentriskās orbītas uz trajektoriju Mēness-Zeme. Lidojums noritēja bez kļūmēm, nepatīkamus mirkļus tikai sagādāja kabīnē nozaudētās šķēres. 19. dec. 19^h11^m tika izdarīta trajektorijas korekcija, 22^h11^m kuģis iegāja Zemes atmosfērā 120 km augstumā un 22^h25^m nosēdās uz ūdens 2 km no iepriekš paredzētās vietas. 23^h16^m astronauti atradās uz aviācijas bāzes kuģa klāja.

Pilotējamo lidojumu centrs Hjustonā paziņoja, ka «Apollo» programmas ietvaros «Apollo-17» lidojums bijis nevainojamākais un tā ekipāža savu uzdevumu veikusi vislabāk. NASA direktora vietnieka vārdiem runājot, «Apollo» lidojumu zinātniskā nozīme kļūs skaidra tikai pēc gadiem trīsdesmit.

(Saīsināti pēc Ā. Alksnes raksta 28.-32. lpp.)

V A Ģ B LATVIJAS NODAĻA

1946. gadā LatvPSR Zinātņu akadēmijā (LZA) izveidoja Fizikas un matemātikas institūta Astronomijas sektoru. Radās nepieciešamība apvienot astronomijas speciālistu un amatieru saimi. Pēc Jāņa Ikaunieka priekšlikuma iniciatoru grupa (viņu vidū LZA Goda loceklis prof. F. Blumbahs) nosūtīja uz Maskavu Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības (VAĢB) Centrālajai padomei lūgumu atļaut nodibināt Rīgā šīs biedrības nodaļu. 1947. g. 18. novembrī Latvijas Valsts universitātē notika dibināšanas sapulce, kurā ievēlēja pirmo Rīgas nodaļas padomi; par nodaļas priekšsēdētāju kļuva J. Ikaunieks, par vietniekiem – V. Freijs un F. Gončarovs, pirmais revīzijas komisijas priekšsēdētājs bija K. Šteins. 1962. g. ar VAĢB Centrālās padomes lēmumu Rīgas nodaļu pārveidoja par Latvijas nodaļu.

VAĢB Latvijas nodaļas darbs norit galvenokārt divās sekcijās – astronomijas un ģeodēzijas. Jau 1956. g. Siguldā uzcēla speciālu paviljonu sudrabaino mākoņu novērošanai. M. Gaiļa vadībā tika uzbūvēts lielākais amatierteleskops visā Padomju Savienībā – spoguļteleskops 550 mm diametrā, ko nosauca F. Blumbaha vārdā. Viens no nozīmīgākajiem jautājumiem, ko risinājusi ģeodēzijas sekcija, ir Zemes virsmas vertikālo deformāciju pētījumi Pļaviņu HES ūdenskrātuves teritorijā. 1967. g. tika izstrādāta ģeodēzisko darbu organizācijas programma Rīgas augstceltņu būvniecības ģeodēziskai nodrošināšanai. Sekcija sniedza arī palīdzību arhitektūras pieminekļa «Pētera baznīca» torņa metālkonstrukciju montāžas darbu ģeodēziskajā pārbaudē un pamatu sešanās novērojumos.

1972. g. 8. decembrī LVU Lielajā aulā notika svinīgā sēde, veltīta VAĢB Latvijas nodaļas 25 gadu jubilejai, nodaļas rosīgajam darbam un uzdevumiem.

(Saīsināti pēc M. Dirīļa, J. Francmaņa, J. Klēnieka raksta 1.-14. lpp.)

MĀRTIŅŠ GILLS

ESON – ASTRONOMIJAS POPULARIZĒŠANAS TĪKLS


Daudzās nozarēs aktuāls jautājums ir ne tikai fundamentālu un zinātniski apjomīgu darbu veikšana, bet arī tas, lai par rezultātiem uzzina sabiedrība, kas vairumā gadījumu ir tiešs un netiešs zinātnisko pētījumu pasūtītājs. Eiropā lielākā astronomijas organizācija, Eiropas Dienvidu observatorija (*ESO, European Southern Observatory*) lieliski prot apvienot šīs abas lietas. Šķiet, ka visuzskatāmāk par to bija iespējams pārliecināties starptautiskā astronomijas gada 2009 (*SAG2009*) laikā. *ESO* bija nevis vienkārši kāda no daudzajām *SAG2009* dalīborganizācijām, bet nodrošināja infrastruktūru galvenajai koordinācijas grupai jeb sekretariātam, kā arī aktīvi gatavoja informatīvus materiālus. Tika iegūta pieredze un kontakti ar sadarbības partneriem. Svarīga bija atziņa, ka vislabāk zinātniska informācija saņiedz iedzīvotājus, ja tā ir kompakta, ar līdzsvaru starp zinātnisku un populāru izteiksmes veidu, ar attēliem un tulkota konkrētās valsts valodā.

Jau vairākus gadus *ESO* paspārnē darbojas astronomijas popularizētāju tīkls jeb *ESON (ESO Network)*, kura mērķis ir palīdzēt preses pārstāvjiem uzzināt par *ESO* un tās aktuālajiem jaunumiem. Standarta variantā šo tīklu veido *ESO* dalībvalstu pārstāvji, tomēr durvis nav slēgtas arī citām valstīm. *ESON* darbība var būt divos līmeņos – *ESO* mazās tīmekļa vietnes lapu sagatavošana attiecīgajā valodā vai papildus arī iknedēļas preses reližu tulkošana. Latvija *ESON* lietās iesaistījās 2012. gada nogalē. Ņemot vērā to, ka iknedēļas ziņu tulkošana saistās ar samērā lielu darba apjomu, bet *ESON* darbi tiek veikti

sabiedriskā kārtā, šobrīd latviski ir izveidotas tikai stacionārās tīmekļa lapas. Jau pirmo tīmekļa lapu izveidošanas laikā nācās konstatēt, ka precīza tulkošana (kur galveno darbu veica D. Draviņš, I. Pundure un A. Alksnis) prasa ievērojamu laiku. *ESO* dalībvalstīm ir iespēja apmaksāt tulkotāja darbu.

ESON sadarbība pamatā notiek elektroniski, bet reizi gadā notiek arī klātienē tikšanās. Lai arī šā raksta autoram kā *ESON* kontaktpersonai Latvijā iepriekš neparedzētu apstākļu dēļ neizdevās piedalīties februāra sanāksmē klātienē, bija iespēja notiekošajam sekot līdz internetā. Jāsecina, ka izmantotais *Google Hangout* risinājums sevi diezgan labi apliecināja – bija iespēja lielāko daļu ne tikai redzēt un dzirdēt, bet arī rakstveidā vai ar balsi pārrunāto komentēt.

Kas secināms no mūsu pirmajiem mēģinājumiem *ESON*? Lai arī Latvija nav *ESO* dalībvalsts, mūsu astronomiem un zinātniskajiem projektiem nav slēgtas durvis *ESO* resursu izmantošanai. Ir iespēja gan izmantot novērojumu arhīvus, gan arī pieteikties uz novērojumu laikiem ar *La Silla* vai *Paranal* observatorijās esošajiem teleskopiem. Noteikti arī *ALMA* resursi ir pieejami. Pats svarīgākais – jābūt aktuālai pētījumu tēmai. Kvalitatīvi jaunus pētījumus nav iespējams veikt ar vairākus gadu desmitus senu aprīkojumu. Diemžēl tāda šobrīd ir situācija Latvijā, bet vienlaikus mums ir iespēja būt kopsoli ar laiku, ja sadarbosimies ar *ESO*.

ESO latviskās lapas ir pieejamas: <http://www.eso.org/public/latvia/>, <http://www.eso.org/public/outreach/partnerships/eson.html>. 

DVĒSELE ATAKAMAS TUKSNESĪ



Pasaulē augstākā kalna virsotne Everests sasniedz 8848 metrus, bet nenoliedzami augstākā astronomijas virsotne uz Zemes atrodas nevis Himalajos, bet Andu kalnos – Čahnantora plakankalnē (*Chajnantor*) 5000 m augstumā. Tur jau gadiem ilgi tapa un beidzot arī tika atklāta viena no pasaulē modernākajām observatorijām ALMA (*the Atacama Large Millimeter/submillimeter Array*) jeb Atakamas Lielais milimetru/submilimetru režģis*. Pateicoties Eiropas Dienvidu observatorijas ESO zinātnes popularizēšanas tīklam, man bija iespēja būt klāt teleskopa atklāšanas brīdī Čīlē, Atakamas tuksnēsī.

Uz svinīgo teleskopa atklāšanas ceremoniju bija ieradusies apmēram 500 cilvēku no dažādām valstīm, pārstāvēti gan augstas amatpersonas un zinātniekus, gan tehniskos darbiniekus, kuri pielikuši savu roku ALMA teleskopa tapšanā. Arī žurnālistiem bija unikāla iespēja būt klāt ne tikai ALMA atklāšanas

ceremonijā, bet arī aplūkot antenas tuvplānā, 5000 m augstumā (*sk. vāku 1. lpp.*).

Ja raugās ģeogrāfiski, tad ALMA pavisam noteikti būtu saucama par vientuļāko observatoriju uz Zemes – tā atrodas Atakamas tuksnēsī, tālu prom no apdzīvotām vietām un tik augstu kalnos, ka uzturēties ilgstoši antenu tuvumā cilvēkam nemaz nav iespējams! 5000 m augstumā skābekļa ir ievērojami mazāk un tas par sevi atgādina ikvienam, kurš iedomājas Čahnantora plakankalnē ātri pārvietoties vai neievērot mediķu norādījumus. Patiesībā nokļūt pie antenām nav nemaz tik viegli – gan drošības apsvērumu dēļ objekts nav pieejams ikvienam apmeklētā-



No ALMAs atklāšanas svinībām: ALMAs personāls un Čīles prezidents Sebastians Pinjera (*vidū stāv trešajā rindā*).

Foto: Sandra Kropa

jam, gan arī veselības stāvoklim jābūt piemērotam, lai bez problēmām spētu uzturēties augstkalnu reģionos.

Pirms došanās uz ALMA observatoriju ikvienam apmeklētājam bija jāierodas Atakamas tuksnēsī vismaz divas dienas pirms atklā-

* Sk. *Balklavs A. ALMA – jaunā gadsimta instruments.* – «ZvD», 2002, Pavasaris, nr. 175, 19.-23. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1406>

šanas un jāveic medicīnas pārbaude – papildu dienas bija nepieciešamas, lai organisms spētu aklimatizēties augstajiem reģioniem un lai pēkšņi nepiemeklētu t.s. kalnu slimību. Tuvākā apdzīvotā vieta, kurā visi ALMA apmeklētāji uzturējās, bija nelielā tuksneša oāze *San Pedro de Atacama*. Šis ciemats atrodas apmēram 50 km attālumā no observatorijas un 2400 m augstumā virs jūras līmeņa. Pirms dažiem gadiem šī vieta vēl bija tik ļoti civilizācijas neskarta, ka naktīs tur nebija elektrības, taču šobrīd *San Pedro de Atacama* ir tūristu iecienīta vieta Čīles ziemeļos, netālu no Bolīvijas un Argentīnas robežas. Lai arī ciematā ir jūtama komercijas elpa, tik un tā *San Pedro de Atacama* uzrunā ar savu vienkāršību – pārsvarā visas ēkas ir vienkāršas, ciematā nav satiksmes – tikai dažas ielas, pa kurām pārvietojas kājāmgājēji un velosipēdisti, un interesanti, ka mājas tur ir tik vienkāršas, ka, no ārpusē skatoties, pārņem sajūta, ka esi nonācis teju vai starp akmens laikmeta māla būdiņām. Vide ir veidota tā, ka neviens pat nenojauš, ka aiz kārtējā necilā žoga atrodas nevis vienkāršs mitekļis, bet gan

5* viesnīca ar baseinu, kur vienas nakts uzturēšanās var izmaksāt 500 ASV dolāru.

Taču godīgi jāatzīst, ka *San Pedro de Atacama* atrodas tik ļoti skaistā vietā, ka aklimatizēšanās tajā ir patiešām patikams process, kuru labprāt paildzinātu par vairākām nedēļām. Atakamas tuksnesī uzrunā un savaldzina ne tikai klimatiskie apstākļi (martā, kad sevi jau liek manīt rudens, gaisa temperatūra dienā svārstījās ap +30 °C, bet naktī tā noslidēja līdz apmēram +10 °C), bet arī apbrīnojami ģeoloģiskie veidojumi! Tikai 3 km attālumā no oāzes ir kāda ieleja, kas ļoti līdzinās Marsa virsmai. Saukta par Mirušo ieleju (*Valle de la Muerte*); tai patiesībā nav nekāda sakara ar nāvi – ja nu vienīgi tas, ka tajā patiešām neaug augi un nedzīvo ar neapbruņotu aci saskatāmi dzīvnieki. 20. gs. vidū, kad ieleju atklāja beļģu priesteris *Gustave Le Paige*, viņš šo vietu nodēvēja par Marsa ieleju (fr. val *Mars*), taču cilvēks, kurš to pierakstīja, vārda *Mars* vietā sadzirdēja fonētiski līdzīgo *mort*, kas franču valodā nozīmē *miris*. Otra ievērojama vieta, kas neatstāj vienaldzīgu un ko arī atklāja beļģu garīdznieks un vēlāk arī ievērojams Atakamas reģiona vēstures pētnieks *Gustave Le Paige*, bija Mēness ieleja (*Valle de la Luna*). Tā, kā jau nosaukums liecina, atgādina Mēness virsmu.

Nezinu, kā ir staigāt pa Mēnesi, bet sajūtas šajā ielejā ir vārdos neaprakstāmas – plašums, sāls baltums un kristālu spožums, akmeņi un klintis, tālumā vulkāni ar sniegotām virsotnēm un krāsoti gaiši violetos toņos, skaidras zilās debesis virs galvas un tuksneša saule... Vietām Mēness ieleju var šķērsot pa ceļu, bet vietām atliek padoties tuksneša smilšu priekšā un ļaut savos apavos iebirt tik daudz smiltīm, ka staigāt kļūst ievērojami grūtāk. Tāpat *San Pedro de Atacama* ir ideāla vieta,



No Mirušo (Marsa) ielejas: krāsas Marsa ielejā mainās atkarībā no diennakts laika un Saules spožuma – vakarā klintis kļūst sarkanākas.

Foto: Sandra Kropa



beļiem uz netālu esošo superdatoru, kas informāciju apstrādā un saglabā. ALMA dators atrodas netālu esošajā ALMA masīva operāciju vietā (AOS) – ēkas atrašanās 5000 metru augstumā arī ir bijis pamatīgs izaicinājums, jo gaiss tur ir tik retināts, ka instrumenta dzesēšanai ir vajadzīga divreiz intensīvāka gaisa plūsma nekā normālos apstākļos. Taču ALMA teleskopam īpašs

Mēness ieleja bagāta ne tikai ar smiltīm, bet arī sāli.

Foto: Sandra Kropa

lai dotos aplūkot Andu flamingo Atakamas sālsezerā, kas atrodas vairāk nekā 50 km attālumā un ir lielākais sālsezers Čīlē, tāpat arī 4400 m augstumā esošie vulkāni, to lagūnas un arī karstie geizeri ir vietas, kurām grūti pateikt "nē". Taču bez visa jau minētā par Atakamas vizītkarti kopš šā gada marta varētu saukt ALMA teleskopu kompleksu.

Zīmīgi, ka ALMA saīsinājumā tikusi pie ļoti simboliska vārda (*alma* spāņu valodā nozīmē *dvēsele*), un tas ļoti atbilst šā teleskopa uzdevumam – meklēt mūsu kosmisko izcelsmi un atbildēt uz mūžsenajiem jautājumiem – *no kurienes mēs nākam un vai Visumā dzīvo arī citi? Vai stāsts par Anima Mundi jeb Pasaules dvēseli kopš seniem laikiem nav meklējis šīs pašas atbildes? ALMA vismaz to cer izdarīt ar 66 antenām un vismodernāko tehnoloģiju. ALMA teleskopa spēks ir vienotībā – izvietotas 16 km attālumā viena no otras, antenas spēj darboties kopīgā tīklā kā viens liels teleskops. Un teleskops ar 16 km lielu diametru skan ievērojami. Vienoti antenām ļauj darboties interferometrija – katra antena novēro noteiktu vietu kosmosā, bet informācija tiek novadīta pa zemē esošiem optiskajiem ka-*



Superdators, bez kura ALMA saskatītais mums tik un tā paliktu tumsā tīts.



ALMA komplekss, Atakamas smilšu ieskaits, fonā atstājot 5900 m augsto *Licancabur* vulkānu, kurā veic astrobioloģijas pētījumus, lai uzzinātu ko jaunu par dzīvības pastāvēšanu ekstremālos apstākļos. Foto: Sandra Kropa

dators nepieciešams ne tikai, lai nodotu informāciju, bet arī lai saņemtu komandas, kurā virzienā vērst skatienu. ALMA antenas savas "galvas" jeb "šķīvjus" groza simtiem reižu dienā, septiņas dienas nedēļā. Turklāt ALMA Visumu novēro gan dienā, gan naktī. Atklāšanas brīdī 2013. gada 13. martā ALMA savu skatienu vērsa uz Piena Ceļa galaktikas centru.



Atklāšanas brīdis Tehniskajā centrā, īsi pirms antenām tika dota komanda fokusēt skatienu uz Galaktikas centru.

Foto: Sandra Kropa

Antenas, kas diametrā sasniedz 12 m un 7 m, ir izvietotas tā, lai vietām to attālums vienai no otras būtu tikai daži metri, bet dažas šķirtu kilometriem liels attālums. Tas ir īpaši aprēķināts, lai iegūtu iespējami dažādu skatu leņķi uz dažādiem debess objektiem. ALMA novēro Visuma tālākās un tuvākās vietas neredzamajā gaismā – tas ir radioteleskops, kura darbības lauks atrodas starp infrasarkanā un mikroviļņu diapazonu. Tāpēc vietas, kas pat ārpus Zemes atmosfēras novietotajam Habla kosmiskajam teleskopam ir melnas un necaurredzamas, ALMA teleskopam paveras pilnā krāšņumā. Tāpēc ALMA ir īpaši piemērots instruments Visuma tālāko un aukstāko reģionu pētīšanai. Tās savukārt ir vietas, kas visvairāk spēj pastāstīt par agri-

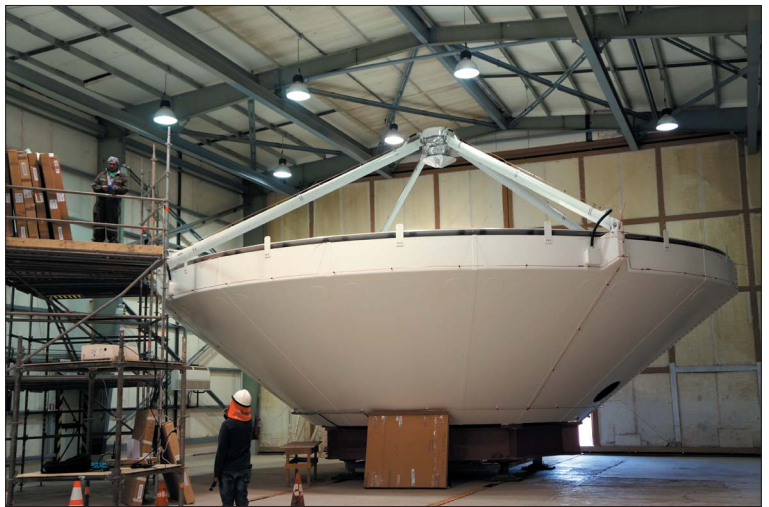
no Visumu un arī par zvaigžņu rašanās laiku un apstākļiem. Vēl ALMA pastiprinātā uzmanības lokā ir citplanētu pētījumi. ALMA mums varētu daudz vairāk pastāstīt par citām, ap Saulei līdzīgām zvaigznēm riņķojošām planētām un to ķīmisko sastāvu. Noķert Zemei garām lidojošas komētas asti un noteikt tās ķīmisko sastāvu arī ir pa spēkam šim teleskopam, bet, neraugoties uz to, ka ALMA vārda tiešajā nozīmē tēmē uz tik ievērojamām Visuma tālēm, tā arī ir ļoti nepieciešama tik ļoti tuvās Saules pētniecībā. Ja ALMA būtu ar spoguļa virsmu klāts optiskais teleskops, tā virsma un instrumenti no saņemtās gaismas karstuma sadegtu, taču, tā kā ALMA antenas nav klātas ar spoguļiem, šādas problēmas tai nedraud un tā spēj cieši lūkoties Saulei acīs un būt neaizstājams instruments uz Zemes, lai pētītu mums tuvāko zvaigzni. Lai ALMA uztvērēji nesakarstu un novērstu jebkādu iespējamo atomu un molekulu kustību, tajos ir iebūvētas īpašas dzesēšanas sistēmas, kas ļauj antenu uztvērējiem nepārsniegt (uzturēt) $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūru.

Vēl ALMAs antenas ir veidotas tā, lai tās nespētu satricināt Čīli tik bieži piemeklējošās zemestrīces. Tās ir tik stabili balstītas zemē, ka izjaukt ALMA darbību spētu tikai vispārēja Zemes katastrofa. Taču vulkāna izvirduma gadījumā gan antenu virsmas tiktu noklātas pelniem un tas apgrūtinātu teleskopa darbu. ALMA zinātnieki gan apgalvo, ka ievērojami vulkānu izvirdumi notiek retāk nekā 30 gados, kas ir šā projekta paredzamais darbības laiks. Par sniegu un lietu Atakamas tuksnesī nav jābēdā, tāpēc tas netiek uzskatīts par iemeslu, kas varētu apdraudēt antenu kvalitāti un darba spējas. Tiesa gan, gadījumā, ja Čahnantora plakankalnē uzsnigtu, ALMA darbinieki apgalvo, ka antenas atgrieztos darba kārtībā uzreiz pēc tam, kad tehniskais personāls dotos 5000 m augstumā tās noīrīt.

Šobrīd plakankalnē darbu pilnā sparā veic 57 no 66 antenām. Atlikušās 9 atrodas

28 km attālumā no savas nākamās darba vietas – 2900 m augstumā esošajā Operāciju atbalsta vietā (OSF). Tur antenas tiek liktas kopā un rūpīgi pārbaudītas. To virsmas ar īpašu tehnoloģiju, izmantojot gaismas staru, tiek pārbaudītas līdz mata izmēra precizitātei. Ja antenas ir darba kārtībā, tās tiek liktas uz īpašiem, tikai šā teleskopa vajadzībām veidotiem transportieriem un vestas 5000 m augstumā (sk. vāku 3. lpp.). Transportieri ir speciāli aprīkoti, lai paceltu un noturētu 100 tonnas smago antenu, tāpat arī transportieru vadītāji īpaši tikuši apmācīti, treniņu procesā vezdami augšup kalnā tikpat lielus un smagus objektus. Tiesa gan, 10 tonnas ir antenu vieglākais risinājums! Antenas ir izgatavotas no tērauda un oglekļa, lai iespējami samazinātu to svaru un ļautu salīdzinoši viegli un ātri kustēties.

Taču katra ALMA antena liek būt piesardzīgam ne tikai tās izmēra un svara dēļ – arī izmaksas šai observatorijai ir ievērojamas. Kopumā lielāko Visuma noslēpumu izziņāšanai Eiropa, Āzija un Amerika ir atvēlējusi 1,4 miljardus ASV dolāru. ALMA ir pēdējo gadu apjomīgākais projekts astronomijā, kas īstenots uz Zemes. Projektā finansālu ieguldījumu ir sadalījušas Austrumāzija (25%), Ziemeļamerika (37,5%) un Eiropas Dienvidu observatorija (37,5%), kas pārstāv 14 Eiropas valstis un Brazīliju. Čīles Republika savukārt savu artavu projektam devusi, izveidojot infrastruktūru un piešķirot observatorijai zemi Andu kalnos. Čīlieši nenolie dzami ir ieguvēji, jo, būdami observatorijas ģeogrāfiskie saimnieki, ir tikuši pie iespējas 10% no visa novērojumiem paredzētā laika izmantot pašmāju zinātnieku vajadzībām. Gan pētījumiem atvēlētais laiks, gan ALMA un citu pasaules līmeņa teleskopu atrašanās Čīlē ir veicinājusi, ka astronomija pēdējos



Antenas virsma tās kalibrēšanas procesā. Precizitāte virsmas paneļiem tiek mērīta līdz mata diametram. Foto: Sandra Kropa

gados kļuvusi populārāka studentu vidū. Tiesa gan, sabiedrība kopumā par Čīli kā astronomijas paradīzi ir diezgan maz informēta un nezina, ka pašmājās atrodas tādi novērošanas instrumenti, par kuriem citi tikai sapņo. Tiesa gan, Čīles prezidents Sebastians Pinjera ALMA atklāšanas runā vairākkārt norādīja, ka Čīles veiksmes atslēga un dārgums ir tās nakšņīgās debesis.

Čīle kļuva par mājvietu ALMA antenu režģim, galvenokārt pateicoties ģeogrāfiskajiem apstākļiem. Atakamas tuksnesis, kas ir viena no vissausākajām vietām uz zemeslodes, ir ļoti piemērots astronomiskajiem novērojumiem, tāpat arī Čahnantora plakankalne ir ne tikai gana augsta, lai maksimāli mazinātu atmosfēras ietekmi uz novērojumiem, bet tur arī ir pietiekoši daudz vietas, lai 5000 m augstumā izvietotu 66 antenas un pārklātu 16 km lielu teritoriju. Vēl, protams, nevar aizmirst tuksneša izolētību – tuvumā nav nevienas lielas pilsētas, kas varētu naktī radīt gaismas piesārņojumu (īpaši tas ir svarīgi citiem ESO optiskajiem teleskopiem, kas arī atrodas Atakamas tuksnesī), kā arī atšķirīgajām Dienvidu puslodes debesīm. Tās atklāj pavisam citu ainu zvaigžņotajās debesīs, un tajās iespējams redzēt vietas, kas no Ziemeļu



puslodes nekad nav saskatāmas. Un, protams, Piena Ceļa galaktika par sevi virs galvas tiešā vārda nozīmē liek runāt īpaši jau Dienvidu puslodē...

Pirms pati savām acīm ieraudzīju ALMA antenas, man tās likās ievērojams, unikāls un daudzsološs astronomijas projekts. Bet, kad atrados tikai dažu metru attālumā no tām un vēroju, cik graciozi tās kustina savus šķīvjus dažādos virzienos, man ALMA kļuva kas ļoti personisks un īpašs. Varbūt tāpēc, ka tas bija brīdis, kura dēļ tik daudz bija darīts un par kuru gana daudz domāts? Varbūt tāpēc, ka tik daudz kas varēja atgadīties, lai es nestāvētu to pakājē un neklausītos to sīcošajās skaņās? Bet varbūt Čahnantora plato, kas,

starp citu, seno Atakamas iedzīvotāju valodā nozīmē "vieta lidošanai", antenas sinhronizējās ne tikai cita ar citu, bet arī ar manu ALMU? Senākās zvaigznes un galaktikas, molekulas, kas veidojušās mūs un savulaik arī zvaigznes... Vai tad tas viss nav par mums un nelielk uzdot patiešām Lielos jautājumus?

Es stāvu Čahnantora plato un vērsu savu skatienu tajā pašā virzienā, kur antenas. Es redzu Atakamas tuksneša ainavas, vulkānus, sniegotas virsotnes un Saules apspīdētas smiltis. ALMA šajā pašā brīdī skatās turpat, bet ceļo tālu aiz mūsu Saules sistēmas robežām un redz to, ko mēs vēl tikai šifrēsim, analizēsim un par ko sajūsmināsimies brīdī, kad uz pasauli spēsim paskatīties ALMA's acīm. 🐦

ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ

ESO Astro Camp Eiropas vidusskolēniem 2013. gada decembrī. Organizācija *Sterrenlab* (Nīderlande) sadarbībā ar Eiropas Dienvidobservatoriju ESO 2013. gada 26.-31. decembrī organizē astronomijas nometni 15-17 gadus veciem Eiropas vidusskolēniem par zvaigžņu spektroskopiju: ievada astronomiskie novērojumi, ievads spektroskopijā un zvaigžņu fotometrijā, spektroskopiskie novērojumi, iegūto datu analīze, ekskursijas, spēles u. c. pasākumi. Norises vieta Valdaostas Astronomiskā observatorija Itālijā (*Osservatorio Astronomico della Val d'Aosta*, www.oavda.it). Tuvāka informācija par plānoto pasākumu un pieteikšanās iespējām tiks publicēta tīmekļa vietnē www.sterrenlab.com.

Var sazināties arī ar ESO informatīvo pārstāvi Latvijā – ESON-latvia@eso.org.

M. G.

ANDREJS ALKSNIS

ATKLĀTA VĒL VIENA NO SAULEI VISTUVĀKAJĀM KAIMIŅZVAIGZNĒM

Pensilvānijas pavalsts universitātes (ASV) astronomijas un astrofizikas asociētais profesors, Citplanētu un apdzīvojamo pasaulju centra pētnieks Kevins Lūmans (*Kevin Luhman*) ir atklājis trešo Saulei vistuvāko zvaigzni, īstenībā dubultzvaigzni jeb brūno pundurzvaigžņu pāri. Par to autors ziņo 2013. gada 12. marta pirmpublicācijā.

Saulei vistuvākā zvaigzne, īstenībā trīs-zvaigžņu sistēma, kas sastāv no ciešas dubultzvaigznes Centaura Alfa ar komponentēm A un B 1,339 parseku jeb 4,37 gaismas gadu

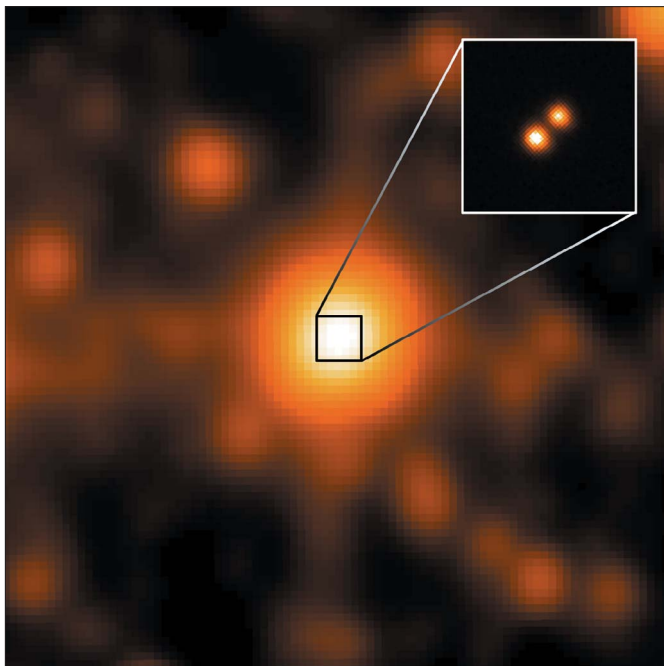
tālu no mums un patālāku no komponentēm A un B, bet mums vistuvāko komponenti *Alpha Centauri C* jeb *Proxima Centauri* – zināmu jau kopš 1915. gada. Ja šo trīskāršo zvaigžņu sistēmu uzskatām par vienu objektu, tad otrā Saulei tuvā zvaigzne ir pirms gandrīz gadsimta atklātā Barnarda zvaigzne, kura ir 1,834 parseku = 5,98 gaismas gadu tālu no mums.

Pēc astrometriskiem mērījumiem, kas iegūti ar Plaša lauka infrasarkanās apskates pētnieku *Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE)**, Lūmans atklājis, ka zvaigzne, kas apzīmēta kā *WISE 1049-5319*, virzās neparasti ātri attiecībā pret apkārtējām zvaigznēm. Izmantojot arī citus zvaigžņu katalogus, viņš noteicis, ka zvaigznes attālums no mums ir $2,0 \pm 0,15$ parseki jeb 6,5 gaismas gadi.

2013. gada 23. februārī, izdarot spektroskopiskus novērojumus ar

Debess apgabala fotogrāfijā, kas uzņemta ar kosmisko teleskopu *WISE*, vidū redzam zvaigzni *WISE 1049-5319*. Zvaigznes attēla centrā iezīmētais kvadrātiņš palielinātā veidā parādīts lielā attēla labajā augšējā stūrī. Te redzams, ka zvaigzne *WISE 1049-5319* ir dubultzvaigzne, jo šim attēlam ir ievērojami lielāka izšķirtspēja – tas iegūts ar *Gemini* teleskopu.

NASA/JPL/Gemini Observatory/
AURA/NSF attēls



*Gemini*** Dienvidu (*Gemini South*) teleskopu, Lūmans ieguva arī tiešo debess apgabala uzņēmumu tuvajā infrasarkanā diapazonā. Izrādījās, ka zvaigznes *WISE 1049-5319* vietā ir zvaigžņu pāris, kura komponentes savstarpēji atšķiras par 1,5 loka sekundēm, bet spožumu starpība ir 0,45 zvaigžņlielumi.

* Plaša lauka infrasarkanās apskates pētnieks *WISE* ir pacelts orbītā 2009. gada 14. decembrī. Šis kosmiskais teleskops ar 40 cm diametru ir konstruēts tā, lai nepārtraukti fotografētu – apmēram ceturtdalgrādu (47') platas debess zonas četros – 3,4; 4,6; 12 un 22 mikronu viļņu garumos spektra infrasarkanajā daļā.

Tātad arī te acīmredzot ir darišana ar dubultzvaigzni. *Gemini* teleskopa daudzobjektu spektrogrāfs liecināja, ka dubultzvaigznes spožākā komponente ir L8 spektra klases brūnais punduris. Vājākā komponente, domājams, arī ir brūnais punduris, vai nu vēlas L, vai agras T spektra klases. 🐼

** *Gemini* ir starptautiska ASV, Apvienotās Karalistes, Kanādas, Austrālijas, Brazīlijas un Argentīnas sadarbība, kas pārvalda divus 8 metru diametra teleskopus optiskiem un infrasarkaniem stariem. Viens no tiem uzstādīts 1999. gadā *Maua Kea* Havaju salās, otrs – *Gemini South* 2002. gadā *Cerro Pashon* Čīlē.

ANDREJS ALKSNIS

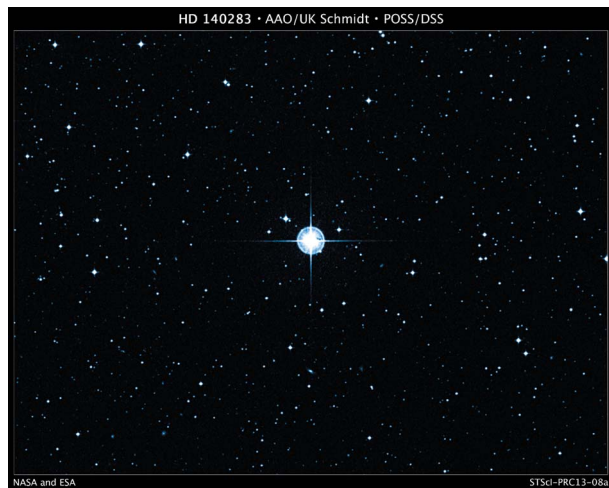
TUVĒJA ZVAIGZNE, KAS IR IZVEIDOJUSIES JAU DRĪZ PĒC LIELĀ SPRĀDZIENA

Te ir runa par zvaigzni *HD 140283*, jo Henrija Dreipera katalogā tai ir kārtas numurs 140283. Tā atrodas Saules sistēmai samērā tuvā apkārtējā Galaktikas telpā, tāpēc šī zvaigzne ir no mūsu planētas spoži redzama un tās gaismas nonākšanu pie mums tikpat kā nemaz neietekmē starpzvaigžņu vide. Tāpēc arī tās ķīmiskais sastāvs jau ir labi izmērīts.

13. februārī publicēts ziņojums par tās attāluma precīzu izmērīšanu un vecuma noteikšanu. Ziņojuma autori – no ASV un Kanādas universitātēm un Kosmiskā teleskopa zinātniskā institūta (ASV) ar H. E. Bondu (*Howard E. Bond*) priekšgalā.

Izmantojot Habla kosmiskā teleskopa smalkās gidēšanas sensorus, viņi izmērijuši zvaigznes *HD 140283* trigonometrisko paralaksi, tātad arī attālumu no mums, turklāt piecreiz precīzāk, nekā tas bija izdarīts līdz šim, izmantojot pavadoņa *Hipparcos* misiju. Ņemot vērā arī jaunākos teorētiskos datus par zvaigžņu evolūciju un kodolreakcijām, darba

autori noteikuši, ka zvaigznes *HD 140283* vecums ir $14,46 \pm 0,31$ Gyr (miljardi gadu). Ja ievēro arī citu zvaigznes parametru mēri-



Debess apgabals ap zvaigzni *HD 140283*. Attēls: NASA and ESA STScI-PRC-13-08a

jumu nenoteiktību, vecuma noteikšanas kļūda ir ap $\pm 0,8$ Gyr.

Tas kļūdu robežās nav pretrunā Visuma vecumam $13,77 \pm 0,06$ Gyr, kas noteikts ar jaunākajiem mikroviļņu fona mērījumu datiem [Bennett C.L. et al., arXiv:1212.5225v2 [as-

tro-ph.CO]] 30 Jan 2013. Katrā ziņā jāsecina, ka zvaigzne HD 140283 izveidojusies pavisam drīz pēc Lielā Sprādziena.

Pēc arXiv:1302.3180v1 [astro-ph.SR]
13 Febr 2013

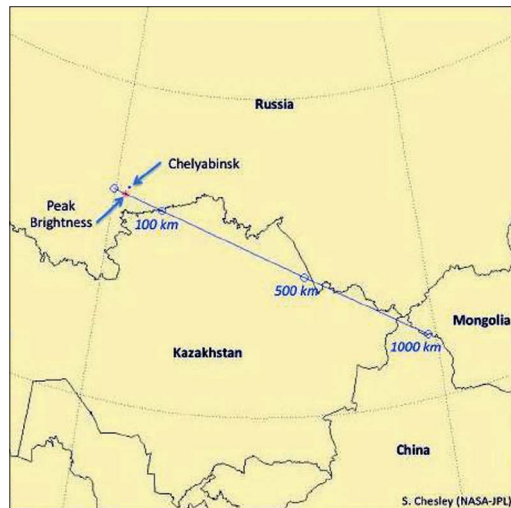
ANDREJS ALKSNIS

ČEĻABINSKAS SUPERBOLĪDS – SIMTGADES NOTIKUMS

2013. gada 15. februāra rītā pēc superbolīda apzīlbinošās iebrašanās Zemes atmosfērā un meteoroida eksplozijas Čeļabinskas apvidū Dienvidurālos pasaules tīmeklis sāka saņemt arvien jaunus aculiecinieku un korespondentu ziņojumus, fotogrāfijas un videoierakstus, un drīz to sakrājās vesela gūzma. Interesanti materiāli atrodami tīmekļa adresē [1], kura norādīta Eirāzijas Astronomijas biedrības (Международное Астрономическое общество) elektroniskā žurnāla *Astrokurjer* <http://www.sai.msu.su/EAAS/rus/astrocourier/index.html> 2013. g. 5. aprīļa laidienā.

Pirmais zinātniskais raksts parādījās 21. februārī [2]. Tas bija Kolumbijas Antijokjas (*Antioquia*) universitātes Fizikas institūta darbinieku *Jorge I. Zuluaga*, *Ignacio Ferrini* rūpīgs mēģinājums atveidot Čeļabinskas meteoroida orbītu, pamatojoties uz tīmeklī esošiem aculiecinieku uzņēmumiem Čeļabinskas Revolūcijas laukumā un no video pierakstiem netālgajā Korkinas pilsētā. Autori ir pieņēmuši, ka Čebarkula ezerā konstatēto lielo āliņģi ir radijais meteoroida gabals un ka šā gabala trajektorija ir tāda pati kā galvenajam ķermenim. Bet var būt, ka tā nav. Pēc eksplozijas un saskaldīšanās meteoroida gabali varēja iegūt dažādus ātrumus un nokrist vietās, kas ir tālu no tās vietas, kur likās cerīgi tos atrast. Pēc šo autoru domām, kaut arī ar notikuma skartajā apvidū esošajiem zinātniskajiem instrumentiem un daudzajiem aculiecinieku foto un video pierakstiem turpmāk būs iespējams pre-

cīzi noteikt meteoroida orbītu, šis pirmais mēģinājums ļaus apgaismot jautājumu par objekta dabu un izcelšanos, tādējādi veicinot turpmākos šā notikuma pētījumus.



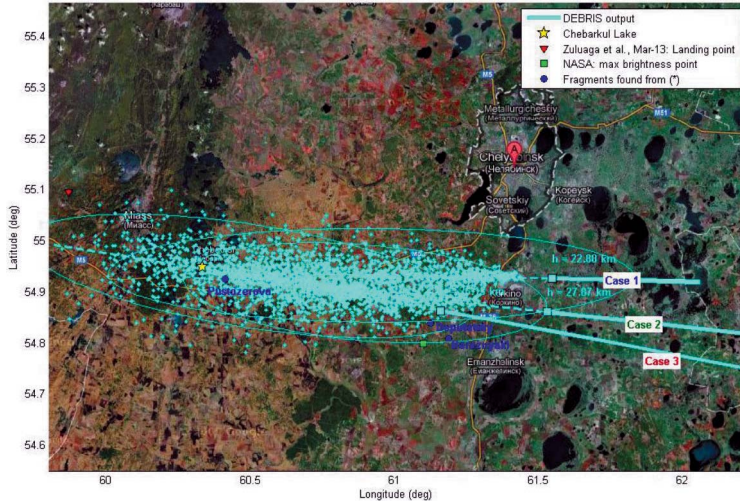
1. att. Čeļabinskas meteoroida ceļš pēdējās pāris sekundes pirms eksplozijas projekcijā uz Zemes virsmas no Ķīnas-Mongolijas robežas līdz Dienvidurāliem. Skaitļi rāda objekta augstumu virs zemes kilometros, sarkanā zvaigznīte – vietu, kur uzliesmojums sasniedza maksimālo spožumu, iezīmētais laukumiņš ceļa galā – meteoroida atlūzu nokrišanas vieta. Sarkanais trīsstūris ir minētajā trīs autoru pētījumā simulācijā atrastais meteoroida galapunkts. S. Chesley (NASA-JPL) attēls

Nākamais pētījums parādījās 1. martā. NASA Zemei tuvo objektu programmas mājaslapā [3] Don Yeomans & Paul Chodas ziņo, ka 15. februāra superbolids novērots ne vien ar videokamerām un zemfrekvences infraskaņas detektoriem, bet arī ar ASV valdības sensoriem. Bolids maksimālo spožumu sasniedzis, triecoties ar ātrumu 18,6 km/s Zemes atmosfērā 23,3 km augstumā.

Žurnāla *Nature* ziņās 5. martā *Quirin Schiermeier* aplūko dažādas ziņas par "sadauzītā ceļotāja" pēdējiem brīžiem, virsrakstā nodēvējot tos par Čebarkulas meteora bojāeju [4].

7. martā jau minētie Kolumbijas zinātnieki kopā ar *Stefanu Geensu* no Stokholmas (Zviedrija) iesnieguši publicēšanai jaunu rakstu [5] par Čeljabinskas tuvumā nokritušā debess objekta orbītas precīzu noteikšanu pēc amatieru un aculiecinieku novērojumiem. Viņi konstatējuši, ka objekts ieskrējis Zemes atmosfērā ar ātrumu 16,0 – 17,4 km/s pieskaršanās trajektorijā ar 15,8° leņķi pret lokālo horizontu un gandrīz tieši no austrumiem (azimuts 285°). Novērojumiem vislabāk – ar ticamības limeni 95% – atbilst orbīta ar lielo pusasi 1,26 astronomiskās vienības un ekscentricitāti 0,44. Šie dati rāda, ka objekts pieder pie Zemei tuvo asteroīdu *Apollo* saimes. Tā absolūtais zvaigžņlielums $H=25,8$ esot par vāju, lai tādu objektu atklātu un identificētu kā iespējami bīstamu debess objektu ar pašreiz lietotajām metodēm.

Pētnieki no Spānijas *Cristina Parigni*, *Juan Luis Cano* un *Rodrigo Haya-Ramos* izmantojuši metodi, kas jau agrāk ir izstrādāta vairs nevadāmu mākslīgo kosmisko objektu vai to atlūžu nokrišanas orbītu pētīšanai, lai analizētu Čeljabinskas objekta trajektoriju un fragmentu nokrišanas vietas [6]. Trīs iespējamās meteoroida un tā fragmentu krišanas beigu



2. att. Uz Čeljabinskas apvidus *Google Maps* kartes gaiši zaļganzilā krāsā iezīmētas meteoroida krišanas trajektorijas trīs versijas. Dzeltēnā zvaigznīte rāda Čebarkula ezeru, kurā atrastais lielais aļiņģis, domājams, ir meteoroida atlūzas izsists. Koši zilie aplīši ir vietas, kur atrasti meteoroida fragmenti.

Cristina Parigni et al. arXiv:1304.2410v1 [astro-ph.EP] attēls

trajektorijas versijas parādītas 2. attēlā.

Minētajā *Astrokurjer'a* laidienā arī lasāms, ka 21. martā Maskavas Valsts universitātes Šternberga Astronomijas institūtā noticis vairāku astronomijas un ģeoķīmijas zinātniskās pētniecības iestāžu kopīgs seminārs par Čeljabinskas meteorītu. Krievijas Zinātņu akadēmijas Ģeoķīmijas institūta pārstāvis D. Baġukovs sniedzis ziņas par atrasto Čeljabinskas meteorīta daļiņu sastāvu. Šis meteorīts pieskaitāms pie parastajiem hondrītiem, pie kuriem pieder ap 80% uz Zemes nonākušo meteorītu. Pēc ķīmiskā sastāva meteorīts attiecoties uz LL grupu un saturot ap 1,5% metālu.

Šternberga Astronomijas institūta zinātniece A. Jeremejeva* (A. И. Еремеева) no meteoritikas zinātnijas un astronomijas vēstures pētniecības viedokļa saistoši stāsta par to, kas novērots 15. februāra kosmiskās triecienšadursmes laikā un ziņots dažādās vietās un laikos. Viņas stāstījums, kas datēts ar 25.03.2013. 12:18, atrodams jau minētajā *Astrokurjer'a* laidienā rakstā *О Челябинском*

*Sk. A. Jeremejevas rakstus *ZvD 1990: Pav., 50-52. lpp., Vas., 43-47. lpp.*

«феномене» (Par Čeļabinskas "parādību"). Un viņa spēj pārliecinoši salīdzināt šo grandiozo parādību ar divām līdzīga mēroga kosmiskām sadursmēm pēdējā gadu simta laikā, ar Tunguskas katastrofu 1908. gadā un Sihote-Alinas dzelzs meteorītu lietusgāzi 1947. gada 12. februārī.

A. Jeremejeva atgādina, ka Sihote-Alinas notikums līdz šim gadam bija vienīgais vēsturē zināmais gadījums, kad trieciņķermeņa lidojums atmosfērā ticis novērots kā ārkārtīgi spožs bolids. Kad pēc pāris mēnešiem Sihote-Alinas sadursmes vietu sāka pētīt pirmā akadēmiskā ekspedīcija akadēmiķa V. Fesenkova un N. Divari vadībā, izdevies savākt 27 tonnas meteorītu fragmentu, no 1745 kg smaga gabala līdz dažus gramus smagiem.

Bet gluži citāda izrādījies Tunguskas trieciņķermeņa nokrišanas vieta, kad to 19 gadus pēc sadursmes pirmais sasniedza leģendārais krievu meteorītu pētnieks L. Kuļiks: 40 km rādiusā izgāzts mežs – kosmiskā ķermeņa radītā triecienviļņa rezultāts. Nekādu meteorīta fragmentu! Daudzās ekspedīcijas Tunguskas katastrofas vietā spēja atrast vienīgi metāliskas un silikātu mikroloides, kuru skaits ievērojami pieauga 1908. gadā veidojušās kūdras slānī. Tas bijis vienīgais tiešais arguments, ka tā ir kosmiskas izcelsmes viela. No vairāk nekā 100 eksotiskām hipotēzēm par Tunguskas katastrofas cēloni mūsdienā zinātnē kā vistīcamākā saglabājusies viena – tā bija unikāla, mazvarbūtīga Zemes tieša

4. att. PSRS 1957. g. izlaistajā pastmarkā Sihote-Alinas meteorīta krišana 1947. g. 12. febr. attēlota pēc P. Medvedeva (П. И. Медведев) 1947. g. studijas.



sadursme ar miljons tonnu smagu komētas kodolu – cietas sadrumstalotas vielas konglomerātu kopā ar lielu daudzumu ledus un sniega. Tāpēc komētas mūsu dienās var iedomāties kā "netīru sniedzīnu". Un, kad A. Jeremejeva uzzinājusi pirmās ziņas par Čeļabinsku un sazinājusies ar senu kolēģi – meteorītu un komētu pētnieku I. Zotkinu, ieminējies, vai tik Čeļabinskas notikums nav Tunguskas notikuma kopija, kolēģis atbildējis (acīmredzot speciālistu lietotā žargonā): «Это – ледышка» ("Tas ir ledus gabals").

Salīdzinot abus šos notikumus, A. Jeremejeva pievērš uzmanību atšķirībai trieciņķermeņu pie debess atstāto pēdu (astu) izskatā: Sihote-Alinas bolīdam tumša, dūmaina, no dzelzs daļiņām, kas nopūstas no apkusušā meteoroīda virsmas, sastāvoša aste; otram, Čeļabinskas superbolīdam, – divas baltas paralēlas nepārtrauktas gabalainas strūklas, kā reaktīvo lidmašīnu izlaistas (3., 4. att.).

Zinātniece atzīstas arī, ka daudzo fantastisko minējumu straumē par Urālos novēroto bolīdu viņu iepriecinājuši divi plašsaziņas līdzekļos saklausītie prātīgie komentāri – Kourovas observatorijas direktriese P. Zaharova (П. Е. Захарова) norāde par Čeļabinskas notikuma līdzību ar Tunguskas katastrofu un kosmonauta G. Grečko piezīmi par atšķirībām Sihote-Alinas un Čeļabinskas bolīdu astu izskatā.

3. att. Čeļabinskas 15. febr. bolīda atstātā pēda.

CHELYABINSK.RU/AP attēls



Bet neskaidrs paliekot jautājums par nokritušās vielas fragmentiem. Tunguskas gadījumā nekādu lielāku fragmentu nav izdevies atrast. Urālos Čebarkula ezera āliņģa malā nelieli meteoroida gabaliņi it kā atrasti. Un

esot minējumi par iespējamu lielāku fragmentu pašā āliņģī. Pārdomas radot arī atšķirības atmosfēras efektos starp Sihote-Ālino, kur nebija ievērojamu triecienviļņu, un Černo-Ēļu, kur simtiem māju tika izgāzti logi.

Vēres

- [1] <http://www.meteorites.ru/menu/press/yuzhnouralsky2013.php>
- [2] Jorge I. Zuluaga, Ignacio Ferrini. arXiv:1302.5377v1[astro-ph.EP]. 21 Feb 2013. <http://arxiv.org/abs/1302.5377>
- [3] Don Yeomans & Paul Chodas, NASA/JPL Near-Earth Object Program Office. March 1, 2013. http://neo.jpl.nasa.gov/news/fireball_130301.html
- [4] Quirin Schiermeier, The death of the Chebarkul meteor, 05 March 2013. <http://nature.com/news/the-death-of-the-chebarkul-meteor-1.12540>
- [5] Jorge I. Zuluaga, Ignacio Ferrini, Stefan Geens, arXiv:1303.1796v1.[astro-ph.EP]. 7 Mar 2013. <http://arxiv.org/abs/1303.1796>
- [6] Cristina Parigni, Juan Luis Cano, Rodrigo Haya-Ramos, arXiv:1304.2410v1[astro-ph.EP]. 8 Apr 2013. <http://arxiv.org/abs/1304.2410> 🐦

ANDREJS ALKSNIS

NEVIS PĀRSTEIDZOŠĀ NOVA, BET GAN KVAZĀRA UZLIESMOJUMS

Atskats nesenā pagātnē. Tā bijusi nevis Andromedas galaktikas (M 31) neparasta nova, bet gan tālu aiz šīs galaktikas diskā esoša kvazāra iespaidīgs uzliesmojums. Šādu konstatējumu pamānījū pavisam nesen, trīs gadus pēc attiecīgā pētījuma publicēšanas [1], kaut gan biju diezgan cītīgi sekojis SAO/NASA Astrophysics Data System Fizikas un astronomijas digitālās bibliotēkas [2] ik dienas veidotajam bibliogrāfijas sarakstam par iesniegtām astronomijas un astrofizikas zinātnisko rakstu pirmspublicācijām.

Baldones observatorijā ar Šmita teleskopu savulaik kopā ar Maskavas astronomiem bijām pētījuši Andromedas galaktikas novas [3]. Par šoreiz aplūkojamās domājamās novas novērotām īpašībām bijām ziņojuši rakstā "Trīs pārsteidzošas M 31 novas" [4] zinātniskajā žurnālā *Письма в Астрономический*

журнал – ПАЖ, kurš tiek tulkots arī angļu valodā [5].

1998. gada rakstā [4]/[5] secināts, ka aplūkojamā nova (No 21), spriežot pēc tās spožuma maiņas īpašībām, ir unikāls objekts, kas krasi atšķiras no tipiskiem šīs zvaigžņu klases pārstāvjiem, tāpēc ir pelnījusi tās turpmākus pētījumus – gan spožuma maiņu, gan spektra novērojumus. Taču galaktikas M 31 novu pētīšanas programmas iniciators un iedvesmotājs Aleksandrs Sergejevičs Šarovs nepilnu gadu pēc publikācijas [4, 5] iznākšanas aizgāja mūžībā [6]. Pilna redzeslauka uzņemšanai nepieciešamo 24x24 cm formāta fotoplašu skaits strauji saruka, un pēdējo M 31 fotogrāfisko uzņēmumu ar Baldones Šmita teleskopu ieguva 2005. gadā [3].

H. Meusinger et al. [1] ir ievērojami paplašinājuši pētāmā objekta *Sharov 21* foto-

metrisko novērojumu datu bāzi, izmantojot 15 platleņķa teleskopu fotogrāfisko un CCD novērojumu datu bāzi un arhīvus, un izdarījuši jaunus novērojumus. Kā optiskais spektrs, tā arī spektrālais enerģijas sadalījums izrādījies līdzīgs kā I tipa kvazāriem, kas nestaro radioviļņos [7]. Spožuma mainīgumam ir pamatlīmenis ap $B \sim 20,5$ zvaigžņlielumiem, ko pārklāj viens apmēram divus

gadus ilgs uzliesmojums ar maksimumu 1992. gada rudenī. Pētījuma autori secina, ka nova 21 ir tipisks I. tipa kvazārs, kura attālums atbilst $z = 2,109$ jeb ap desmit tūkstošiem megaparseku, un mēs to redzam caur M 31 disku. Šim kvazāram ir noticis ārkārtīgi spēcīgs ultravioletais uzliesmojums.

Par kvazāriem latviski var lasīt arī A. Balklavs rakstos *ZvD* agrākajos numuros: [8], [9].

Vēres

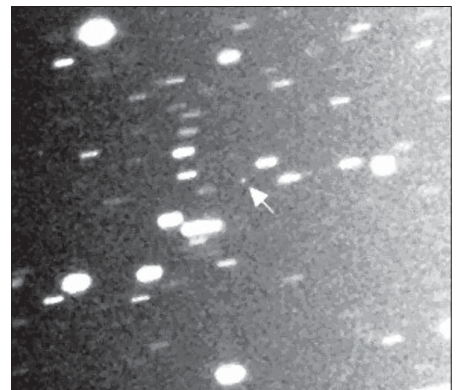
- [1] Meusinger H., Henze M., Birkle K., Pietsch W., Williams B., Hatzidimitriou D., Nesci R., Mandel H., Ertel S., Hinze A., and Berthold T. J004457+4123 (Sharov 21): not a remarkable nova in M 31 but a background quasar with a spectacular UV flare. – *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 512, A1 (2010).
- [2] <http://adsabs.harvard.edu>
- [3] Alksnis A. Galaktikas M 31 novu fotogrāfisko novērojumu cikls pabeigts. – *ZvD*, 2008, Vasara, 84.-85. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1286>
- [4] Шаров, А.С. и др. Три замечательных новых в М 31. – ПАЖ, 1998, Т. 24, с. 519.
- [5] Sharov A.S., Alksnis A., Nedialkov P.L., Shokin Yu.A., Kurtev R.G., and Ivanov V.D. Three Remarkable Novae in M 31. – *Astronomy Letters*. Vol. 24, No 4, 1998., pp. 445-450.
- [6] Alksnis A. *In Memoriam: Aleksandrs Sergejevičs Šarovs* (22.01.1929-19.04.1999). – *ZvD*, 1999, Vasara, 25.-26. lpp.
- [7] Kvazārs (*quasar – quasi-stellar radio source*) – kompakts apgabals masīvas galaktikas centrā, kas ietver supermasīvu melno caurumu.
- [8] Balklavs A. Kas jauns kvazāru pētniecībā? – *ZvD*, 1985, Pavasaris, 17.-26. lpp.
- [9] Balklavs A. Jauna hipotēze par kvazāru un radiogalaktiliku dabu. – *ZvD*, 1990, Vasara, 39.-42. lpp. 🐣

ILGMĀRS EGLĪTIS

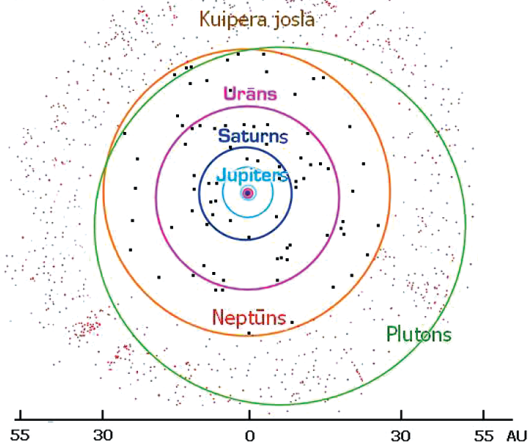
ORIUS – BALDONES OBSERVATORIJĀ ATKLĀTAIS CENTAURS

Naktī no 2009. gada 25. uz 26. aprīli Baldones observatorijā (LU Astronomijas institūta novērošanas bāzē) tika atklāts liels, Saules sistēmā reti sastopama tipa asteroīds (1. att.) tā saucamajā centauru zonā, kas atrodas starp Saturna un Neptūna orbitām (2. att.). Pašreiz zināmi tikai 374 šāda tipa asteroīdi. Ar ko neparasti ir šie objekti? Īsi varētu tos raksturot šādi – tie ir lieli, irdeni

1. att. Baldones observatorijā iegūto trīs 8 min. attēlu savietošana ļāva atklāt centaurs tipa asteroīdu 2009 HW77 = Nr.330836 = *Orius* (<http://www.minorplanetcenter.net/iau/lists/Centaurs.html>).



- Kuipera joslas objekti
- Centauri



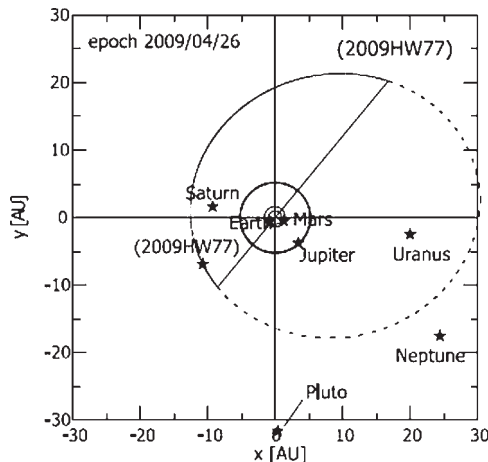
2. att. Koipera asteroidu joslas un centauru atrašanās vietas shematisks atainojums Saules sistēmā.

asteroīdi, kuriem reizēm pat novēro nelielu gāzu komu – parādību, kas raksturīga komētām. Šo objektu orbītas ir stipri nestabilas divu lielo Saules sistēmas planētu Saturna un Jupitera gravitācijas spēku perturbāciju dēļ. Reizēm savā kustībā ap Sauli šie objekti met īpatnējas cilpas līdzīgi kā asteroīds *Chiron*. Dzīves ilgums centauriem ir no dažiem miljoniem līdz dažiem desmitiem miljonu gadu. Lielo planētu iespaidā centauru orbītas ar laiku izmainās tik stipri, ka tie kļūst par Saules komētām vai lielo planētu – Saturna un Jupitera pavadoņiem.

Baldones observatorijā atklātā centaurs* novērojumi un orbītas precizēšana ir sekmīgi noslēgušies 2013. gada sākumā: asteroīdam ir piešķirts numurs 330836 un apstiprināts

* Sk. *Eglītis I.* Ar Baldones Šmita teleskopu atklāj puskomētu-pusasteroīdu. – *ZvD*, 2010, Pava-saris (207), 11.-12. lpp.

Baldones un Moletai observatoriju astronomu kopīgi izvēlētais nosaukums *Orius* – vārds, kas tradicionāli šā tipa objektiem aizgūts no grieķu mitoloģijas teiksmām par kentauriem. To ir atklājis LU Astronomijas institūta astro-noms Ilgmārs Eglītis, savukārt orbītas aprē-ķinus ir veicis Viļņas universitātes Moletai observatorijas astronoms Kazimiers Čerņis. Aptuveni 45 km lielā centaurs aprīņkošanas periods ap Sauli ir 99,0 gadi (3. att.). Kā rāda poļu (I. Vlodarčuka), lietuviešu (K. Čer-ņa) un latviešu (I. Eglīša) astronomu kopīgi veiktie objekta orbītas evolūcijas aprēķini, apmēram pēc 4,3-4,6 miljoniem gadu ar Baldones Šmita teleskopu atklātais centaurs kļūs par Saturna pavadoņiem.



3. att. Asteroīda *Orius* (2009 HW77) orbītas shematisks attēls.

Pēc grieķu mitoloģijas *Orius* ir kentauris, kas piedalījās cīņā ar Hēraklu par vīnu, ko Hērakls bija paņēmis, lai atveldzētos pēc maltītes *Pholus* alas tuvumā, kur viņš bija nonācis, medijot Erimanta mežakuli. 🦋

RAITIS MISA

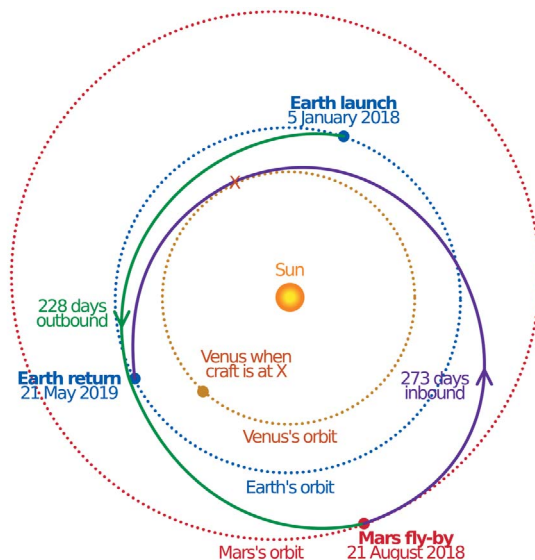
DENISA TITO MARSA IEDVESMAS FONDS*

Denisa Tito vārds *Zvaigžņotās Debess* lasītājam nav svešs**. Tieši viņš 2001. gada 28. aprīlī, dodoties ceļā ar *Soyuz TM-32*, kļuva par pirmo kosmosa tūristu. Kosmosā tika pavadītas 7 dienas, 22 stundas un 4 minūtes, Zemi apriņķojot 128 reizes. Toreiz izmaksas sasniedza, kā tiek ziņots, ap 20 miljoniem ASV dolāru.

Šogad, 27. februārī Deniss Tito paziņoja par bezpeļņas organizācijas – fonda *Inspiration Mars Foundation* dibināšanu. Šīs iniciatīvas mērķis ir nosūtīt cilvēkus *brīvas atgriešanās* trajektorijā tā, ka tie palidotu garām Marsam mazāk nekā 200 km attālumā un atgrieztos uz Zemes. Šoreiz izmaksas, kaut arī netiek atklātas, tiek lēstas esam starp vienu un diviem miljardiem ASV dolāru. Tiesa, pats Tito neplāno doties šajā aizraujošajā, bet, jāatzīst, gana bistamajā ceļā.

Kāds ir plāns

Plāns ir vienkāršs. 2018. gada janvārī (starts plānots 5. janvārī) startē raķete (visdrīzāk, ka *Falcon Heavy*, kura *SpaceX* gan vēl ir jāuzbūvē), kas paceļ kosmosā un vēlāk pa pareizu trajektoriju ievirza kosmosa kuģi ar diviem cilvēkiem. Tas dodas 501 dienu garā ceļā. Lai taupītu izmaksas, izraudzīta t.s. *brīvas atgriešanās* trajektorija, kas ļauj izmantot minimālu degvielas daudzumu (tikai sīkām



Trajektorija ar nozīmīgākajiem datumiem.

(Autors wiki lietotājs Cmglee)

kurša korekcijām), lai veiktu ceļu uz Marsu (un gar) un atpakaļ (sk. *attēlu*).

Brīvā atgriešanās nav jauna ideja. Tieši ceļojumam uz Marsu to 1956. gadā aprakstījis itāļu astronoms Geatano Kroko (*Gaetano Crocco*). Pamatā tiek izmantota Kroko ieteiktā un šobrīd plaši lietotā metode, kad kosmosa kuģa ātruma palielināšanai tiek izmantota kāda debess ķermeņa gravitācija***. Marsa misijas gadījumā, lai iegūtu

* *Inspiration Mars Foundation*

** Sk. *Jaunbergs J., Meldere D.* Denisa Tito lieliskais piedzīvojums kosmosā. – *ZvD*, 2001, Rudens (173), 32.-34. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1427>.

*** Sk. *Pundure I.* *Rosetta* – kosmiskā "biljarda bumba" Saules sistēmā. – *ZvD*, 2007, Vasara (196), 23.-24. lpp. <https://dspace.lu.lv/dspace/handle/7/1219>

nepieciešamo ātrumu un sasniegtu Marsa orbītu, kosmosa kuģis vispirms *krīt* Saules virzienā, uzņem ātrumu, un tad uzņem kursu uz tikšanās vietu ar Marsu, kas tikšanās brīdī pašaujas garām kosmosa kuģim (Mars ap Sauli kustas ātrāk par konkrēto kosmosa kuģi). Pie viena kosmosa kuģa trajektorija tiek mainīta tā, lai tas atgrieztos uz Zemes.

Būtisks trūkums šādai shēmai ir tāds, ka kosmosa kuģis, reiz devies ceļā, uz Zemes atgriežas pēc 501 dienas. Nav iespējas misiju pārtraukt priekšlaicīgi, pat ja rodas būtiskas tehniskas problēmas vai briesmas kāda apkalpes locekļa dzīvībai. Šā iemesla dēļ apkalpei jāreķinās ar stipri augstu risku un to, ka visas problēmas būs jārisina pašu spēkiem, izmantojot tikai to, kas paņemts līdzī.

Labā ziņa ir, ka 2018. gadā Zemes un Marsa savstarpējais stāvoklis sakrīt tā, ka ceļam nepieciešama vien 501 diena, un tas sakrīt arī ar Saules aktivitātes 11 gadu cikla minimumu. Tātad ekspedīcijas dalībnieki netiks pakļauti tik lielai Saules radiācijas ietekmei, kā startējot Saules aktivitātes maksimuma laikā. Jāpiebilst, ka nākamā reize, kad šāds *brīvas atgriešanās* starts ir iespējams (tas notiek divas reizes 15 gados), ir vien 2031. gadā, bet tad Saules aktivitātes cikls nebūs minimuma fāzē.

Nolaišanās uz Marsa netiek plānota, jo tas būtiski sarežģītu tehnisko risinājumu un ievērojami palielinātu risku, ka var gadīties kāda kļūme.

Tehniskais aprīkojums

Naudas taupīšanas nolūkā plānots izmantot tikai jau esošas un pārbaudītas tehnoloģijas. Protams, tās tiks pielāgotas 501 dienu ilgam ceļam, bet šāda pieredze jau ir uzkrāta, apkalpojot un uzturot SKS.

Kosmosa kuģa svars plānots ap 10 tonnām. Tas ietvertu atgriešanās kapsulu (kā *Apollo* un *Sojuz*, u.c.) un piepūšamu vai

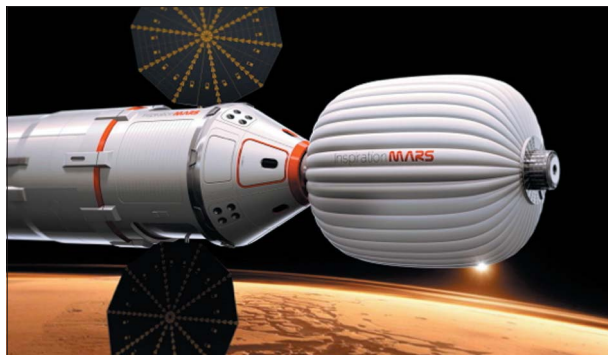
nepiepūšamu dzīvojamo moduli, kurā būtu ietvertas visas klimata un dzīves telpas uzturēšanas sistēmas. Svarā iekļauti arī 1400 kg sausas (dehidrētas) pārtikas, ar ko jāprietiek, lai veiktu ceļu. Protams, aprīkojumā iekļautas arī trenāžieru sistēmas, lai novērstu ar ilgstošu bezsvara stāvokli saistītos neatgriezeniskos efektus cilvēka ķermenī. Ūdens tiktu izmantots atkārtoti, to atgūstot no gaisa un šķīdumiem, kas rastos sadzīves procesos. Ne skafandri, ne lūka izešanai kosmosā plānā neietilpst. Apkalpei visu ceļu nāksies uzturēties apmēram 17 m³ lielā telpā.

Apkalpes izvēle

Ir paredzams, ka, neskatoties uz ievērojamiem riskiem, cilvēku pieplūdums būs ievērojams. Ekspedīcijai tiks izraudzīts precēts pāris (vīrietis un sieviete) vecumā ap 50 gadiem. Protams, ceļā dosies tie, kas atlases laikā pierādīs, ka ir labi piemēroti ilgstošai misijai ierobežotā telpā. Apzinātie riski ietver arī to, ka ilgstoša uzturēšanās kosmosā būtiski pasliktinās cilvēku fizisko formu. Vēl vairāk, ir aprēķināts, ka risks saslimt ar vēzi lielās radiācijas dēļ ekspedīcijas dalībniekiem palielināsies par apmēram trim procentiem. Visi šie riski ekspedīcijas dalībniekiem būs jāpieņem gan psiholoģiski, gan arī juridiski.

Balva par šiem riskiem veiksmes gadījumā ir cilvēku, kas bijuši vistālāk no Zemes un kas visilgāk nepārtraukti uzturējušies kosmosā, tituli.

Iespējamais kosmosa kuģa izskats.



Vai tas ir iespējams?

Naudas, visdrīzāk, pietiks, jo pirmos divus gadus projektu finansēs pats Tito. Papildu finansējumu plānots piesaistīt caur nodibināto fondu.

Arī tehniski acīm redzamu šķēršļu nav, jo apzināti izvēlēts izmantot eksistējošas tehnoloģijas. Tiesa, vēl nav gatava un izmēģināta *Falcon Heavy* rakete. Vēl nav testēta *Dragon* (tas ir galvenais kandidāts) kosmosa kuģa spēja pārvadāt cilvēkus. Bet tās ir lietas, kas gandrīz droši, ka būs. Un ir jau arī, gan dārgākas, alternatīvas.

Avoti: <http://www.inspirationmars.org/> un citi tīmekļa resursi

Vai tas ir tā vērts?

Kā uzsver projekta iniciatori, reiz amerikāņi labprāt uzņemas tādu risku, kāds saistīts ar šo misiju. Šādi varam pierādīt, ka šis gars vēl ir dzīvs.

Cits svarīgs aspekts, ko uzsver arī pats Tito, ir tāds, ka kopš *Apollo* programmas cilvēkiem nav bijis kārtīga kosmiskā piedzīvojuma. Ir pienācis laiks kaut ko darīt, lai šī garā pauze, pat stagnācija, tiktu pārtraukta un cilvēki beidzot atkal pamestu Zemei tuvu orbītu.

Bet virsmērķis, Tito vārdiem, ir radīt iedvesmas avotu bērniem un pārspēt ķīniešus.

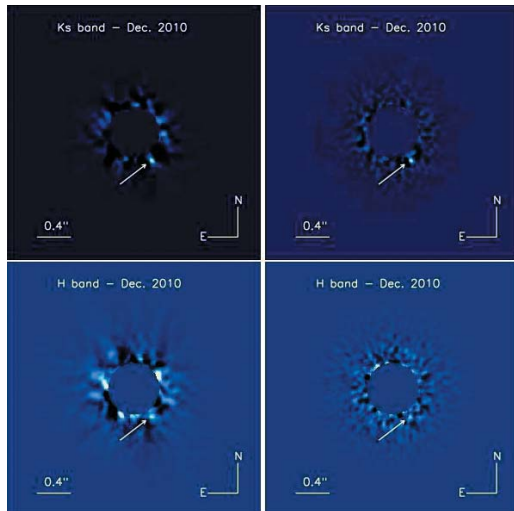
JAUNUMI ĪSUMĀ ✂ JAUNUMI ĪSUMĀ ✂ JAUNUMI ĪSUMĀ ✂ JAUNUMI ĪSUMĀ

Ap zvaigzni Gleznotāja Beta (β Pictoris) patiešām riņķo planēta. Par planētas b atrašanu pie zvaigznes Gleznotāja Betas jau ziņojām *ZvD* 2010/11 ziemas laidienā (7.-8. lpp.). Atklājums bija veikts ar Eiropas Dienvidobservatorijas (EDO) Čīlē

uzstādīto ļoti lielo teleskopu (ĻLT) un attiecīgu aparatūru – adaptīvās optikas sistēmu Nesmita fokusā un attēlu veidotāju un spektrogrāfu tuvajam infrasarkanā staru diapazonam.

2013. g. 22. februārī astronomu grupa no Francijas un Vācijas ar A. Boccaletti (*A. Boccaletti*) un A.M. Lagranži (*A.-M. Lagrange*) vadībā nosūtīja Eiropas žurnāla *Astronomy & Astrophysics* redaktoram vēstuli par neatkarīgu apstiprinājumu Gleznotāja Betas planētas b attēlam. Neatkarīgu tādā ziņā, ka izdarīts ar citu teleskopu un citu aparatūru, proti, ar 8 metru diametra *Gemini* teleskopu, kas uzstādīts dienvidu puslodē, un koronogrāfisku fotokameru tuvajam infrasarkanā diapazonam (*NICI*). Pētnieki izmantoja Gleznotāja Betas 2008. g. novembra un decembra, kā arī 2009. g. decembra novērojumu datus, kas saglabāti *NICI* arhīvā. Vēstulē ziņots par Gleznotāja Betas planētas konstatēšanu 2010. gada decembra novērojumos (*sk. attēlu*). Planēta atradusies 404 ± 10 tūkstošdaļas loka sekundes atstatu no zvaigznes pozīcijas leņķī $212.1 \pm 0.7^\circ$. Autori uzsver, ka šī ir pirmā reize, kad planēta β Pic b ir konstatēta ar citu teleskopu, nevis ar EDO ĻLT.

A.A.



Gleznotāja Beta attēls, kas iegūts 2010. gada decembrī infrasarkanos Ks staros (un H joslā) un apstrādāts ar divām dažādām metodēm. Redzeslauks ir $3'' \times 3''$. Pašu zvaigzni aizsedz apļveida maska ar $0.3''$ rādiusu. Bultiņa rāda uz planētu b.

A. Boccaletti et al. arXiv: 1302.5528v1
[astro-ph.EP] 22 Feb 2013

ILGA ZAGORSKA

ZEM ZVAIGZNĒM, LEDĀJU MALĀ...

Ziemeļeiropā kūstot un atkāpjoties pēdējam Skandināvijas ledājam, atsedzās un veidojās teritorija, ko mēs mūsdienās saucam par Latviju. Apmēram pirms 14-13 tūkstošiem gadu tagadējās Baltijas jūras vietā izveidojās Baltijas ledus ezers. Ezera dienvidu krasta līnija bija visai robota – ar zemes ragiem, šaurākiem vai plašākiem ličiem, no kuriem vislielākais bija t.s. Zemgales pieledāju baseins. Ūdens, piepildot zemākās iepakas, veidoja ezerus, arī lielāko upju – Daugavas, Lielupes, Ventas – gultnes un krastu terases. Pašās ledus laikmeta beigās vēl valdīja auksts un sauss laiks. Veidojoties parka ainavām, zemi pārklāja zaļās sūnas, grīšļi, ķērpji, nelielas pundurbērzu un priežu audzes. Uzziedēja mazās, zeltainās driādes, kas ledus laikmeta beigu posmam piešķīra nosaukumu – jaunākais driasa laiks.

Pirmie un galvenie dzīvnieku valsts pārstāvji, kas ieceļoja jaunatklātajās teritorijās, bija ziemeļbrieži (*Rangifer tarandus L.*). Neilgi pēc tam tiem sekoja senais cilvēks. Sakarā ar to viss mūsu teritorijas senākās apdzīvotības posms – ledus laikmeta beigās un pēclodus laikmeta sākums – tiek dēvēts par ziemeļbriežu mednieku laiku.

Kādas liecības iegūtas par šo senāko mūsu teritorijas apdzīvotības periodu? Latvijas Dabas muzejā un novadpētniecības muzejos, privātās kolekcijās glabājas ziemeļbriežu ragi un kauli. Daļa no tiem tagad datēti ar radioaktīvā oglekļa metodi un liecina, ka ziemeļbriedis leduslaikmeta pašās beigās mūsu teritorijā uzturējies pirms apmēram 14-12 tūkstošiem gadu. Šo ainu papildina mamuta



lāpstiņas atradums Daugavas krastos netālu no Līvāniem. Atradums nozīmīgs ar to, ka parasti mamutu kaulu atradumi saistās ar starpledus laikmetu liecībām, bet Līvānu indivīds, šķiet, bijis laikabiedrs jau minētajiem ziemeļbriežiem. Arī Igaunijas vidusdaļā atrasti ar šo pašu laiku datēti mamutu kauli, apmēram 12 000 gadu veci. Acimredzot tundrā bijuši arī citi medījumi, kā zaķi, polārlapsas, vilki, āmrijas, bet ledus ezera ūdeņos arī kāda roņu suga, tikai par tiem nav sagla-

bājušās nekādas liecības (1. att.).

Tā Latvijas teritorijā pašās leduslaikmeta beigās bija izveidojušies, kaut skarbi un nepietiekami, tomēr zināmi priekšnosacījumi senā cilvēka – ziemeļbriežu mednieka – eksistencei. Arheoloģiski tas ir vēlā paleolīta laiks. Par cilvēka klātbūtni liecina arī atradumi – kaulā un ragā grieztu harpūnu savrupatradumi un arī arhaiskas formas krama rīki, kas iegūti gan kā savrupatradumi, gan seno apmetņu vietās.

Latvijas pārpurvotajās zemiņēs ļoti saglabājas gan dzīvnieku kauli, gan no kaula un raga pagatavotie rīki. It īpaši te jāatzīmē Lubāna mitrājs, kur gadu gaitā savākta liela savrup atrasto raga un kaula rīku – bultu galu, šķēpu, harpūnu, dunču, cirvju un citu rīku kolekcija, vairāk nekā 3500 vienību. Liela daļa no šīs kolekcijas saistās tieši ar akmens laikmetu. Pēc arhaiskās formas pārējo atradumu vidū izdalās vienpadsmit harpūnas – gan ar abpusējiem knābjuveida zobiem, izkārtotiem pamišus, gan arī eksemplāri ar slīpiem abpusējiem zobiem. Vienai harpūnai ar lieliem, stipri liektiem zobiem medībās nolauzta smaile. Harpūnām lejasdaļa paplašināta, lāpstveida, nereti ar pretēji vērstu vienu vai diviem zobiem. Tas tādēļ, lai rīku varētu samērā vaļīgi iestiprināt garākā kātā. Medijumam trāpot, kāts atdalījās un kavēja zvēra aizbēgšanu.

Vēl viena neliela harpūniņa ar abpusēju zobojumu atrasta arī Dvīetes upes ielejā, netālu no tās ietekas Daugavā. Šim arhaiskās formas harpūnām (2. att.) līdzīgas zināmas visā Ziemeļeiropā. Tās atrastas gan vēlā paleolīta apmetņu slāņos, piemēram, Štelmoras apmetnē pie Hamburgas, gan arī purvos kā atsevišķi savrupatradumi. Rietumeiropā šādas

Nītaure	11965 ± 80 BP	11680 - 11300 BC
Odziena	11030 ± 80 BP	11150 - 10900 BC
Tīrelis	10890 ± 135 BP	11170 - 10700 BC
Olaine	10780 ± 90 BP	10980 - 10680 BC
Tetele	10345 ± 75 BP	10700 - 10000 BC
Lubāna	9990 ± 50 BP	9700 - 9310 BC
Lubāna	9890 ± 50 BP	9460 - 9259 BC

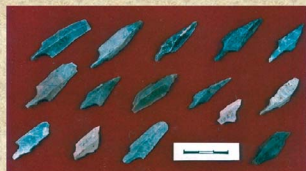


1. att. Ziemeļbriežu subfosilo atradumu datējumi (radioaktīvā oglekļa ¹⁴C gadi no mūsu dienām un kalibrētie dati BC). Zaļais attēls – ziemeļbrieža rags no Odzienas, sarkanais – no Olaines.

harpūnas uzskata par vēlā paleolīta laikam piederošu medību rīku. Arī Latvijas teritorijā atrastās harpūnas pieskaitījam šim pašam laikam, lai gan īsti pierādīts tas nebija. Pērnā gada nogalē tomēr saņēmām apstiprinājumu no Ķīles universitātes laboratorijas Vācijā. Izrādījās, ka mūsu harpūnas, lai gan nedaudz jaunākas, tomēr saistāmas ar vēlā paleolīta laiku un pāreju uz nākamo periodu – mezolītu. Tās ir ap 12 000 gadu vecas. Nesen Kurzemes dienvidos, Zaņas upes baseinā atrasts arī neliels ziemeļbrieža rags ar apstrādes pēdām – tā kā cirvītis, kā zizlis. Tas turpat



2. att. Kaula un raga harpūnu fragmenti no Lubāna ezera baseina, ap 12 000 g. veci, datējais Dž. Mīdovs (J. Meadow), Ķīles universitāte, Vācija.



3. att. Salaspils Laukskolas vēlā paleolīta apmetnes krama rīku inventārs.



Ķīlē datēts ar vēl senāku laiku – apmēram 10 300 gadiem pirms Kristus un tātad ir vairāk nekā 12 000 gadu vecs.

Krama darinājumu mūsu zemē iegūts visvairāk, un tie sastopami gandrīz visā Latvijas teritorijā. Visvairāk šo atradumu tomēr zināms lielāko upju ielejās – Daugavas un Lielupes baseinā. Venta šai ziņā vēl nav tik izpētīta.

Daugavas abos krastos krama atradumus sastopam ik pa brīdim, sākot jau lejpus Daugavpils, līdz Salaspilij. Upes kreisajā krastā atzīmējami atradumi pie Sēlpils, Spietiņu – Plāteru senvietā, Lejasdopelēs un Tomes Nariņos, bet labajā krastā krama rīki iegūti Jersikas pilskalnā, Bebrulejā pie Pļaviņām, Skrīverlielrutujos, Pārogres Čabās, Ikšķiles Elkšņos, Salaspils Lipšos un Laukskolā (3. att.).

Satekot Mūsai un Mēmelei, arī Lielupes augštece ar stāvajiem krastiem bija jau izveidojusies. Krama rīku atradumi saistās gan ar stāvajiem – Ziedoņskola, Mežotne, gan ar nedaudz lēzenākajiem krastiem, terasēm un salām pie Ciemaldes Vedgām un Vecsvirlaukas Avotiņiem. Savukārt Lielupes lejtecē zināmi ziemeļbriežu kaulu atradumi (Valgunde, Cenas muiža, Tireļpurvs).

Visplašāk izpētīta seno ziemeļbriežu mednieku dzīvesvieta ir Salaspils Laukskolas apmetne, kas bija izvietota Daugavas labā krasta terasē netālu no Baltijas ledus ezera krastiem. Pašreiz šo vietu klāj hidroelektrostacijas saceltie ūdeņi, tomēr izdevās izpētīt samērā lielu senās apmetnes daļu. Daugavas terasē



4. att. Mītnu (slieteņu) rekonstrukcija pēc Salaspils Laukskolas apmetnes materiāliem.

R. Lazdiņas zīmējums

apmēram puskilometra garumā salasīti vairāki tūkstoši no augstvērtīga krama izgatavotu darbarīku – naži, kasikļi, griežņi, arī bultu gali. Krama atradumu pirmatnējo izvietojumu daļēji traucējusi vēlākā apdzīvotība, tomēr atsedzās vairākas tā saucamās krama ligzdas – krama atradumu koncentrācijas nelielā ieapaļā laukumīnā. Tās, šķiet, bijušas seno slieteņu vietas, kurās apmetušies mednieki un viņu ģimenes savu medību pārgājienu laikā (4. att.). Slieteņi izvietoti paralēli krastam, rindās ar kādu 7-8 m atstarpi. Ieejas vieta parasti vērsta pret upi, bet ugunsskuri, par kuriem liecina deguši krāmi neliels pelnu piejaukums smiltij, parasti deguši ieejas priekšā. Šīs mītnu vietas nav bijušas vienādas pēc savas funkcionālās nozīmes. Dažas no tām izmantotas īslaicīgi, atstājot nelielu, mazlietu krama rīku klāstu. Citas turpretim izmantotas ilgstoši, varbūt pat atkārtoti. Tajās atrasto rīku klāsts bagātīgs, sastopamas arī atšķīlas, liecinot par atkārtotu rīku uzlabošanu un lietošanu. Bultām parasti nolauztas smailes un saredzams švikājums pēc intensīvas to lietošanas medībās. Visās mītnu vietās atrasts lielāks vai mazāks bultu galu skaits, raksturojot šo dzīves vietu kā īstu mednieku apmetni. Šādas apmetnes nereti vēl var novērot Sibīrijas ziemeļu apgabalos, kā arī jau nedaudz izmainītā veidā pie lapu ciltīm Somijas ziemeļos.

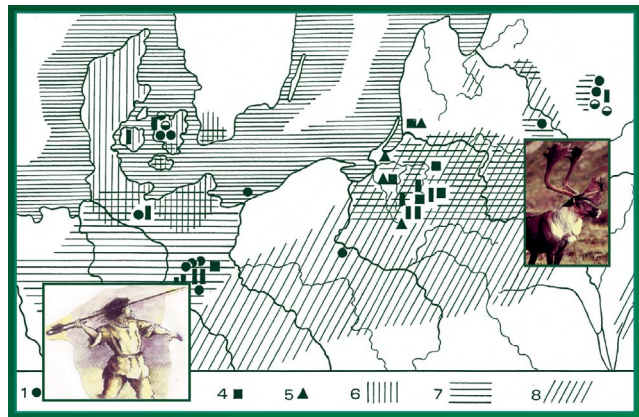
Krama rīki pagatavoti no ļoti augstvērtīga krama materiāla, kāds Latvijas zemes dzīlēs

nav atrodams. Laika gaitā tas ieguvis zilganu, baltu, ieaļganu nokrāsu, t.i., patinējies. Gan pašu kramu serdeni, gan arī nažveida šķilu un jau izgatavotu rīku veidā senie cilvēki šo kramu bija atnesuši no dienvidu apgabaliem, kur šāda krama, t.s. krīta krama, iegulas bija sastopamas. Ar augstvērtīga krama iegulām bagāti rajoni konstatēti Polijas dienviddaļā, Ukrainas un Baltkrievijas rietumos, Lietuvas dienvidos.

Šis iezīmētais apgabals raksturojās ne tikai ar laba krama iegulām, bet tajā atrasti arī ļoti līdzīgi krama darinājumi, liecinot par mūsu senāko iedzīvotāju ieceļošanas sākotnējo areālu, kurā valdīja t.s. Svidru kultūras tradīcijas (5. att.). Būtībā līdzīgs ziemeļbriežu mednieku dzīvesveids, atšķiroties tikai krama rīku apstrādes detaļās, bija pazīstams visā Ziemeļeiropā, tā saucamajā Lielajā Ziemeļeiropas līdzenumā.

Sajā līdzenumā valdīja vienādi dabas apstākļi – tundras veģetācija, samērā vēss klimats un sezonāli ceļojoši ziemeļbriežu bari. Ziemeļbrieži bija ļoti konservatīvi dzīvnieki, kas gadu no gada savos pārgājienos izmantoja jau iemītas takas un pazīstamus maršrūtus. Vēlā paleolīta tundras apstākļos ziemeļbriedis bija nozīmīgs medījums. Tas cilvēkus nodrošināja ar gaļu un taukiem, bet ādas un dzīslas noderēja slieteniem, apģērbiem, segām, savukārt ragi un kauli tika izmantoti darbarīku un ieroču pagatavošanai. Senie cilvēki, iepazīstot dzīvnieku pārvietošanās maršrūtus, sagaidīja tos medniekiem izdevīgās vietās – augstienēs, kur labi pārredzama apkārtnē, arī šaurās aizās vai pie brasliem, ko brieži izmantoja, pārpeldot upes.

Ziemeļbriežu mednieki, šķiet, Latvijas teritorijā neuzturējās visu gadu. Viņu pārvietošanās bija izteikti sezonāla šurpu-turpu kustība, kas atkārtojās gadu gaitā. Galvenais medību laiks bija septembris-oktobris, kad brieži no vasaras ganībām ziemeļos atgriezās savās ziemošanas vietās ielejās, meža tundrā un taigā. Austrumbaltijā šāda ziemošanas vieta varēja būt Lietuvas dienvidos,



5. att. Ziemeļbriežu mednieku apdzīvotās teritorijas Ziemeļeiropā leduslaikmeta pašās beigās – pirms 12-11 tūkstošiem gadu.

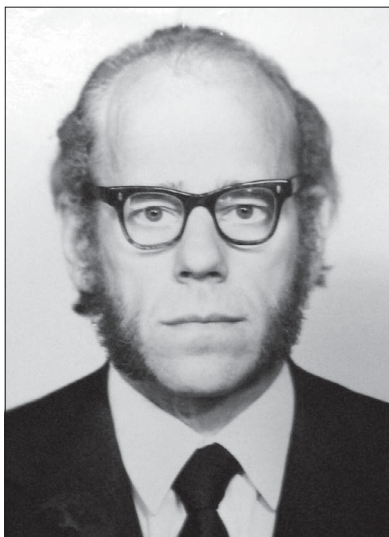
Krievijai piederošajā Kaļiņingradas apgabalā un Polijas ziemeļaustrumos, kur atrasta liela ziemeļbriežu kaulu un ragu un no tiem gatavotu rīku koncentrācija. Savukārt Daugavas lejtece ar intensīvo krama atradumu koncentrāciju 30-40 km garumā varēja būt ceļojuma uz ziemeļiem galamērķis. Šis sezonālo kustību tradīcijas bija tik stipras, ka Skandināvijas sāmu un Sibīrijas evenku apdzīvotajās teritorijās novērotas vēl 19. gs. un 20. gs. sākumā.

Mobilās mednieku grupas varēja apvienoties vai šķīrties, veidojot atklātu sociālo sistēmu, plašu kontaktu tīklu. Grupas, iespējams, pārvietojās plašos apgabalos un savstarpēji ietekmējās. Tādēļ Ziemeļeiropā no Dānijas rietumos līdz mūsu Daugavai austrumos vērojama līdzība dzīvesveidā, medību paņēmienos, mītņu celtniecībā, krama rīku darināšanā, sabiedrības organizācijā un mitoloģijā. Izcilu vietu senajā mākslā ieņem ziemeļbrieža tēls.

Latvijas teritorija ledus laikmeta pašās beigās gan pēc apmetņu izvietojuma, krama, kaula un raga rīku kompleksiem, gan, iespējams, arī sociālās un garīgās dzīves virzības pilnībā iekļāvās Ziemeļeiropas Lielā līdzenuma apdzīvotībā. 🐾

JĀNIS JANSONS

LU FIZIKAS DOCENTS VALDIS RĒVALDS



1. att. Docents Valdis Rēvalds 1980. gados.

Docents Valdis Rēvalds ir viens no vecākajiem Latvijas Universitātes (LU) Fizikas un matemātikas fakultātes (FMF) pasniedzējiem, kas vēl turpina sekmīgi strādāt specialitātē. Viņš ieguvjis lielu atzinību studentu vidū ar savām plašajām zināšanām fizikā un tās vēsturē, kā arī ar mierīgu, draudzīgu un labestīgu attieksmi pret cilvēkiem. Doc. V. Rēvalds māca studentiem arī atomu optisko spektroskopiju, kas ir ļoti svarīga ne tikai dažādās fizikas jomās, bet arī astronomijā, lai pētītu starojošo debess objektu ķīmisko sastāvu un pārvietošanās ātrumu. Pateicoties pēdējam, astronomu pūliņu rezultātā savulaik tika atklāta Visuma izplešanās, kas noveda kosmologiju pie Lielā Sprādziena teorijas.

Valdis piedzima 1930. gada 5. oktobrī Tukuma apriņķa Dzirciema pagasta jaunsaimniecībā "Silkalni" galdnieka Friča Rēvalda ģimenē [1]. Tur jau bija brālis un māsa. No sešu gadu vecuma viņš palīdzēja vecaimātei ganu gaitās. Vēlāk šos pienākumus pārņēma pilnīgi. Nācās piedalīties arī citos lauku darbos. Mājās bija plašs augļu dārzs, kura aprūpe arī prasīja ievērojamu darbu. Valdis iemācījās stādīt, potēt un apkopt augļu kokus. Toreiz vēl viņš nezināja, ka tas kļūs par lielu materiālu atbalstu studiju laikā [2].

1941. gadā Valdis iestājās Dzirciema-Lamiņu septiņgadīgajā skolā. To viņš beidza sešos gados ar teicamām sekmēm. Jāatzīst, ka bērnībā viņam ne sevišķi patika apmeklēt skolu. Līdz skolai bija jāiet pieci kilometri turp un tikpat daudz atpakaļ uz mājām. Tie bija kara un pēckara gadi, kad tikpat kā neko nevarēja nopirkt, pat ja bija nauda. Sevišķi grūti bija iegādāties apavus. Ziemas bija ļoti bargas (no vēstures zināms, ka tas stipri ietekmēja kara gaitu), kad normāliem apaviem bija liela nozīme. Bet Valdim tādu nebija.

Grūtības radās arī ar mācību grāmatām un sevišķi ar pietiekamu apgaismojumu gada tumšākajā posmā. Elektriķis laukos toreiz nebija. Apgaismojumam izmantoja petrolejas lampas. Taču petroleju nevarēja nopirkt, jo degviela tika novirzīta kara vajadzībām. Parafīna sveces varēja dabūt reti. Visparastākais gaismas avots bija tā sauktā ploška. Tās izgatavošanai bija vajadzīgs palielāks izdabots kartupelis, tauki un sērskābe, kuram aptina plānu vates slāni, kas kalpoja par degli. Apgaismojums bija vājš, un skolā uzdoto mājas darbu gatavošana sagādāja ievēro-

jamu piepūli acīm. Toreiz skolā tika uzdots izpildīt daudzus mājas darbus, jo vienā telpā nodarbojās divas klases un skolotājs katrai klasei varēja veltīt tikai pusi no atvēlētā laika. Tā rezultātā Valdim, jau sākot ar priekšpēdējo klasi, nācās izmantot brilles. Redzes problēmas saasinājās arī vēlāk studiju gados, kad bija daudz jālasa.

Tuvojoties kara noslēgumam, radās arī citas neērtības. Vācu karaspēkam atkāpjoties, 1944. gada rudenī izveidojās tā sauktais Kurzemes katls, kur bija koncentrētas ievērojamas vācu armijas daļas. Skolā iemitinājās vācu karaspēka vienība, un mācības notika neregulāri. Lai nezaudētu laiku, mācību vielu nācās apgūt patstāvīgi. Pavasarī, jau pēc kara beigām, varēja nokārtot eksāmenus un pāriet nākamajā klasē.

Par to, ka Valda dzīve ievirzījās vēlamā gultnē, viņš ir ļoti pateicīgs savai ģimenei: mammai, tētim, brālim un mātai. Brālis bija desmit gadus vecāks par Valdi. Viņš bija pelnījis turpināt izglītību, taču rocība to neatļāva. Brāli interesēja dabas zinātne, sevišķi astronomija un matemātika. Par šiem jautājumiem viņš ieinteresēja arī Valdi. Diemžēl brāļa mūžs bija īss – tikai 39 gadi. Kara laikā vācieši viņu mobilizēja darbos. Tur saukstējās, saslima ar tuberkulozi, kas arī bija liktenīgi. Arī mammai smagie lauku darbi bija iedragājuši veselību. Viņa nodzīvoja 74 gadus. Tēvs līdztekus lauku darbiem nodarbojās ar galdniecību un nodzīvoja raženu mūžu. Viņa mūžs aprāvās divus mēnešus pirms simts gadu jubilejas. Māsa sasniedza 85 gadu vecumu.

1947. gada rudenī Valdis sāka mācīties Talsu vidusskolas 8. klasē. Labās zināšanas viņam ļāva "pārlēkt" 9. klasi. Pateicoties ģimenes atbalstam, viņš vairāk laika varēja veltīt mācībām. Sevišķi grūts posms iestājās pēc 1949. gada marta deportācijas, kad viņš mācījās 10. klasē. Sāpīgi bija zaudēt klases biedrus, kas bija spiesti veikt garo ceļu uz Sibīriju. Steidzīgi tika organizēti kolhozi. Zemnieku saimniecības tika likvidētas, konfis-

cējot zemi, lopus un lauksaimniecības inventāru. Tas viss pārgāja "tautas īpašumā". Steigā izveidotajos kolhozos nekā nevarēja nopelnīt. 1947. gadā tika atcelta kartīšu sistēma un veikta naudas reforma. Kilograms rudzu maizes maksāja 3 rubļus, kviešu maize – 4,40 rubļus, kilograms griķu – 12 rubļus, cukurs – 15 rubļus, sviests – 64 rubļus, litrs piena – 3-4 rubļus, desmit olas – 12-16 rubļus. Bet par vienu normēto darba jeb izstrādes dienu kolhozā maksāja tikai dažus rubļus.

Skolā Valdis sabiedriskajā dzīvē darbojās aktīvi: bija klases vecākais, piedalījās pašdarbības pulciņos, veidoja sienas avīzi, palīdzēja nesekmīgiem skolēniem uzlabot zināšanas. Viņš interesējās par fiziku un tehniku, darbojās matemātikas un fizikas pulciņā. Vidusskolu viņš beidza 1950. gadā ar labām un teicamām sekmēm. Vasaras beigās Valdis sekmīgi izturēja iestājpārbaudījumus Universitātes FMF un 9. septembrī tika uzņemts Fizikas nodaļā par studentu.

Sākot studijas, Valdim aktualizējās materiālās problēmas. Valsts maksātā stipendija bija 220 rubļi. Teicami nokārtojot eksāmenus, varēja saņemt 280 rubļus. Pirmajā gadā nācās maksāt 200 rubļus par mācībām, ko vēlāk gan atcēla. Šajā laikā Valdim lielu atbalstu sniedza augļu dārzs. Rīgas jūrmalā (tagad Jūrmalas pilsēta) ielūda daudz atpūtnieku no pārējām padomju republikām, jo sevišķi no Krievijas. Bija liels pieprasījums pēc augļiem. To Valdis ar māsas līdzdalību izmantoja, lai papildinātu ienākumus. Pašaudzētās ogas un augļus vajadzēja nogādāt līdz Majoru tirgum. Autobusi tajā laikā apkalpoja tikai starppilsētu līnijas. Tāpēc vienīgais pieņemamais variants bija dzelzceļš. Mājām tuvākā bija apmēram 10 km attālā Pūres stacija. Pasažieru vilcieni tajā laikā kursēja naktīs, lai cilvēki nekavētu darbu. Valdim tas bija izdevīgi, jo vilciens jau agri no rīta pieturēja Majoru stacijā un laikus varēja ieņemt labāko tirdzniecības vietu. Bet pirms tam ogas vai augļus vajadzēja nogādāt līdz Pūres stacijai. Varēja paļauties tikai uz pašu spēkiem. Tē-

vam patika pīt grozus. Tos izmantoja Valdis ar māsu. Tajā laikā laukos grozu, spaiņu un citu smagumu pārnešanai lietoja speciālus nēšus, ko balstīja uz pleciem. Valdis ar māsu katrs piepildīja pa diviem groziem ar ogām vai augļiem un aiznesa līdz vilciena pieturai Pūrē. Tā jau agrāk iekoptais augļu dārzs deva labus ienākumus un lielā mērā atļāva Valdim Rīgā studēt un patstāvīgi dzīvot, kā arī, studējot pēdējā kursā, atļauties iegādāties rokaspuļkstēni un spoguļkameras fotoaparātu *Zenit*. To viņš daudzus gadus izmantoja tūrisma pārgājienos un vēlāk arī diapozitīvu izgatavošanai lekcijām. Jaunībā gūtais fiziskais rūdījums noderēja, veicot kalnu pārgājienu. No fiziskajām nodarbībām Valdim visvairāk patika pārgājieni dabā, slēpošana un peldēšana.

Universitātē students V. Rēvalds ar mainīgām sekmēm. Vienu semestri pat zaudēja stipendiju militārās mācības dēļ. Ļoti labi izturēja pedagoģisko praksi skolā, parādot dotības skolotāja darbā. Sabiedriskajā dzīvē viņš piedalījās fakultātes sienas avīzes veidošanā kā redkolēģijas loceklis. Paradoksāli, ka atomu spektroskopijas priekšmetā pie doc. E. Krauliņas [3] viņš ieguva tikai apmierinošu atzīmi, bet pēc studijām visu savu darba mūžu visvairāk nodarbojās tieši ar atomu un molekulu spektroskopiju. Arī diplomdarbu par ierosināto atomu koncentrācijas noteikšanu gāzu maisījumos, ko vadīja tā pati doc. E. Krauliņa, viņš izstrādāja šajā fizikas novirzienā.

Studijas V. Rēvalds beidza piecos gados, sekmīgi nokārtoja diplomdarbu un valsts eksāmenus, ieguva fiziķa kvalifikāciju un vidusskolas skolotāja nosaukumu. Universitātes izdotajā raksturojumā teikts, ka viņš ir mierīgs, disciplinēts, nosvērts un labs biedrs, un teikts darbam rūpnīcas laboratorijā.

Pēc studijām rūpnīcas vietā absolvents V. Rēvalds tika pieņemts 1955. gadā Universitātes FMF Eksperimentālās fizikas katedrā (EFK) par vecāko laborantu. Tajā pašā gadā viņš apprecējās ar Latvijas Pedagoģiskā institūta absolventi Agniju Štrodahu, ar kuru bija draudzējies jau no skolas gadiem. Viņai



2. att. V. Rēvalds ar meitu Gitu un Āriju Demi 1967. gadā.

gan pēc studijām vēl bija jānostrādā divi gadi Vecpiebalgas vidusskolā par fizikas un matemātikas skolotāju. Rēvaldu ģimenē 1960. gada janvārī piedzima dēls Uldis un 1965. gada oktobrī meita Gita (2., 3. att.). Dēls Uldis vēlāk pabeidza Latvijas Lauksaimniecības akadēmiju un tagad strādā akciju sabiedrībā "Latvijas valsts meži". Meita Gita absolvēja Universitātes FMF kā fiziķe un tagad ir asociētā profesore Rīgas Tehniskajā universitātē.



3. att. Rēvaldu ģimene kāzu 50 gadu jubilejā. No labās puses sēž: Valdis un Agnija Rēvaldi, dēls Uldis ar sievu Intu; stāv: mazdēls Mārtiņš, mazmeita Ilze, ģimenes draugs Edgars, mazmeita Māra un meita Gita.

Vecākais laborants V. Rēvalds sākumā strādāja Demonstrāciju kabinetā, kur tika sagatavoti un uzstādīti fizikālo parādību eksperimentālie demonstrējumi fizikas lekcijām. Vēlāk viņš pārgāja uz Spektroskopijas laboratoriju, lai palīdzētu studentiem laboratorijas darbos optiskajā spektroskopijā.

1959. gadā pēc docentes E. Krauliņas ieteikuma V. Rēvalds nokārtoja iestājeksāmenus un tika uzņemts Ļeņingradas (tagad Sanktpēterburga) Valsts universitātes aspirantūrā. Tur viņš ievērojamā profesora S. Friša vadībā sāka pētījumus par neona atomu tiešās un pakāpeniskās ierosināšanas efektīviem šķērsriezumiem. Pēc aspirantūras trīs gadu termiņa beigām 1962. gada oktobrī V. Rēvalds atgriezās strādāt EFK Spektroskopijas laboratorijā un tika paaugstināts par asistentu [4]. 1963. gada beigās viņš tika ievēlēts par vecāko pasniedzēju. Viņš lasīja lekcijas praktiskajā optikā, vadīja studentiem laboratorijas darbus eksperimentālajā spektroskopijā un vēlāk mācīja arī gāzes izlādes fiziku, kā arī turpināja pētījumus aizsāktajam aspirantūras darbam par neona atomu ierosināšanu (4. att.). Pētījumu rezultātus viņš apkopoja divās publikācijās respektablajā žurnālā "*Optika i spektroskopija*" (krieviski) 1963. un 1965. gadā un izvērsti aprakstīja zinātņu kandidāta disertācijas darbā. To V. Rēvalds sekmīgi aizstāvēja 1965. gadā Ļeņingradas Valsts universitātē. Nākamā gada 9. februārī Valsts augstākā atestācijas komisija (VAAK) apstiprināja V. Rēvaldam fizikas un matemātikas zinātņu kandidāta grādu.

V. Rēvalds 1969. gada maijā piedalījās konkursā uz docenta vietu EFK un tika ievēlēts. Tā no 17. maija viņš sāka strādāt par docenta vietas izpildītāju un turpināja mācīt lietišķo optiku un gāzes izlādes fiziku, kā arī izstrādāja jaunu speciālo kursu – *levads Furjē optikā*. Diviem studentiem novadīja diplomdarbus par gāzu izlādes pētījumiem inerto gāzu un joda tvaiku maisījumā. Par pētījumu rezultātiem tika ziņots 1968. gadā konferencē Minskā un 1973. gadā Rostovā pie Do-



4. att. Pasniedzējs V. Rēvalds pie eksperimentālās iekārtas pārbauda vakuumsistēmu.

nas. Līdztekus viņš vienmēr arī strādāja dažādu ligumdarbus gan katedrā, gan Spektroskopijas problēmu laboratorijā, gan Pusvadītāju fizikas problēmu laboratorijā. Pēc pieciem gadiem V. Rēvalds tika no jauna ievēlēts docenta amatā. VAAK 1974. gada 15. novembrī V. Rēvaldam apstiprināja docenta akadēmisko nosaukumu, un viņš kļuva par pilntiesīgu docentu EFK. Sabiedriskajā dzīvē V. Rēvalds darbojās FMF arodbiedrības organizācijā, tika ievēlēts par arodkomitejas locekli un pat kādu laiku pildīja arodkomitejas priekšsēdētāja pienākumus. Brīvlaikos viņš kopā ar sievu un citiem biedriem nodarbojās ar kalnu tūrismu, veicot augstas grūtības pārgājienu dažādos Padomju Savienības kalnos (5. att.).

Lai padziļinātu zināšanas savā specialitātē – optikā, doc. V. Rēvalds tika komandēts no 1976. gada 14. februāra līdz 14. jūnijam uz Maskavas Valsts universitātes (MVU) Kvalifikācijas celšanas fakultāti. Tur viņš noklausījās lekciju kursus: *Optika, Molekulārā*



5. att. Pārgājiens Tjanšana kalnos. *No labās puses:* Valdis un Agnija Rēvaldi, Uldis Zirnis un Ārija Deme.

spektroskopija, lāzeri, Hologrāfijas fizikālie pamati, Fizikas aktuālās problēmas, kā arī strādāja laboratorijas darbus optikas un hologrāfijas laboratorijā. Bez tam iepazīs ar modernām mērīšanas metodēm, piemēram, hologrāfijas izmantošanu deformāciju mērīšanā, difūzijas koeficientu noteikšanu u. c. Pēc atgriešanās no kvalifikācijas celšanas kursiem V. Rēvalds atskaitē par komandējumu rakstīja, ka EFK ieteicams izveidot jaunu spekkursu – *Hologrāfijas fizikālie pamati* un hologrāfijas praktikumus, kā arī ieviest jaunus laboratorijas darbus, piemēram, lāzera starojuma modu struktūras pētījumus, izmantojot Fabri–Pero etalonu.

Doc. V. Rēvalds turpināja pasniegt lekcijas gāzu izlādes fizikā un praktiskajā optikā, kā arī jaunu kursu – *Spektrālo aparātu un spektrālo mērījumu teorija*, un vadīja speciālos laboratorijas darbus optikā un spektroskopijā 3., 4. un 5. kursa studentiem. Viņš ļoti aktīvi arī piedalījās metodiskajā darbībā, no 1977. līdz 1979. gadam

uzrakstot studentiem mācību līdzekļus “Spektrālie aparāti” I, II un III daļu, “Spektrālie mērījumi” I un II daļu, “Laboratorijas darbi optikā un spektroskopijā” latviešu un krievu valodā. Ar laboratorijas kolektīva atbalstu tika modernizēti esošie un izveidoti jauni laboratorijas darbi. Zinātniskajā darbā doc. V. Rēvalds pievērsās arī didaktikai, piedaloties tēmā “Kompleksā pieeja apmācības optimizācijai fizikas un matemātikas disciplīnai”. Viņš bija arī nepārtraukti audzinātājs kādai optikas studentu grupai. 1979. gada jūnijā tika atkal ievēlēts docenta amatā. Doc. V. Rēvalds vadīja EFK Optikas un spektroskopijas laboratoriju, bija Spektroskopijas problēmu laboratorijas Padomes loceklis, turpināja aktīvi darboties FMF arodbirojā, kā arī bija Latvijas Tūrisma federācijas kalnu tūrisma sekcijas biroja loceklis. 1980. gada rudenī doc. V. Rēvaldam par ilggadēju pedagogisko un zinātnisko darbu, aktīvu līdzdalību sabiedriskajā dzīvē un sakarā ar 50 gadu jubileju tika izteikta Universitātes rektora pateicība.



6. att. Eksperimentālās fizikas katedras darbinieki 1980. gados; *no labās puses:* V. Rēvalds, E. Grīnvalde, I. Dāboliņa, J. Ušiņš, A. Ivbulis, G. Čikvaidze, J. Harja, M. Eņiņš, O. Šmits.

No 1982. gada 8. februāra līdz 10. jūnijam doc. V. Rēvalds atkal tika komandēts uz MVU kvalifikācijas celšanas fakultāti. Pēc pieciem gadiem no 2. marta līdz 30. maijam viņš strādāja LPSR Zinātņu akadēmijas Fizikas institūtā. Bez tiešā docenta darba viņš nepārtraukti vadīja kādu zinātniski pētniecisku līgumdarbu, turpināja sagatavot metodiskas izstrādes: konspektus, diapozitīvus, kodoskopa plēves zīmējumus un piedalījās apm. 100 ar fiziku saistītu šķirkļu skaidrojuma rakstīšanā Latvijas Padomju Enciklopēdijai. 1990. gada rudenī sakarā ar ilggadīgu zinātniski pedagoģisko darbu un 60 gadu jubileju doc. V. Rēvalds tika apbalvots ar LU Goda rakstu. LU Senāts 1994. gada 27. jūnijā viņam piešķīra LU emeritētā docenta goda nosaukumu.



7. att. Doc. V. Rēvalds studentu diplomdarbu aizstāvēšanas laikā.

Doc. V. Rēvalds turpināja strādāt EFK: pasniedza lekcijas un vadīja laboratorijas darbus. Metodiskajā darbā viņš pievērsās sen lolotajam sapnim – apkopot optikas kā zinātnes un tehnikas nozares vēsturi, uzrakstot par visu to grāmatu latviešu valodā, kas nodertu dabaszinātņu studentiem, skolotājiem, pasniedzējiem un visiem tiem zinātkārajiem, kas interesējas par zinātni un tās vēsturi. Šo ieceri viņš sekmīgi veica 2001. gadā, kad apgāds "Mācību grāmata" izdeva viņa sarakstīto grāmatu "Optika no senatnes līdz mūsdienām" ar daudzām ilustrācijām un 384 lpp. apjomā. Pēc tam viņš turpināja apkopot daudz plašāk fizikas un tehnikas vēstures faktus un atziņas, sarakstot grāmatu "Fizikas un tehnikas vēstures lappuses", ko izdeva 2006. gadā LU Akadēmiskais apgāds 432 lpp. apjomā. Tajā viņš devis ieskatu par minēto tēmu no sendienām līdz Otrā pasaules kara beigām – par

faktiem, kuru atlasī, kā pats autors godīgi uzsvēris, ietekmējusi arī viņa personiskā interese.

No 2009. gada 27. janvāra doc. V. Rēvalds sāka strādāt ar nepilnu slodzi un no 2011. gada 1. septembra līdz šim laikam par stundu pasniedzēju. Atliek novēlēt emeritētajam docentam Valdim Rēvaldam labu veselību un možu garu.

Vēres:

1. LU Arhīvs, studenta V. Rēvalda lieta, matriculas Nr. 50076.
2. V. Rēvalda atmiņu vēstījumi autoram 2013. gada sākumā.
3. Jansons J. LU profesore Elza Krauliņa (1920-2002). – *Zvaigžņotā Debess*, 2003, Pavasaris (179), 26.-35. lpp.
4. LU Personāla daļa, darbinieka V. Rēvalda lieta. 🐦

Abonē "Zvaigžņoto Debesei"!

Abonēt lētāk, nekā pirkt!

Uzziņas 67325322

VALDIS BALCERS

NOTEIKTĪBAS PRINCIPS

Pagājušogad apritēja 85 gadi, kopš vācu fiziķis Verners Heizenbergs (5.dec.1901.-1.febr.1976.) atklāja vienu no kvantu mehānikas pamatlikumiem – nenoteiktības principu. Pašam zinātniekam bija 111. dzimšanas diena. Tamdēļ īss ieskats šā vīra principos – gan dzīves diktētajos, gan paša izvēlētajos.

Mūsu laikmetā nenoteiktības jēdziens ir guvis teju fundamentālu nozīmi: sabiedrība, pati pasaule, šķiet, kļuvušas sarežģītas kā nekad. Tās labklājību nodrošina sistēma, kura ir tik komplicēta, ka neviens nevar simtprocentīgi apgalvot, ka spēj izsekot visai procesus ķēdei un garantēt kādu konkrētu rezultātu: tas vienmēr būs kādas precizitātes robežas un ar kādu vairāk vai mazāk drošu varbūtību. Arī tas, ka indivīdi vairāk nododas personīgajam – tam vienkārši atliek vairāk laika – un brīvākais, neformālākais aizņem aizvien lielāku mūsu pieredzes daļu, ienes nepiespiestu nenoteiktību. Tie, kas interesējušies par objektīvās pieredzes fizikālajiem pamatiem kaut nedaudz virs vidusskolas kursa, zina, ka tās smalkākajā līmenī valda kvantu likumi. Šo smalko objektu un to attiecību, stāvokļu pasauli pēta kvantu mehānika. Nonākot šādā izpratnes pakāpē, varētu būt tikai pieklājīgi, ja cilvēks būtu kaut ko dzirdējis arī par tādu eksotiku kā Šrēdingera kaķis¹ un nenoteiktības princips. Būtiski, ka minētais paradokss un relācija ietver sevī, tā sakot, kvantu pasaules neparastības sāli. Abi jēdzieni aprāda mūsu realitātes nenoteikto, nedeterminēto būtību.

Šī nenoteiktības principa "vaininieks" Verners Karls Heizenbergs (*Werner Karl Heisen-*



Verners Heizenbergs, 1933. gads.

Attēls no Wikipedia (CCL)

¹ Domu eksperiments, ko Ervīns Šrēdingers ironiski piesauca disputā ar pārējiem kvantu mehānikas pamatlicējiem, lai parādītu kvantu nenoteiktības konsekvences absurdumu: sekojot klasiskajai loģikai, var veikt eksperimentu ar kaķi un kvantu objektu, kura rezultātā nav iespējams pateikt, vai četrkājais dzīvs vai miris, jo rezultāts ir abu stāvokļu superpozīcija. Vēlāk Bors ar Heizenbergu pārliecināja kolēģi par rezultāta klasiskas interpretācijas principiālo nekorektumu, līdzīgi kā tika atspēkoti visi Einšteina un domubiedru mēģinājumi "pieķert" kvantu mehāniku iekšējā pretrunīgumā.

berg) dzimis Adventa laikā (5. decembrī) XX gadsimta pirmajā gadā, pilsētiņā pie Mainas upes Bavārijā. Vircburgā ir nācis pasaulē arī Bavārijas princis Luitpolds, pilsētas Jūliusa Maksimiliāna universitātē savulaik strādājis un tieši tur arī atklājis viņa vārdā nosauktos starus Vilhelms Konrāds Rentgens, bet nesenākā pagātnē klasisko universitāšu mājvietu par deviņām desmitdaļām izpostījusi kara laiku bombardēšana.

Venera tēvs Augusts Heizenbergs, kas bija precējies ar Minhenes Maksimiliāna ģimnāzijas direktora meitu Anniju Veklainu, patsniedza Vircburgas vecajā ģimnāzijā vēsturi un līdztekus citām klasiskajām valodām arī sengrieķu, kura jaunākajam dēlam vēlākos gados kalpos par neatsverami nozīmīgu instrumentu Rietumu kultūras pirmavotu studijās. Venera vecākais brālis Ervīns, augdams vienlīdz izcili apgarotos apstākļos ar pusotru gadu jaunāko topošo Nobela prēmijas laureātu, dienās kļuva par ķīmiķi. Darba spējas un enerģiju dēli noteikti varēja mācīties no sava tēva, kurš papildus minētajam ieņēma arī Vircburgas universitātes privātdocenta vietu, kūrējot Viduslaiku un moderno grieķu filoloģiju. 1910. gadā viņš saņēma uzaicinājumu strādāt Minhenes universitātē, kur sāka vadīt klasiskās filoloģijas un bizantistikas katedru, un ģimene no tā laika dzīvoja Bavārijas galvaspilsētā. Jāatzīmē, ka tēva profesūra tā laika Vācijas universitāšu sistēmā bija unikāla: Augusts Heizenbergs savā nozarē bija vienīgais titula *ordentlicher Professor* (pilnas slodzes profesors) nesējs visā valstī.

Nav brīnums, ka tēva māju gaisotnes klasiskais, humanitārais gars caurstrāvoja katru, kurš dzīvoja tajā vai pat viesojās. Pats būdams labi izglītots un gādīgs ģimenes galva, tēvs vēlējās saviem dēliem nodrošināt daudzpusīgu izskološanu. 1911. gadā, līdz tam guvis sākotnējo apmācību, Verners Heizenbergs iestājās Maksimiliāna ģimnāzijā, kur vairāk par visu viņu saistīja matemātika un valodas, tostarp sanskrits, un, bez šaubām, vecāki atbalsstīja visus šos dēla centienus. Kad

pēc pāris gadiem Verners sāka interesēties par diferenciālrēķiniem un palūdza tēvu atnest no universitātes bibliotēkas matemātikas grāmatas, viņš atnesa dēlam Kronekera² traktātu latīņu valodā. Tā nu matemātikas un valodas apguve norisa vienlaicīgi.

Mācības ģimnāzijā ietvēra arī mūzikas nodarbības. Līdzās matemātikas mācībām tās kļuva par Venera sirdslietu. Vēlākos gados Felikss Blohs (1952. g. Nobela prēmijas laureāts fizikā), Heizenberga kolēģis, atzina viņu par apdāvinātu pianistu; Verners varējis stundām ilgi pavadīt laiku, spēlējot klavieres. Jau Klasiskajā laikmetā uzskatīja, ka harmoniskai personībai būtu jāpārvalda "septiņas brīvās mākslas", kur līdz ar aritmētiku, ģeometriju un astronomiju kvadriviumā iekļāva arī mūziku (triviumā palika gramatika, loģika, retorika). Mierlaiku Eiropa novērtēja un saglabāja šo principu, spējot dot sabiedrībai tādas vispusīgas un briljanti noslīpētas personības, kāds bija arī fizikālās pasaules jaunās paradigmas nesējs.

Humanitārā ģimnāzija jaunajā cilvēkā izveidoja ne tikai individu attīstošu pamatu. Tā atraisīja Venera sociālo apziņu, piederības izjūtu kaut kam lielākam, dižākam nekā tikai šķietami nesaistītiem ļaudīm uz ielas, pilsētā, arī ķeizariskajā valstī. Tieši šeit, Moravicka ielas tipiski vāciskajā ēkā zem dakstiņu jumta, topošā dižgara dvēselē radās pirmie nopietnie iespaidi par to, ko viņš pats dēvēja par "Rietumu garīguma gaisu". Ģimnāzistu Heizenbergu sajūsmināja apjaušma par ģeometrijas vienotību ar sajūtās tveramo dabu; šī atziņa lika novērtēt Eiropas antīko domātāju ģenialitāti; atziņa deva iespēju saskatīt tās būtības principialitāti visu to sasniegumu nodrošināšanā, kādus tagad bauda mūsu civilizācija. Zinātnieks caur visu savu turpmāko dzīvi iznesa pārliecību, ka dižā Rietumu kultūra, tai skaitā zinātne, sakņojas antīkajā filozofijā un kristietībā.

² Vācu matemātiķis, lineārajā algebrā ieviesis viņa vārdā nosaukto delta funkciju.

Pēc Maksimiliāna ģimnāzijas Heizenbergs imatrikulējās kā Minhenes universitātes students, kur par viņa pasniedzējiem kļuva tādi fizikas korifeji kā Arnolds Zommerfelds (rekordists Nobela prēmijas nominācijās – 81 reize! Atoma spektra sikstruktūras izskaidrojums u.c.) un Vilhelms Vīns (Nobela prēmijas laureāts 1911; Vīna likumi starojuma teorijā u.c.). Vēlāk, pārejot uz Getingenes universitāti, viņš sāka strādāt Maksa Borna (Nobela prēmijas laureāts 1954; Šrēdingera funkcijas varbūtiskā interpretācija u.c.) vadībā, kurš izcilajam audzēknim kā vienam no nākamajiem kvantu mehānikas pamatlicējiem galā deva visvairāk. Pēc doktora disertācijas aizstāvēšanas, kas veltīta enerģijas pārnesei jautājumiem, 1923. gadā Heizenbergs kļuva par Borna asistentu. Pēdējais tā raksturoja jaunekli: *“Viņš izskatījās pēc vienkārša zemnieku puīša, īsiem, gaišiem matiem, skaidrām dzīvām acīm un apburošu sejas izteiksmi. Viņš pildīja savus asistenta pienākumus nopietnāk nekā Pauli un sniedza man lielu atbalstu. Neaptveramais žiglums un uztveres asums viņam vienmēr ļāva paveikt kolosālu darbu apjomu bez redzamas piepūles.”*

Ļsi pirms tam viņš uz pusgadu devās stažēties pie zinātnieka, kuram kopā ar Verneru bija lemts radīt “jauno fiziku”. Kopenhāgenas institūtā jaunais fiziķis pirmo reizi sastapās ar Nilsu Boru, lai, turpmākos pāris gadu desmitus eksakto zinātņu vēsturē nepieredzēti ražīgi un efektīvi sadarbojoties, radītu revolucionāras pārmaiņas ne tikai “zinātnē, kurā nekas jauns vairs nav atklājams” (kāda XIX gs beigu autoritātes atziņa par tā laika fiziku), bet arī filozofijā un cilvēku izpratnē par pasauli, esību un mūsu vietu tajā. Kvantu mehānika radās, auga, ieguva savu vairāk nekā reālo veidolu tieši šo divu zinātnes milžu komplementārajā mijiedarbībā. Tas, ka abi zinātnieki Otrā pasaules kara laikā nokļuva sašpringtās attiecībās (pat mūsu šobrīd fundamentāli provinciālajā valstī – no attieksmes pret fundamentālajām zinātnēm viedokļa – šī komplementaritāte atbalsoja, piemēram, Jau-

nā Rīgas teātra uzveduma “Kopenhāgena”³ veidā), kaut kādā mērā atspoguļo gan Heizenberga postulēto “principiāls uzstādījums – prakse” duālismu, gan Bora slaveno un jau iezīmēto komplementaritātes principu. Šoreiz šīs divas atziņas rod dramatisku suspēli divu ētikas un pienākuma interpretāciju nesējos. Piekritēju katrai no pusēm ir pietiekami daudz, katrā ziņā nav neviena, kas neatzītu šā tandēma kopdarbības unikālo lomu gan zinātnes sabiedrības, gan sociuma, gan plašākajā nozīmē civilizācijas pacelšanā jaunā, pilnīgākā atziņas līmenī.

Patiesi, sadarbības pirmos gadus varētu dēvēt par *Sturm und Drang* (vētras ar brāzmu) laikmetu kvantu teorijā, bet Bora institūtā Kopenhāgenā – par šīs vētras epicentru. Kvantu teorija pēc spožiem sākotnējiem panākumiem (Planka izskaidrojums absolūti melna ķermeņa starojuma spektra sadalījumam, Einšteina izskaidrojums fotoelektriskajam efektam u.c.) bija nokļuvusi smagā situācijā. “Kvantēšana pēc Bora” atoma modeli izraisīja kļaju iekšēju pretrunu. Iztēlojoties atomu kā mazu Saules sistēmu ar kodolu (Saule) centrā un elektroniem (planētas) orbitās ap to, paliekot klasiskās fizikas ietvaros, sanāca, ka atomam būtu nepārtraukti jāizstaro, bet tas neizbēgami novestu pie atomārās pasaules gandrīz acumirklīgas iziršanas (kas ir pretrunā ar mūsu praksi). Tad Bors ieviesa leģendāros aizliegumu postulātus, un atomi “nomierinājās”. Taču, acīmredzami, postulāti, palikdami bez jebkādas teorētiskās bāzes, bīstami karājās virs nihilisma bezdibeņa... Situācija saasinājās vēl vairāk, kad Debrolji izvirzīja ideju par matērijas duālistisko korpuskulu/viļņu dabu; elektrona duālismu apstiprināja difrakcijas eksperimenti. “*Atceros,*” vēlāk rakstīja Heizenbergs, *“neskaitāmās diskusijas ar Boru, kuras ievilkās līdz vēlai naktij un kuras mēs beidzām pilnīgā izmīsumā. Un,*

³ <http://www.diena.lv/izklaide/skatuve/jrt-iestude-lugu-kopenhagena-par-diviem-slaveniem-atomfizikiem-768530>



Heizenbergs 30. gadu sākumā.

Avots: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Heisenberg_10.jpg

ja pēc tādām diskusijām viens devās īsā pastaigā parkā, tad atkal un atkal atkārtoja jautājumu par to, vai daba patiesi var būt tik absurda, kāda mums tā šķita šajos atomu eksperimentos." Grūti iedomāties auglīgāku savienojumu: Bora nesalīdzināmā, gandrīz mistiskā fizikālā intuīcija un viņa ģeniālā jaunā "stažiera" bezaizspriedumainība, domas elastīgums un dziļums, turklāt spīdoša matemātiskā sagatavotība. Bet, lai šajā saspēlē rastos mūsdienu kvantu teorija, bija nepieciešams izstrādāt principiāli jaunu teorētiski pētniecisku koncepciju.

Cik tas izdalāms no kopīgā galvu reibinošā apvērsuma, kurš atvēra mums jaunus atziņas dziļumus par realitāti un kurš tapa daudzu kvantu mehānikas celmlaužu kopdarbībā, Vernerā Heizenberga ieguldījums ir 24 gadu vecumā izstrādātā matricu mehānika (1932. gada Noļeļa prēmija), uz kā pamata un ņemot vērā Šrēdingerā alternatīvo viļņu mehānikas pieeju kvantu problēmām, Bors izvirzīja papildinājuma principu, bet

Heizenbergs – nenoteiktību relāciju. Šis pēdējais princips paredz, ka nevienai daļiņai vienlaicīgi nav iespējams precīzi noteikt divus parametrus, kas ļautu viennozīmīgi determinēt tās stāvokli (piemēram, ātrumu un telpas koordināti, impulsu un enerģiju). Nenoteiktību relācija, saukta arī par Heizenberga nenoteiktības principu, uzsver principiālo sistēmas atšķirību klasiskajā un kvantu teorijā un, sekojoši, nepieciešamību aprakstīt pēdējo statistiski, t.i., varbūtiski.

1927. gada rudenī Verners Heizenbergs saņēma uzaicinājumu ieņemt teorētiskās fizikas profesora vietu Leipcigas universitātē, un tur viņš nostrādāja līdz 1941. gadam. Viņa darbi kvantu teorijā guva pasaules slavu, zinātnieku daudzkārt aicināja lasīt lekcijas neskaitāmās valstīs. Biogrāfi uzsver tad vēl jaunā zinātnieka raksturīgās īpašības: "Neviens viņu nenosodītu, ja viņš sāktu sevi uztvert nopietni un kļūtu nedaudz iedomīgs pēc tam, kad bija veicis vismaz divus izšķirošus soļus, kas izmainīja fizikas veidolu, kā arī pēc profesora statusa iegūšanas tik jaunos gados, kas pat daudziem vecākiem un maznozīmīgākiem cilvēkiem lika justies svarīgiem, taču viņš palika tāds, kāds bija: saskarsmē neoficiāls un ļautrs, gandrīz zēnīks un apveltīts ar tādu nepretenciozitāti, kas robežojas ar bīklumu."

1929. gadā Heizenbergam izdevās veiksmīga sadarbība ar Polu Diraku, tika publicēti svarīgi darbi feromagnētisma kvantu teorijā. Nākamajā gadā, pievēršoties elektromagnētiskā lauka kvantu efektiem, radās pirmie uzmetumi kvantu lauku principiem. Vēl pēc pāris gadiem (1932) tapa nozīmīgi darbi atoma kodolu fizikas virzienā; tiklīdz anglis Čedviks atklāja neitronu, tieši vācietis piedāvāja korekto kodola uzbūves protonu un neitronu modeli.

1937. gadā Verners apņēma sievu, Elizabeti Šumaheri, Berlīnes ekonomikas profesora meitu. Viņu laulībā piedzima četras meitas un trīs dēli. Būdams pirmklasīgs pianists, ģimenes galva bieži spēlēja kameransambļos kopā ar saviem ģimenes locekļiem. Vecāku talants zināmā veidā tika nodots arī jaunajai

paudzei, un vairāki Heizenberga vecākā bērni sekoja tēva pēdās zinātnē: Martins kļuva par neirobiologu un ģenētiķi, Johens ieinteresējās par fiziku (kāds brīnums!...) un tagad ir kodolfizikas profesors emeritus Nūhempširas universitātē (ASV), bet divas māsas – Anna Marija un Verēna – ieguvušas augstāko izglītību fizioloģijas specialitātē.

Otrā pasaules kara laikā Verners Heizenbergs ieņēma Ķeizara Vilhelma Fizikas institūta (tagad – pazīstamais Maksa Planka Fizikas institūts) direktora vietu, kā arī vadīja profesūru Berlīnes universitātē.

Sarežģītajos kara apstākļos daudzi ievērojami zinātnieki, meklējot glābību no nacistiskā režīma, bēga no Vācijas. Lai arī Heizenbergs jūta, ka viņa dzimtene tiek grūsta katastrofā, viņš neuzskatīja par iespējamu to atstāt.

Dienests paredzēja, ka viņam jāatgriežas pie kodolfizikas pētījumiem. Vācu kodolprojektā viņš strādāja kopā ar ievērojamo radioķīmiķi Oto Hānu (Nobela prēmija ķīmijā; tieši viņš 1938. gadā atklāja urāna kodolu dalīšanās reakciju). Reiha vadība ilgu laiku neapķērās, ka darbs pie kodolprojekta ir neapšaubāmi prioritārs, salīdzinot ar citiem bruņošanās projektiem, daudzi no kuriem bija apšaubāmi vai vairāk propagandas diktēti. Lielu negatīvu lomu nospēlēja Hitlera bēdīgi slavenā pavēle nesākt nekādus darbus, ja pusgada laikā nebija paredzams gūt praktiskus rezultātus. Pastāv arī uzskats, ka iemesls Vācijas atpalikšanai kodoltehnikas jomā bija tas, ka vācu zinātnieki paradoksālā kārtā visus savus rezultātus publicēja brīvi pieejamā presē, kurpretim pārējie savus visai ātri sāka slepenot.

Heizenbergs bija kodolenerģētikas piekritējs un paredzēja tās būtisko lomu valsts tautsaimniecībā. Jau kara laikā primārais uzdevums bija radīt kodolreaktoru, ne uzreiz ieroci, taču straujā notikumu attīstība pēc Sabiedroto Normandijas operācijas sākšanas liedza zinātniekiem izgatavot pat reaktora nopietnu prototipu. Karam beidzoties, īsu



Heizenbergs spēlēja galda tenisu Getingenē.

Avots: <http://www.aip.org/history/newsletter/fall2008/photos.html>

brīdi pabijis internēto personu nometnē Lielbritānijā, 1946. gadā viņš atgriezās Getingenes universitātē kā fizikas profesors, bet kopš 1958. gada strādāja par Minhenes Fizikas un astronomijas institūta direktoru un universitātes profesoru. Heizenbergs turpināja aktīvu darbu pie kodolenerģijas iegūšanas programmas. Viņš uzstājās ar VFR prezidenta Adenauera publisku kritiku par valdības kodoltehnoloģiju programmas neadekvātu finansējumu. Tai pašā laikā zinātnieks pievienojās kodolieroču aizliegšanas kustībai, brīdinot par iespējama kodolkara iznīcinošajām sekām.

Būdam ne tikai Vācijas patriots, bet arī paties Rietumu kultūras apoloģēts, Verners Heizenbergs aktīvi atbalstīja CERN (Eiropas Kodolpētījumu centra) izveidošanu, tā pat strādāja vairākās Centra komitejās; viņš bija Zinātnes politikas komitejas pirmais priekšsēdētājs un nodarbojās ar CERN attīstības virzienu noteikšanu. Var teikt, ka LHC (Lielais hadronu

paātrinātājs) ir arī viņa nopelns. Heizenberga pašizliedzīgai darbībai zinātnes, tās popularizēšanas, infrastruktūras attīstības laukā noteikti varētu piemist kādas Higgsa bozona⁴ īpašības: ģenija harisma piešķir svaru katrai perspektīvai idejai, tādējādi to ienesot mūsu realitātē. Ja jārunā par zinātnieku un atbildību, jāsaka, ka Verners Heizenbergs savu atbildību bija paplašinājis pāri šauras nozares pētnieka profesionāļa robežām. To mēs varam novērtēt arī tālākajā rakstā.

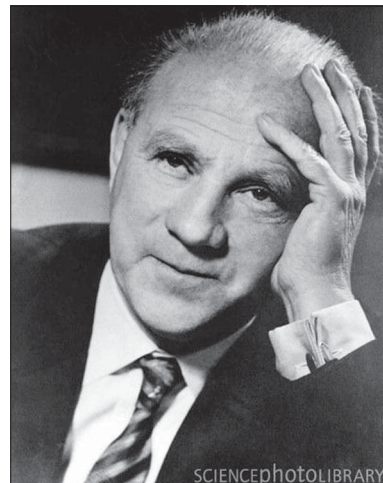
Nenoliedzami, ka cauri visiem kara gadiem un vēlākiem pēckara pazemojumiem Heizenbergs iznesa savus humānistiskos ideālus, nenododams ne savu tēvzemi, ne savus principus, ne ticību Rietumu kultūrai. Atcerēsimies, ka viņš bija piedzīvojis savas dzimtenes divas sakāves divos Pasaules karos. Pēc tādiem satricinājumiem piecelties un saglabāt savu stāju spēj droši vien tikai patiesas personas. Un vienlaikus nodrošināt visaugstāko reputāciju cilvēku vidū, kuri viņu patiesi pazina. Ievērojams ebreju izcelsmes ASV fiziķis Jūdžins Vīgners (Nobela prēmijas laureāts 1963) jau kolēģa nekrologā rakstīja: *“Starp dzīvojošajiem nav tāda fizikas teorētiķa, kurš būtu nesis lielāku ieguldījumu mūsu zinātnē kā viņš. Tai pašā laikā viņš pret visiem bija labvēlīgs, bez augstprātības un vienmēr sastādīja patīkamu kompāniju.”*

Piecdesmitajos gados Heizenbergs pievērsās visu veidu matērijas universāli vienota apraksta meklējumiem. Tā bija grandioza programma, kuru zinātniekam tā arī neizdevās pabeigt, līdzīgi kā Einšteinam – Vienotā lauka programmu (“Visa Teoriju”). No agras jaunības gadiem antīkās filozofijas, īpaši Platona domas par ideālās pasaules primātu pār materiālo, ideju pārņemts, Verners Heizenbergs centās atrast visaptverošu vienādojumu, attiecināmu uz “pirmmatēriju”, kuras peku-

lāras izpausmes, kā uzskatīja zinātnieks, ir visas novērojamās daļiņas.

Šie pētījumi loģiski apkopoja filozofiska rakstura darbos, kurus zinātnieks sāka nodot publicēšanai sešdesmitajos, septiņdesmitajos gados. Vispār, visrespektablākie žurnāli, kā *Annalen der Physik*, *Zeitschrift für Physik*, *Reviews of Modern Physics* u.c. publicēt sāka jau studenta Heizenberga rakstus. Dzīves laikā Heizenbergs sacerējis arī daudzas monogrāfijas par plašu jautājumu loku, sākot ar kvantu mehāniku (piem., *Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie*) līdz pat natūrfilozofijai (piem., *Der Teil und das Ganze: Gespräche im Umkreis der Atomphysik*) un publicistikai par autoram svarīgām un aktuālām sociālām, kulturoloģiskām, arī mākslas konceptuālām problēmām (piem., *Schritte über Grenzen*; sekojošais raksts iekļauts šajā grāmatā). Pēc zinātnieka nāves izdotas vairākas kopotu rakstu versijas (piem., 9 sējumu *Gesammelte Werke*), viņa darbi tulcoti daudzās pasaules valodās. Latviešu valodā nopietnu tulkojumu pagaidām nav.

Glūzi kā Platona ideju atspoguļojumā, Heizenbergam vienu no centrālām lomām spēlēja



Heizenbergs mūža nogalē.

Avots: <http://www.sciencephoto.com/media/225873/enlarge>

⁴ Elementārdaļiņa, kuras eksistence 2012. gadā apstiprināta LHC novērojumos. T.s. Dieva daļiņa, kas piešķir masu citām matērijas elementārdaļiņām.

simetrijas apsvērumi, kā tas tiek saprasts matemātikā. Simetrijas ideja ir mūsdienu teorētiku uzmanības centrā joprojām, sākot ar skeptiski uzņemto Gareta Līzija "Ārkārtīgi vienkāršo Visa Teoriju" līdz pat visu atzītajām Stīvena Hokinga vai Rodžera Penrouza visaptverošām kvantu kosmoloģijas teorijām.

Patī Heizenberga dzīve palikusi kā simetrijas simbols. Viņa atklātais nenoteiktību princips demonstrē materiālās pasaules determinētības iluzorumu. Zinātnieka pašam sev noliktais **noteiktības princips** atrodams arī sekojošajā rakstā un pauž ideālu, kurš savā nemateriālumā ir pārsteidzoši nesatricināts saglabāts visu mūžu, šajā pasaulē – turpat trīs ceturtdaļas gadsimta (Heizenbergs aiziet

mūžībā 1976. gada februāra pirmajā dienā). "[...] *Ticība nozīmē tikai vienu: es izlemju, es pakļauju tam visu savu dzīvi.*" Vernera Heizenberga garīgās izvēles (tikai vienas no tik daudzām nenoteiktajām, plurālajām koncepciju pasaulē!) un tās praktiskās realizācijas (šajā neparedzamajā, perturbējošajā ne-garīguma kvintesencē) **noteiktības princips** ir ticis cilvēka dzīves pārbaudīts. Šis simetrijas rezultāts ir vēl kādas apgārtas personības mūža nedziestošs stars Rietumu kultūras cauri laikmetiem radāmajā Gaismas pilī.

(Sk. turpmāk Heizenbergs V. *Par humanitārās izglītības, dabaszinātņu un rietumu kultūras attiecībām*)

ŠOVASAR ATCERAMIES ☘ ŠOVASAR ATCERAMIES ☘ ŠOVASAR ATCERAMIES

90 gadu – 1923. g. 7. augustā Rīgā dzimis astronoms **Matīss Dirīķis**, zinātņu doktors (1953), LZA goda doktors (1992). LZA Astronomijas sektora (1946., no 1958. Astrofizikas laboratorijā) un LU AO (no 1962.) zinātniskais līdzstrādnieks, debess mehānikas speciālists, komētu un mazo planētu orbītu pētnieks, daudzu zinātnisku publikāciju, populārzinātnisku rakstu un grāmatas *Pazīsti zvaigžņoto debesi* (1958, 1978) autors. VAĢB Latvijas nodaļas dibinātājbiedrs (1947), tās priekšsēdētājs (1961-1993), *Astronomiskā kalendāra* atbildīgais redaktors (1961-1994) un Siguldas amatierobservatorijas izveidotājs. Viņa vārdā nosaukta mazā planēta nr. 1805. Miris 1993. g. 28. jūlijā Rīgā. Sk. vairāk *Astronomam Matīsam Dirīķim – 80.* – *ZvD*, 2003, Vasara (180), 43.-48., 57.-60. lpp.

150 gadu – 1863. g. 2. jūnijā Bulišu mežniecības teritorijā (~25 km uz dienvidiem no Jēkabpils) nokritis ~5 kg smags **akmens meteorīts (hondrits)**. Tas atrasts tūlīt pēc nokrišanas un nogādāts izpētei Tērbatas universitātes mineraloģijas kabinetā. Tas nosaukts par Biržu (*Buschhof*) meteoritu. Tā galvenā masa glabājas Igaunijas ZA Ģeoloģijas muzeja meteoritu kolekcijā Tartu. Sk. vairāk *Daube I.* Bulišu meteoritam 100 gadu. – *ZvD*, 1963, Vasara (20), 40.-41. lpp.

I.D.

Kur Rīgā var iegādāties "ZVAIGŽŅOTO DEBESI"?

- Izdevniecībā *Mācību grāmata Klišanu ielā 2d-414*
 - Izdevniecības *LU Akadēmiskais apgāds* tirdzniecības vietā **Raiņa bulvārī 19** I stāvā (*blakus garderobei*)
 - Izdevniecības *Zinātne* grāmatnīcā **Zinātņu akadēmijas Augstceltnē**
 - Grāmatu namā *Valters un Rapa* **Aspazijas bulvārī 24**
 - *Jāņa Rozes* grāmatnīcā **Krišjāņa Barona ielā 5**
 - Karšu veikalā *Jāņa sēta* **Elizabetes ielā 83/85**
 - *Rēriha* grāmatu veikalā **A.Čaka ielā 50** u. c.
- Prasiet arī novadu grāmatnīcās!** Visērtāk un lētāk – abonēt! Uzziņas **67 325 322**

JĀNIS DAMBĪTIS

DOC. E. GRINBERGA UZRUNA 15.06.1978., AIZVADOT PROF. E. ĀRIŅU PENSIJĀ

Pārvedot doc. E. Grinberga matemātisko mantojumu (vairāk nekā 46 000 lappušu apjomā) no LUMII uz Fundamentālo bibliotēku un iepazīstoties ar to bibliotēkā, manā rīcībā nejauši nokļuva E. Grinberga nodrukātais runas teksts, aizvadot prof. E. Āriņu pelnītā atpūtā – pensijā 1978. gada 15. jūnijā. Pārlasot tekstu, nolēmu, ka nepieciešams ar to iepazīstināt plašāku lasītāju loku, papildinot ar komentāriem par dažu ļoti slepenu (tajā laikā) un ievērojamu problēmu risinājumiem Padomju Savienībā, kuri bija veikti LVU SC Tuvināto metožu nodaļā E. Grinberga vadībā. E. Grinberga runa ilustrē prof. E. Āriņa ieinteresētību iesaistīt SC matemātiķus un pro-

grammētājus ekonomiski matemātisko problēmu risināšanā, aplūkojot vienu SC nodaļu – Tuvināto metožu nodaļu. Tajā valsts budžeta štatā bija ne vairāk kā pieci darbinieki (visi zinātņu kandidāti), bet saimnieciskā aprēķina štatā strādāja 15-20 darbinieku, kuriem alga bija jānopelna ar līgumdarbiem. Katru gadu bija jānoslēdz līgumi par 200 – 250 tūkstošiem rubļu, tikai 37% no tiem varēja izlietot algu fondā, atlikušos līdzekļus izlietoja SC vai LVU attīstībai. Līgumdarbu vadītāji bija Tuvināto metožu nodaļas vadītājs (1971–1982) J. Dambītis un laboratorijas vadītājs Ļ. Kacnelsons, protams, par šo darbu nesāņemot nekādu atlīdzību.



Tuvināto metožu nodaļas darbinieki: (no kreisās) J. Dambītis, A. Ermuša, E. Grinbergs sveic SC direktoru E. Āriņu, aizvadot viņu pensijā (15.06.1978.). Pasākumu organizēja J. Bičevskis.

Emanuela Grinberga runas teksts:

Dārgo profesor!

No tā, kas mūsu tuvināto metožu nodaļas aizvēsturē un vēsturē ir padarīts skaitļošanas jomā, gandrīz viss ir veikts ar Tavu gādību un pat tiešā Tavā vadībā. Vispirms jau nodaļas darbinieki, ar vienu vai dažiem izņēmumiem, ir Tavi skolēni vai skolēnu skolēni. Arī pats nodaļas nosaukums radās pēc Tavas sarunas ar akadēmiķi Dorodņicinu.

Tajos sensenajos laikos, kad mūsu Republikā nebija vēl nevienas pašas elektroniskās skaitļojamās mašīnas, nebija arī mūsu Skaitļošanas centra, Tu vadīji matemātiķus Zinātņu akadēmijā, lasīji lekcijas Universitātē un kārtoji skaitļošanas lietas gan Akadēmijai, gan Fizikas un matemātikas fakultātei.

Tu organizēji Latvijas matemātiķu braucienus uz Maskavu, lai tur uz "Strelas" vai M-2 veiktu pašus pirmos automātiskos aprēķinus. Mūsu nodaļas vadītājs biedrs Dambītis, piemēram, atceras, kā 1959. gada rudenī, agrā svētdienas rītā, Tu kopā ar viņu tur no "Strelas" dabūji rezultātus kādam akadēmiķa Mālmeistara uzdevumam, lai tos ņūlīt vestu uz Rīgu.

Nedaudz vēlāk Dambītis un toreizējais students, tagadējais doktors Šņeps realizēja Tavas idejas mērķaķu dresēšanā, kā toreiz bija parasts teikt, vai modernākā valodā – mākslīgā intelekta problēmu risināšanā. Konkrēti, ar mērķtiecīgi virzītu stohastisku meklēšanu mašīnai pašai bija jāatrod algoritms lineāru vienādojumu sistēmas atrisināšanai. Šis sekmīgi veiktais darbs bija viens no pirmiem pasaulē šādā virzienā.

Tāpēc arī Tavs ziņojums par to Vissavienības konferencē Maskavā par skaitļojamo tehniku un matemātiku izraisīja dibinātu interesi. Tā pašā 1959. gada novembrī, pārvarot daudzus šķēršļus un grūtības, Tavas iniciatīvas un pūliņu rezultātā tika nodibināts mūsu Skaitļošanas centrs. Lidz ar rūpēm par skaitļošanas tehnikas iegādi un iedarbināšanu bija jākomplektē un jāaudzina kadri, lai šo tehniku optimāli izlietotu. Pats pirmais Skaitļošanas centra matemātiķis ir tagadējais mūsu nodaļas laboratorijas vadītājs biedrs Kacnelsons. Viņš atceras, kā 60. gadu sākumā kopā ar Šņepu un Sedolu Maskavā uz BESM-2 rēķinājis oscilējošu funkciju integrāļus par toreiz gluži fantastisku summu – veseliem 10 000 rubļiem (vecā naudā!). Cits piemērs šo seno laiku naiviem uzskatiem. Kad iznāca tulkojums Berža grāmatai par grafiem, mēs to kopīgiem spēkiem studējām seminārā Tavā vecajā kabinetā. Referējot vienu no nodaļām, Tu kā trūkumu atzīmēji faktu, ka tā sastāv gandrīz tikai no definīcijām un sakariem starp tām. Cik šī nodaļa tomēr bija vienkārša, saturīga un pārskatāma, salīdzinot ar daudz ko, kas par grafiem tika publicēts vēlāk! Šis seminārs deva impulsu vēlākiem mūsu darbiem ar un par grafiem.

No tiem seniem laikiem labā atmiņā arī kāda diena, kad talkā tika gatavota mašīnzāle mūsu pirmai BESM-2. Bija brīdis, kad vajadzēja grīdā izsist caurumus. Direktors Āriņš, apbruņojies ar pamatīgu kalēja uzsitamo āmuru, vareni zvēla pa kaltu, ko turēja cits pietiekami kvalificēts darbinieks, piemēram, zinātņu kandidāts.

Tad BESM-2 sāka darboties. Tāpat kā citām Skaitļošanas centra vienībām, arī mūsu nodaļas iedīglim, kas toreiz pusoficiāli saucās par grupu, bija vajadzīgas problēmas, ko risināt. Republikas iestāžu un uzņēmumu darbinieki tās savā darbā vēl nemācēja saskatīt. Būdam vairāku Vissavienības komisiju locekļis vai priekšsēdētājs, Tu tās gādāji no citurienes. Tā no Ņeņingradas Tu mums atvedi problēmu par kuģu korpusu izveidošanu, arī problēmas par lineāru elektrisku ķēžu analīzi un sintēzi un vēlāk no Maskavas – uzdevumu par Vissavienības sakaru tīkla struktūru. Vēlāk, lielā mērā pateicoties Tavai izskaidrošanas un vissagandīsta darbībai, arī mūsu Republikas darbinieki sāka saskatīt matemātikas un aprēķinu lietderību

dažādos jautājumos. Problēmās, ko Tu mums sagādāji, reizēm atklājās negaidītas lietas. Piemēram, lai varētu atbilstoši prasībām piegādāt naftas produktus kolhoziem, arī optimālā atrisinājumā bija nepieciešams krietni vairāk automašīnu, nekā bija paredzējuši paši transporta darbinieki. Tāpat kā citās centra vienībās, arī mums gadījās, piemēram, ar kravas auto transporta grafiku Rīgai, kad iegūtais optimālais atrisinājums pašiem pasūtītājiem pēc neilgas lietošanas izrādījās pārāk neērts, jo prasīja precīzus datus un stingru uzskaiti un disciplinētību. No šī laikmeta darbiem, kad vēl nebija tagadējo daudzo resoru skaitļošanas centru, varētu vēl pieminēt Tevis sagādātos un mūsu grupā un vēlāk nodaļā sekmīgi apstrādātos uzdevumus par pasažieru transporta plūsmas raksturošanu Rīgā, pienotavu izvietojumu Republikā, mežu ciršanu, lauku kalķošanu utt.

Arī tagadējai mūsu nodaļas stabilai problemātikai – cieta elektronisko shēmu vispusīgiem aprēķiniem un projektēšanai – pirmos pasūtītājus gan Rīgā, gan ārpus tās, esi sagādājis Tu.

Mūsu nodaļas darbinieku vārdā gribas vēlreiz no visas sirds pateikties par Tevis veikto milzīgo organizatorisko, administratīvo, propagandas un audzināšanas darbu mūsu Republikas matemātikas un skaitļošanas jomā. Tā rezultātā mums visiem ir radusies iespēja sekmīgi likt lietā savas spējas un zināšanas.

Atļauj Tev novēlēt arī turpmāk saglabāt možu garu un pēc iespējas labu veselību, lai, atbrīvots no daudziem smagiem pienākumiem, Tu varētu vairāk nodoties iemīļotai zinātnei. Kalēja veseris Tev vairs nav jācilā, tagad vari cilāt zīmuli vai pildspalvu. (Labojums – A. Mālmeisters).

2011. gadā apritētu 100 gadu gan prof. E. Āriņam, gan arī doc. E. Grinbergam. Latvijas programmētāju dienai veltītajā sanāksmē 2011. gadā ar savdabīgu referātu atzīmēja prof. E. Āriņa ieguldījumu Latvijas matemātikas un datorzinātnes attīstībā, taču E. Grinberga ieguldījums šajās nozarēs bija pilnīgi aizmirsts. Abi viņi bija studiju biedri (1930. g.) un dažādu pakļautību darba kolēģi. Eižens Āriņš strādāja (1/2 slodze) **ZA** Fizikas institūta nodaļā "Skaitļošanas centrs", kuru vadīja no 1959. gada februāra Jānis Daube, bet nodaļas matemātisko sektoru vadīja Emanuels Grinbergs. No 1960. gada pavasara E. Grinbergs strādāja **LVU** "Skaitļošanas centrā", ko organizēja, dibināja (11.11.1959.) un vadīja E. Āriņš. Viņš arī vienīgais matemātiķis, kurš vienlaicīgi strādāja atšķirīgos "Skaitļošanas centros". Par viņu ciešo sadarbību gribētos citēt E. Grinbergu: "No tiem seniem laikiem labā atmiņā arī kāda diena, kad talkā tika gatavota mašīnzāle mūsu pirmajai BESM-2. Bija brīdis, kad vajadzēja

grīdā izsist caurumus. Direktors Āriņš, apbruņojies ar pamatīgu kalēja uzsitamo āmuru, vareni zvēla pa kaltu, ko turēja cits pietiekami kvalificēts darbinieks, piemēram, zinātņu kandidāts." Tajā laikā SC otrais zinātņu kandidāts bija vienīgi pats E. Grinbergs.

Pirmais seminārs grafu teorijā (LVU, SC) notika 1962. gada 4. novembrī, un pirmo referātu nolasīja SC direktors E. Āriņš. Seminārs ieguva sava zinātniskā vadītāja Grinberga nosaukumu. Semināra sākumposmā uzstājās Rīgas matemātiķi, kurus interesēja K. Berža grāmata grafu teorijā. Izņēmums bija vidusskolnieks – jaunais matemātikas talants Ilja Rips, kas tagad ir ievērojams zinātnieks Izraēlā. Ar referātiem seminārā uzstājās zinātnieki, kuri vēlāk ieguva starptautisku atzīnību. E. Grinberga zinātniskā vadībā 1972. gada ziemā notika Rīgas Ziemas grafu teorijas skola (Vaivaros), kurā nolasīja vairāk nekā 100 zinātnisku referātu. Viens no beidzamajiem semināra referātiem bija prof. F. Harari (ASV, 1991).

No E. Grinberga runas teksta tikai tagad uzzināju, ka nodaļas nosaukuma autors ir akadēmiķis A. Dorodņicins (ZA Skaitļošanas centra direktors, Maskava). Piecdesmito gadu nogalē šajā SC apguvu programmētāja ardu, un SC darbinieki man ieteica uzmanīgi sekot SC arodbiedrības ziņojumiem. Ja bija norāde, ka direktors dodas komandējumā, tad vienmēr laikrakstos parādās ziņojums par sekmīgu kosmosa raķetes startu ar suni vai bez suņa.

Lineāru vienādojumu risināšanai paredzētas pašapmācošās programmas algoritmu skaņojām Maskavā ar datoru "Strela" 1959. gadā, un skaņošanas procesā programmas darbība noritēja it kā ar "nelielu" intelektu. Protams, novērtējot programmas darbību, mēs varējām piešķirt tikai "mērkaķim" atbilstošu "intelekta lielumu". Domājams, ka mūsu programma bija viena no pirmajām mākslīgā intelekta programmām. Daudzi Padomju Savienības matemātiķu kolektīvi nodarbojās ar kuģa korpusa metāla plātņu koordinātu aprēķināšanas metodes izstrādi. Šis neatrisinātais uzdevums E. Grinberga interešu lokā nonāca 60. gados. E. Grinbergs problēmas risināšanai izveidoja algoritmu un ar SC jaunajiem programmētājiem izstrādāja programmu kompleksu korpusa metāla plātņu ārējās līnijas izgriešanā, pēc tam deformācijas koordinātu izskaitļošanā automātām. Skaitļošanas procesam bija jābūt ļoti precīzam, jo, novietojot metāla plātni vajadzīgajā kuģa korpusa vietā, ar kaimiņu blakus metāla plātnēm atstarpe nevarēja būt lielāka par 5 mm, plātnes

lielums bija ap 20 m. 1963. gada rudenī bija pabeigta jaunās sērijas tankkuģu korpusa metāla plātņu koordinātu izskaitļošana. Izstrādāto E. Grinberga metodi ieviesa praksē Padomju Savienības kuģu rūpniecās. Līdz pat pagājušā gadsimta 60. gadu vidum SC darbinieki konsultēja matemātiķus un programmētājus E. Grinberga metodes un programmu kompleksu uzbūvē. Atzīmēsim, ka SC programmētājiem netika dota iespēja veikt skaitļošanu nākamajiem kuģu korpusu aprēķinu projektiem.

Otrais ievērojamais uzdevums (arī ļoti slepens) bija saistīts ar integrālo shēmu projektēšanas automatizāciju – integrālās shēmas izstrādi ar datora palīdzību. Pagājušā gadsimta 70. gados bija izstrādāts gan matemātiskais, gan programnodrošinājums *Fortran* valodā. 1978. gada rudenī Maskavas speciālisti uzaicināja jaunā SC direktora doc. A. Liepas vadībā mūsu nodaļas darbiniekus E. Grinbergu un Ļ. Kacnelsonu, J. Dambiti un A. Zavorinu iepazīties ar tā laika modernāko datoru Padomju Savienībā "Elbruss", lai kopīgi izstrādātu jaunās paaudzes speciālo integrālo shēmu projektēšanas programmu kompleksu.

Visi Grinberga grupas pētījumi neatkarīgi no izpildītāju skaita bija veikti E. Grinberga zinātniskā vadībā vai pārraudzībā (1960-1982). Sikākas ziņas par šiem pētījumiem sniegtas rakstos [1], [2], [3].

Izsaku pateicību profesoriem A. Cibulim un A. Lorencam par palīdzību un atbalstu raksta sagatavošanā.

Papildliteratūra

- [1] *Dambītis J.* Izcilā latviešu matemātiķa Emanuela Grinberga (1911-1982) atstātais matemātiskais mantojums. – *Zvaigžņotā Debess*, 1994/95, Ziemā (146), 32.-33. lpp.
- [2] *Dambītis J.* Dr. math. Emanuela Grinberga matemātiskais mantojums. – LU Raksti, Zinātņu vēsture un muzejniecība, 661. sēj., Rīga, 2004, 47.-50. lpp.
- [3] *Dambītis J.* Izcilā matemātiķa doc. E. Grinberga (1911-1982) ieguldījums lietišķās matemātikas attīstībā Latvijā. – LU Raksti, Zinātņu vēsture un muzejniecība, 738. sēj., Rīga, 2008, 39.-51. lpp. 🐦

LVU ASTRONOMIJAS STUDENTI – 1952. GADA DIPLOMANDI

(5. turpinājums)

Maskavā: “1. IX. .. bija Joti skaista rudens diena, Institūta dārziņš pilns saules, apajā dobe tērpusies īsti rudeniņās krāsās – dzeltenā, mālainā, sarkanā. Un pats galvenais, studenti priecīgi apsprieda vasaras piedzivojumus un nākamā darba posma labās un sliktās puses. Izlikts vesels lērums kursu un diplomdarbu tēmu. Bakuljins IV un V kursam lasīs speckursu: laika dienests. Gudroju, vai arī man nevajadzētu iekārtoties, lai varētu klausīties. Vispārīgi mācīšanās ziņā esmu nodevusies pilnīgam slinkumam. Tik daudz nezināma un neskaidra, ka nezinu, pie kā ķerties. Nav arī neviena, kas varētu “piebikstīt”. Darba laikā man ir noteikts pienākumu saraksts, kas minūti minūtē jāizpilda, bez tam vēl ir darbi, kas zināmā dienu skaita laikā jāizdara.” 4.09.52. Z.

“Mana nakts dežūra tuvojas beigām, vēl 6-os jānoraida Kremlim un 7-os pa radio un ritmiskos [signālus]. Dežurējot notiek šādas tādas sīkas ķibelītes, bet nekas briesmīgs. .. Kad pēc sešiem sāku sekot nonija pulksteņa sinhronizācijai (tas jādara pirms ritm. sign. raidījumiem), tad izrādījās, ka 6 reizes no vietas nesinhronizējas. Metos raut Bakuljīnu no gultas laukā... pulkstenis bija krietni atpalicis, bet, tā kā es vēl laikā pamanīju, tad Bakuljinam izdevās saglābt stāvokli un 7-os noraidīju kā nākas... Trešdien mūsējie lika eksāmenu specialitātē. Bija arī 3 sveši, divi no tiem astrometristi.” 5.09.52. Z.

“.. bija XIX kongresa direktīvu studēšana. Vadija Moisejevs³⁰, drausmīgi baidījās, bet pagāja samērā gludi un pat interesanti. Miša, protams, atkal lielais runātājs. Moisejevs Ja-

hontovam atbildēja ar diezgan jiftīgu anekdoti utt... Tu raksti, lai apskatos, vai nevar dabūt darbu Maskavā... Te nav ieskaitīti darbā vēl pat Miša ar Ritu, strādā abi “par paldiem”..” 8.09.52. Z.

23.09.52. **Rīgā:** “.. vakar biju pie Saša; viņš vēl nodarbojoties ar to kalendāru un bez tam izpilda Mazā denščika pienākumus.. vēl esot dzirdējis jaunumu, ka Sektorā nāksot kāds vecs profesors, tehnisko zinātņu doktors, speciālists ballistikā. Esot nopircis Jūrmalā māju un nu gribot šeit strādāt. Viņam vajadzēšot 2 cilvēkus, kas nodarbojas ar rēķināšanu, lkaunieks negrib dot. Priekšpusdienā gāju meklēt Mazo, bet Sektors bija slēgts: esot Zinātniskās padomes sēde.. Pēcpusdienā gāju vēlreiz, un tad izdevās satikt Mazo. Teica, ka **mans liktenis izšķiršoties 3. oktobrī**, kad direktors atbraukšot no Maskavas, esot paredzama štatu palielināšana. Bet, tā kā [lieta] varot ievilkties, pašlaik varbūt mani varētu ar 1. X ieskaitīt tajā vietā, ko ieņem Natal. C., – konstruktors. Šoreiz es to vairs nenoraidīju, kaut arī alga 500, un pat norunājām, ka es vēl šodien iešu pie direktora par to parunāt, jo rīt viņš brauc uz Maskavu. Aizrādīja man, ka es jau sākot nepiedienīgi uzvesties, tas attiecas uz to, ka ielaidies mahinācijās ar citiem, kas piedāvājuši citu specialitāti. Kur viņš to dabūjis zināt? Es jau teicu, ka neesmu piedāvājumus pieņēmis. Viņam laikam nepatika, ka es neesmu izstāstījis. Brīdināja, ka bez viņa līdzdalības man nekas neiznāksot. Viņš steidzās uz lekciju 2. vidusskolā. Bija viens pat atnācis atgādināt. Kad Saša arī taisījās līdz, es jautāju, vai tad abi ies lasīt. Mazais teica, ka viņš vairs nekur bez asistenta neejot. Saša šim pasniedza cienīgi cepuri, šalli un uzvilka mētelī, tad abi aizgāja. Norunājām, ka rīt es ar viņu vēl runāšu.

³⁰ N. Moisejevs (Николай Дмитриевич Моисеев, 1902-1955) – GAIŠ'a direktors (1939-1943), Maskavas debess mehānikas skolas dibinātājs.

Biju pie direktora; viņš teica, lai pie-
nākot 4. okt. Tad jau visu nokārtošot. To
 konstruktora vietu neviens bez viņa ziņas ne-
 aizņemšot. Ar to man atlika arī apmierināties.
 Mazam nav jausmas, ka es [esmu] bijis Mas-
 kavā. Kurzemnieci gan izstāstīju. Viņa teica,
 ka šīsdiens sēdē runāts par nākošiem plā-
 niem. Astronomijas sektoram pavisam jauna
 tematika: radioastronomija un ballistika. Ne-
 saprotot, vai paliks arī vecā tematika, vai to
 pilnīgi pametīs. Vispār nesaprotamas lietas.”

24.09.52.: “Biju atkal [aizgājis] uz Sek-
 toru, norunāju ar Mazo, ka pabeigšu darbiņu
 par telpisko sadalījumu. Paņēmu maiņzvaig-
 žņu katalogu ar pielikumiem... Kurzemniece
 man pateica, ka esot viņiem mašīnā brīva
 vieta braukšanai uz Tartu observatorijas jubi-
 lejas sesiju.

.. Izbrauks piekdien no rīta un pirmdien
 atpakaļ... Saša braukšot it kā ar Kirchenšteina
 mašīnu svētdien līdz Mazajam uz Alūksni
 lasīt lekcijas un rādīt “miglas bildes”.

“Darbā man viss pa vecam. Tikai Gore-
 lovs grib mani dabūt sev palīgos pie jaunā
 pasāžinstrumenta pētīšanas – jau dabūju pā-
 ris stundas līmeni eksaminēt. Un saka, lai es
 savu diplomdarbu publicējot kā tā pasāž-
 instrumenta raksturojumu, vēl papildus nosa-



27. att. Tartu universitāte jubilejas reizē.

kot mikrometriskās skrūves iedaļas vērtību un
 kontaktu platumu. To jau laikam vajadzēs arī
 izdarīt, jo tas pārāk daudz laika neprasa. Vai
 Bakuljins to lietu atbalsta, to gan nezinu. Vis-
 pārīgi te ir taisni tā kā Krilova fabulā “Лебедь,
 щука да рак”. Katrs velk uz savu pusi un par
 otra darbu neinteresējas.” 25.09.52. Z.

25.09.52.: “Es nodarbojos ar astronomiju
 – aptumsuma maiņzvaigžņu koordinātas α ,
 δ lieku uz debess sfēras projekciju – tā kā
 lkauniekam. Rīt taisos braukt uz Tartu.”

27.09.52.: “Esmu patlaban Tartu universi-
 tātes kopmitnē.. Iebraucām vakar pussešos:
 Kurzemniece, Kauliņa, [Jānis] Daube³¹ un es.
 Sešos sākās svinīgais akts Universitātes 150.
 gadu jubilejai. Mēs sākumā novietojāmies
 Observatorijā, kur mūs saņēma Einasto³²...
 Šodien 10:00 būs matem.-fizikas sekcijas
 sēde, kurā uzstāsies astronomi Kipers³³ un
 Kuzmins³⁴.”

³¹ Jānis Daube (1910-1982) – datortehnikas
 pionieris Latvijā, ZvD, 1961, Ziema, 12.-24. lpp.

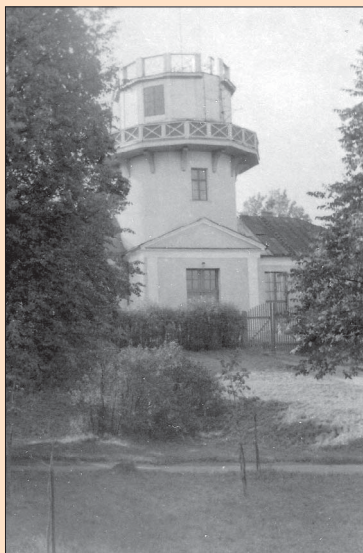
³² J. Einasto, Jaan Einasto (1929), igauņu astro-
 fiziķis, Igaunijas ZA akadēmiķis (1986), galaktiku
 un Visuma pētnieks.

³³ A. Kipers, Aksel Kipper (1907-1984), igau-
 ņu astrofiziķis, Igaunijas ZA akadēmiķis (1946).
 Skat. ZvD, 2007, Rudens, 42.-43. lpp.

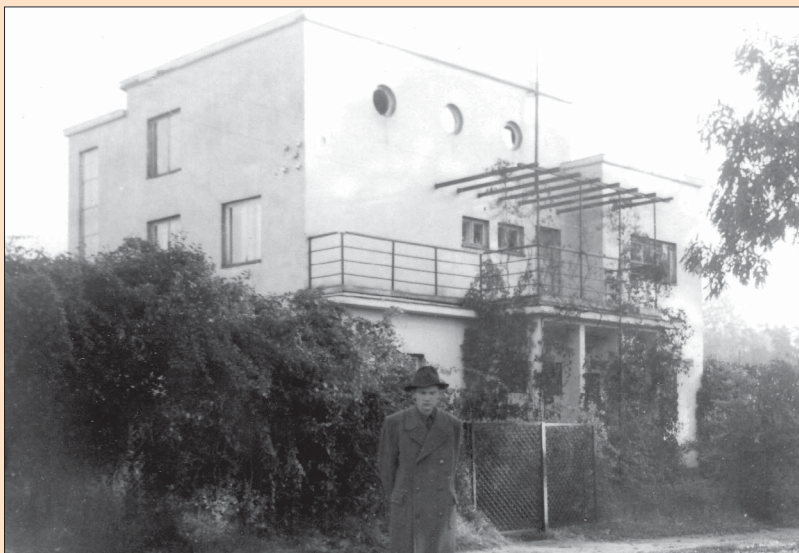
³⁴ G. Kuzmins, Grigori Kuzmin (1917-1988),
 Igaunijas ZA akadēmiķis (1961), galaktiku pēt-
 nieks.



26. att. Ilga Kurzemniece, Zenta Kauliņa un
 Jānis Daube atpūtas brīdī ceļā uz Tartu univer-
 sitātes jubileju.



28. att. Tartu observatorija.



29. att. Jāns Einasto pie ģimenes mājas Tartu 1952. gada rudenī.

Maskavā: “Kad Tu atrakstīji, kādu lomu spēlē Saša, tad galīgi vairs nav patikas ar turieni saistīties... Bet pateikt sveiki – astronomijai tad pielikts punkts, un ar darbu arī traki Rīgā. Kā raksta Vilma un Biruta, tad tās lietas diezgan bēdīgas. Birutai alga maza Skrīveros (600-700 rubļ.), Vilma vēl arvien bez darba, grib tikt VEFā. Tur jau strādājis Vasermanis. Saša bijis pie Vilmas, spēlējot “nāvīgu” kungu un par strādāšanu VEFā atsaucies visai nicīgi.. Vakar.. uzzināju, ka mani ieskaitījuši citā seminārā – pie Masevičas³⁵ – studēt pirmavotus. Tad sāku strādāt to, ko Gorelovš man teica papildus izdarīt pie mana diplomdarba tā publicēšanai. Sestdien jau izdomāju, kas un kā jādara, un nu ķēros cītīgi pie darba. Tā uzreiz Piļņiks, pienācis klāt, skatās un prasa, ko es darot. Pastāstu šim, šis, nabags, pavisam uztraucies, sāk man pierādīt, ka tas tak ietilpstot viņa disertācijā, viņš

esot to smalki izdarījis, tad lai dodot viņam citu tēmu utt. Es noklausījos, noliku visu iesākto pie malas un teicu, lai noskaidro to lietu ar Gorelovu. Vēlāk Bakuļins man teica, ka man to nevajagot darīt, un vispārīgi Gorelovš esot ar viņu runājis tikai par manu iesaistīšanu jaunā instrumenta pētīšanā. To, kas manā diplomdarbā ir, tomēr vajadzēšot nopublicēt, lai atnesot parādīt. Man tā lieta ķērās pie sirds tādēļ, ka esmu nostādīta diezgan neērtā stāvoklī; ko teiks Gorelovš, to vēl redzēšu. Pēc visiem maniem novērojumiem, Gorelovš to ir darījis par spīti Piļņikam, lai varētu nopublicēt pirms viņa disertācijas un varbūt ar pretējiem secinājumiem. Tas viss ļoti muļķīgi, un darba, kur ielikt sirdi, arī atkal man vairs nav... Otrdien Piļņiks ar Gorelovu krietni izstrīdējās tā paša mana darba dēļ, es aizlasījos prom; bet rezultāta nekāda. Pa vecam G. saka, lai strādā, P. – protestē. Es griezpos pie Bak., lai galīgi izšķir to lietu. Man visa tā lieta ļoti nepatīkama, nezinu, kā Gorelovš uz to visu reaģēs beigu beigās... Korekcijas visas esmu izrēķinājusi, un, tā kā laiks slikts, tad jaunas nenāk klāt. Ja ar to Gorelova doto darbu nekas neiznāks, būs jāprasa kas cits, jo citādi nav nekā, ko darīt. Mierīgi nosēsties un studēt

³⁵ Alla Maseviča (Алла Генриховна Масевич, 1918-2008), astrofizikas un astronomijas speciāliste, ievērojama Krievijas zinātniece un zinātnes organizatore. Skat. Francmanis J. – ZvD, 1998, Rudens, 26.-28. lpp. un A.A. – ZvD, 2008/09, Ziema, 66. lpp.

sferisko vai praktisko astronomiju jau arī nevar.." 30.09.52. Z.

".. sestdien rēķināju priekš Bakulina disertācijas, jo Blažko bija sarēķinājis nepareizi. Izlasīju Fesenkova rakstu par zvaigžņu rašanos miglājos šī gada "Вопросы философии" No 4 – vienkāršāki izklāstīts gpmēram tas, ko viņš stāstīja konferencē. Šklovskis lasa speckursu "Radioastronomija" – tas jau jums ar lkaunieku noderētu, jo domāju, ka neviens rīdzinieks pārāk spēcīgs šai nozarē nevar būt.." 5.10. 52. Z.

1.10.52. rakstu: "Nodarbojos ar redzamo sadalījumu algolām dienvidu puslodē. Iznāca ļoti nevienmērīgs sadalījums. Būs jāsalīdzina ar to, kāds ir lkaunieka M zvaigznēm."

5.10.52.: "... nodarbojos ar tām pašām maiņzvaigznēm. Redzamais sadalījums rāda lielu koncentrāciju vairākos apgabalos dienvidu puslodē, it sevišķi Carina apkārtnē. Tagad jāiztausta tas, ņemot vērā attāluma surrogātu – zvaigžņlielumu (m). No literatūras jāsecina, ka lielais blīvums izskaidrojams ar to, ka tas apgabals vairāk izpētīts."

6.10.52.: "Sestdien aizgāju uz Sektoru. Mazais teica, ka direktors vēl neesot atbraucis. Uzaicināja mani uz Sektora sēdi trijos. Viņš ziņojot par zvaigžņu evolūciju: pēc Šaina referāta Romā un Fesenkova raksta АЖ [Астрономический Журнал] 4. numurā... Bez Mazā Sektorā vēl bija tikai Ilga. Diriķis – Ļeņingradā, Kauliņa – Pedagoģiskajā institūtā, Oļa arī kaut kur un Saša no rīta aizbraucis uz Platoni – kartupeļus rakt uz 3 dienām. Sektoram esot 10 dienas jānostrādā kolchozā. Nākošā braukšot Kurzemniece. Mazais jau piedraudēja, ka man arī būšot jāiet... satiku Bronislavu Mičuli, viņas skola (Kandavas lauksaimniecības mehanizācijas tehnikums) uz 2 nedēļām slēgta, jo visi brauc kartupeļus rakt. Tāpēc bijusi izdevība iebraukt Rīgā. Esot 28 stundas nedēļā, galvenokārt fizika, tāpēc ļoti daudz jāmacoties... Trijos aizgāju uz sēdi. Piedalījās Mazais, Ilga un Kauliņa Zenta. 1. punkts – lka ziņojums, 2. – Ilga stāstīja par Tartu, 3. – es Tavas vēstules

materiālus.. Kurzemniece atzīmēja, ka Tartu observatorijā nav neviena sievieša, izņemot bibliotekāri. Jā, Tartu observatorija ir ļoti skaistā vietā – parkā, apstādījumos, kalnā, no kurienes var pārredzēt pilsētu. Tur būtu brīnišķīgi strādāt, arī telpas ērtas, patikamas. Pēc tam bija direktors jau ieradies, un es nekavējoties gāju pie viņa. Teica, lai pienākot otrdien vai pirmdien vakarā. Tad jau būšot izlemts par manu ieskaitīšanu. Jautāja, kur mani dokumenti. Es teicu, ka Mazajam. Tad nu redzēsim, kas būs. Mazais jau teica, lai es šodien ejot strādāt; vietas esot brīvas: Diriķis prom, arī Oļa braukšot uz Ļeņingradu un Maskavu līdz decembrim.

Biju Sektorā. **Mazais teica, ka nav ko iet pie direktora, jo viņš esot jau runājis.** Kā jau parasti, saka, ka **lieta sākusī kustēties.** Kad jautāju, lai pasaka ko konkrēti, kaut ko muld, iešot uz lielo ēku cīnīties par štata vietu, neesot vēl aizgājuši uz aspirantūru (acimredzot tā, kuras vietā ies Natiņa, un pēdējās vietā tad grib ielikt mani, cik es saprotu) un tamlīdzīgi. Šinī mēnesī jau nu ieskaitīšot, kaut vai ellē... Es tomēr teicu, ka iešu pie direktora. Mazais saka, ka es neko palīdzēt nevarēšot, viņi jau arī gribot mani ātrāk ieskaitīt. Aizgāju pie direktora. Šis niknā balsī teica, lai runānot ar lk. Viņi abi esot visu nolēmuši, ja tad netiekot kārtībā, lai tad ejot pie viņa. Es vēlreiz runāju ar Mazo. Šis saka: ieskaitīšot. Kad un kā, un kur, to viņš nesaka, droši vien nezina. Lai neuztraucoties un ejot strādāt uz Sektoru."

10.10.52.: "Aizgāju uz Sektoru. Pirmo satiku Sašu, tas lasa un labo Kurzemnieces referātu par dzīvības iespēju uz planētām. Rīt apspriedīšot Sektora sēdē. Saša man klusām pateica, ka Mazais esot uzteicis vietu Kauliņai un it kā mani ņemšot. Drīz arī viņš pats ieradās. Tāpat visādi izmuldējās. Parādīja arī 2 jaunās rēķināmās mašīnas "Rheinmetall" – pilni automāti. Sākšot jau iespiest "Astronomisko kalendāru". Tas viss jau ir solis uz priekšu. No visa, ko viņš teica manā lietā, varēja izlobīt, ka **Kirko nav papildu štata vie-**

tas dabūjis un nodevis visu manu lietu "Mazam", lai viņš kārto, kā māc. Mazajam padomā divi ceļi: Kauliņai dabūt pilnu slodzi Pedag. inst., jau no viņas izspiedis atlūgumos. 2) Iet pie Prezidenta [Peive] viņam un arī man. Man atlika pašauties uz viņu, jo ko zaudēt man vairs nav. Viņš grib mani dabūt K. vietā arī tāpēc, ka tam ballistikas profesoram vajadzēšot vietu, un tad Kaul. būšot visvieglāk izsviest ārā. Ja nebūs ko izmest ārā, tad vajadzēs papildu vietu, un profesoram jau to dabūs, tas tikai pastiprinās Sektoru. Tuvākās dienās tam vajag izšķirties."

11.10.52.: "Sektora sēdē apsprieda Sašas un "d" rakstu, kas būs iespiests Kalendārā, un reizē arī populārās lekcijas teksts. Bet kalendārā tekstu vairs negrozīs, tas jau iespēšanāsā. Galvenais kritiķis bija Kurzemiecie. Tomēr neviens no aizrādījumiem netika ņemts vērā, visus atspēkoja "d". Vispār nesaprotu, priekš kam tad vajadzēja apspriest rakstu. Vai tikai tādēļ, lai būtu iemesls noturēt sēdi? Sēdi pārtrauca pēc šī (t.i., pirmā punkta), jo "d" jāiet lasīt lekciju plkst. 18:00. Viņš pēdējā laikā lasa 2 lekcijas dienā – caurmērā. To svētdienu Alūksnē viņš nolasījis 6 vai 7 lekcijas... "d" bijis pie Valeskalna (viņš esot trešais pēc prezidenta). Norunājuši dabūt Kauliņai pusslodzi kādā skolā, jo Pedagoģ. institūtā neizdodas otru pusi dabūt. Mazais arī bridināja, lai ar Kirko neielaižoties, ja tas piesolišot vēl kaut ko citu. Es vispār nesaprotu, ko viņš varētu piesolīt. Kauliņa uztraukusies, vismaz Saša to ir ievērojis, iemesls jau ir. Man ļoti nepatīkama situācija, nezinu, ko iesākt. No vienas puses, gribētos strādāt astronomijā, bet, no otras, gribas paņemt savus dokumentus, nospļauties un iet projām. Var būt, ka ir vēl kāds vidusceļš, pagaidām dabūt darbu skolā vai citur, nezinu, kā labāk.."

13.10.52.: "Ik-s tāpēc bija ieinteresēts par vietas sagādāšanu mums, ka bija iniciators mūsu braukšanai uz Maskavu. Un Sektorā viņš cenšas pieņemt tos cilvēkus, kas viņam izdevīgāk; ja atradis labāku, nekavēsies kuru katru dabūt laukā bez kāda izņēmuma.."

14.10.52.: "Sektorā Mazais nav bijis ne šodien, ne vakar, it kā uz provinci izbraucis lekcijas lasīt.. Man tā vien liekas, ka viņš mani muļķo, ne jau apzinīgi, bet tas viņam asinīs, kāds jau katram raksturs. Vēl parunāšu ar viņu, un tad jau būs jāsaka sveiki. Cik tad ilgi galu galā tā var. Viņš pat nesaka, kad lai aizeju pie viņa, un nu ir atkal aizbraucis. Viņš Sašam teicis, ka gribējis mani dabūt Natiņas vietā, bet tā arī vēl netiekot jaun. zinātn. līdzstrādnieka vietā, jo tā neesot atbrīvojusies. Kauliņa arī negribot iet prom, jo Pedagoģ. institūtā tikai pusslodze viņai iznākot. Ja dabūtu kur fabrikā kaut cik piemērotu, tad vairāk gan neķēpātos. Varbūt aiziet vēl pie Šteina... nupat nācu no Sektora. Tur tagad Deīlava katru dienu rēķinot efemerīdas. Nezinu, priekš kā un kādam nolūkam."

16.10.52.: "Šodien beidzot **Ik-s** bija atgriezies no Siguldas, **teica tos pašus parastos vārdus, ka lieta virzoties uz priekšu; Valeskalns** (viņš ir akadēmiskis sekretārs) **esot izskatījis manus dokumentus un rūpējoties,** lai Kauliņai sagādātu skolā pusslodzi. Ik-s pat uzstādīja konkrētu termiņu pavēles parakstīšanai 20. okt., bet tas tik tā. Kurzemiecei prieki, pienācis no CK paziņojums, ka varot iesniegt disertāciju, GAIŠ's jau gaidot, taisās sestdien izbraukt uz Maskavu.

.. Tad Ik-s aizgāja uz izdevniecību; viņš nevar izšķirties par kalendāra vāku. Taisījos prom un teicu pa jokam Sašam, lai nāk šis arī. Norunājām un aizgājām abi pie Rožu pāra, un tur kādas 2 stundas noplāpājām."

Maskavā: "Seminārs pagāja laimīgi, notiek pārrunu veidā, iztirzājām Manifesta II nodaļu. Tā kā vairumam zināšanas nav visai spīdošas, tad es arī pamazām sāku vērt muti vaļā... Biruta raksta, ka Kokorītis esot aizbraucis uz Maskavu... sēžu un kurinu pirmo reizi krāsni. Malka laba un sausa, 2 reizes tika, ko pielikt pilnu krāsni. Bet ko tas viss līdz!.. otrā krāsns iet uz beigām, bet es nevaru atrast tādu vietīņu, kur mūris būtu kaut siltns. Varbūt meitenēm kas tiek, bet pie manis tikai tā dzelzs

plāksne ar riņķiem silst.” 17.10.52. Z.

18.10.52. rakstu: “Pēcpusdienā biju Sektorā. Dirīķis atskaitījās sēdē par braucienu uz Ļeņingradu. Pabeidzis disertāciju, tagad vēl jāpārraksta uz mašīnas un jānosūta; aizstāvēs Pulkovā, iespējams, ka vēl šajā gadā. Kurzemniece jau aizbrauca... **Ik-s man iedeva vēlreiz parakstīt lūgumu Institūta direktoram, un tur bija I. Kirko rezolūcija kadru daļai: ieskaitīt ar 25. oktobri.** Es nu gan neceru, ka tas jau ir noteikti; esmu mācījies no pieredzes, bet tas tomēr daudz ko nozīmē. **Ik-s teica, ka vairāk nekādu parakstu nevajagot, vismaz liela vīra parakstu ne.**”

20.10.52.: “Ik-s grib, lai es ātrāk pabeidzu darbiņu par aptumsuma maiņzvaigznēm, jo Parenago esot uzdevis vienam no Staļinbadas (vai Taškentas) disertācijas tematu “Aptumsuma maiņzvaigžņu telpiskais sadalījums un kinematika”. Jānopublicē pirms viņa... Tagad kļūst skaidrs, kādēļ П.П. [Parenago] negribēja man diplomdarbam šo tematu. Izlasīju ZA Vēstīs “savu” rakstu par Kazaņas konferenci. Ik-s tā pārveidojis, ka no manis [rakstītā] tur nekas nav palicis. Dzejiski dabas apraksti, laikmetīgas frāzes, un no referātiem atreferēti tikai Holopova³⁶ un Ik-a, vēl dažī referenti tikai pieminēti.”

21.10.52.: “Jādomā, ka ar 25. okt. sāksu strādāt. Direktors bija uzlicis attiecīgu rezolūciju manam lūgumam. Tomēr nevar zināt, ka nenotiek atkal kādi joki.”

22.10.52.: “Saša man izstāstīja, kas par tračiem notiekot Sektorā – manis dēļ. Kauliņa iztaisījusi pamatīgu troksni ar Ik-u. Bijusi pilnīgi līdz asarām. Gāzusi savas dusmas uz mani. Viņai esot 5 galvas jāapgādā, no puslodzes tur nekas neiznākot, es esot viens un varot gaidīt vēl nedēļu, tā teikusi Ik-am. Bet, kad šis nebijis klāt, teikusi, ka tas puikiņš varot vēl 3 mēnešus gaidīt aiz durvīm, ja jau

3 esot gaidījīs. Ik-s esot viņu (Kauliņu) apvedis ap stūri, tas laikam sakarā ar to, ka viņa iesniegusi atlūgumos, bet tikai tad, ja viņai pilna slodze Pedagoģ. institūtā.

Uz ielas satikāmies ar Ik-u. Pa ceļam viņš izstāstīja, kāds stāvoklis. Kauliņa dabūjusi zināt, ka ar 25. okt. viņu atbrīvo, skrējusi pie direktora, laikam pēc tā trača ar Ik-u. Bet tas teicis, ka dokumenti jau nodoti Kadru daļā, tad metusies uz turieni, bet arī tur neesot bijuši. Izrādās, bijuši [atradušies] pie Baranova (tas laikam Fizikas institūtā). Tad izrāvusi savu lūgumu. Viņa nav domājusi, ka jau 25. viņu atbrīvo, jo neesot vēl dabūjusi slodzi skolā. Viņa grib skolā dabūt pilnu slodzi. Šodien viņa sazināsies ar Izglītības nodaļu vai Ministriju. **Ik-s saka, ka atkal līdz 1. nov. jāgaidot...** Lai es ejot strādāt, viņš man maksāšot tādu algu kā Sašam, būšot jāraksta kartītes, es atteicos. Teica, lai tomēr katru dienu pienākot, varbūt ko vajagot.”

28.10.52.: “Vakar no rīta aizgāju uz Sektoru ar nolūku vispirms sazināties ar Ik-u un pēc tam iet pie viceprezidenta F. Deglava. Tā man ieteica Ik-s. Viņš ilgi bija jāgaida; kad ieradās, teica, ka viceprezidents esot eksāmenu komisijā un nevar zināt, kad pieņems. Lai es aizejot ap pustrījiem. Ieradās arī Saša, es viņu satīku uz ielas, iedams uz Sektoru. Teica, ka iešot uz LVU. Kad viņš atgriezās, no viņa sarunas ar Ik-u kļuva skaidrs, ka viņš bijis Izglītības ministrijā. Viņš tur mēģina dabūt skolā pusslodzi vai ko tamlīdzīgu, bet cenšas no manis to slēpt, jo es varu konkurēt. Viņam ir arī uzdevums izzināt, ko Kauliņa izdarījusi Izglītības ministrijā: esot iesniegusi lūgumu. Saša teica, ka pašlaik vajagot vienu uz pilnu slodzi. Ik-s saka, lai ņemot ar Kauliņu uz pusēm. Bet viņi tā negrib dot, vajadzīgs cilvēks, kas ņem pilnu slodzi. Es izmetu, ka iešu tad es. Ik-s, nu, ja negribot zinātnisku darbu strādāt, lai ejot. Kā viņš pēc šitā visa tā var runāt. Es viņam teicu, ka tas taču neatkarājas no manas gribēšanas.

Nesapratu arī to, kāpēc Kauliņa neņem to pilno slodzi, jo agrāk viņa gaidīja tikai

³⁶ P. Holopovs (Павел Николаевич Холопов, 1922-1988), ГАИШ'a maiņzvaigžņu nodaļas vadītājs.

pilnu slodzi skolā, tad aiziešot; uz pusslodzi skolā un pusi Pedagoģ. institūtā viņa negribēja palikt. No lk-a arī neko nevarēju izdibināt; viņa it kā mainījusi savus uzskatus, un nevarot pilnu slodzi skolā un bez tam Pedag. institūtā uzņemties. Stāvoklis arvien mistiskāks. Domāju, ka pie prezidenta izšķirsies galīgi, vienā gadījumā tad ietu uz Izglīt. mi-

nistriju un prasītu to pilno slodzi. Bet prezidentu neizdevās satikt... aizgāju pie Deglava, sekretāre teica, lai pienākot pēc stundas. Kad otrreiz biju, teica, ka Deglavs šodien nepieņems, bet gan trešdien. Biju tad vēl pie lk-a. Viņš pats arī grib tikt pie Deglava, esot arī citas lietas kārtojamas. Norunājām trešdien satīkties. Tā tas velkas un velkas garumā.”
(Nobeigums sekos)

ŠOVASAR ATCERAMIES: ZENTA ALKSNE (29.VIII 1928.)

Izvilcums* no Zentas Alksnes, dz. Pētersons, bērnības atmiņām “Liepkalnu sāga”

Esmu no tiem laimīgiem cilvēkiem, kam ir bijušas savas bērnības mūsmājas, kur debess viszilākā, saule visspožākā, zāle viszaļākā, puķes viskošākās, smaržas visjaukākās. Man tās bija Cēsu apriņķa, Līvu pagasta *Liepkalni*. Tie atradās trīsstūrī starp Gauju un Amatu (9 km no lerīkiem, 7 km no Cēsīm, 5 km no Āraišiem). Baltā Liepkalnu māja (1. att.) slējās tipiskā Vidzemes pakalnā, pa kura kori stiepās rinda varenu liepu, kas varēja būt sava mūža pašā plaukumā. Liepziedu smarža un bišu sanoņa bija Liepkalnu vasaras zīmols.



1. att. “Liepkalnu” jaunā māja 1934. g. Ziemassvētkos. Priekšplānā Zenta (attēla vidū) un viņas māsiņa un brālēns – saimnieka Pauļa bērni.

* Blakus populārzinātniskiem rakstiem žurnālam *Zvaigžņotā Debess* pēdējos gados (2009-2011), dzīvodama Valmierā, Zenta rakstīja savas bērnības atmiņas, no kurām izveidojās “Liepkalnu sāga”, kas gan palika nepabeigta. Uzmetumu un arī koriģēto otro eksemplāru viņa rakstīja ar roku uz papīra. Kad mēs Valmierā iegādājāmies datoru un es vēl strādāju un braukāju no Baldones uz Valmieru, viņa apguva darbošanos ar datoru, lai pati varētu rokrakstu pārrakstīt. Vēlāk arī es palīdzēju.

Attēlus esmu izvēlējus no ģimenes fotoarhīva 2013. gada martā.

Andrejs Alksnis

Liepkalnu zeme (10 ha) galvenokārt aizņēma vienu garu un vietām stāvu pakalnu, uz kura atradās ēkas, tīrumi un ganības. Blakus tam, aiz šauras pļavu strēmeles palejā, stiepās vēl viens lēzenāks pakalns, puse no kura arī pienācās Liepkalniem. To aizņēma tīrumi. Saimniecību vienotā veselumā saistīja zirgu (patiesībā saimniecības vienīgā zirga Oļas) iebraukts ceļš, kas pa galvenā pakalna kori kā centrālā ass gāja cauri visai Liepkalnu zemei. Mājas ceļš sākās pakalna ziemeļrietumu pakājē, kur apvienojās divi no ārpasaules



2. att. Zenta puķēs.



3. att. Ķiršu laikā.

nākošie ceļi. Uzbraucot pakalnā, vispirms uzmanību saistīja jaunā divstāvu māja ceļa labajā jeb dienvidu pusē. Māja varēja būt celta 20. gs. 30. gadu sākumā, jo Pētersonu saime tur sāka dzīvot, kad man bija kādi 4-5 gadi.

Māja esot būvēta uz nodegušās Dubinsku skolas pamatiem. Vispirms jauno māju atcecos noklātu ar melnu papi, kas piestiprināta ar skaliņiem, bet svaigie jumta šindeļi jau tad

spīdēja pa gabalu. Pēc kāda gada māju apmeta un tā kļuva par baltajiem Liepkalniem, kas lepnī slējās starp zaļajām liepām kalna galā. Māju aptvēra plānotas puķu dobes (2. att.), košuma krūmi un grantēti celiņi. Tas bija greznums un rota, kādu kaimiņos neatrast! Mājas dienvidos un dienvidaustrumos aiz košuma krūmiem pletās bagātīgs sakņu un augļu dārzs (3. att.). 🍷



4. att. Vecmāmiņa Anna ar mazmeitu Zentu, vedekli Mariju un meitu Mildu.



5. att. Zenta ar vecākiem Mariju un Kārli 1934. gada Ziemassvētkos "Liepkalnos".

LZA akad. prof. KURTS ŠVARCS (Vācija), IRENA PUNDURE

HOMO SAPIENS: MĀKSLA – SKAITĻI – ASTRONOMIJA

(*Nobeigums, sākums* ZvD, 2012/13, Ziema, 37. lpp.)

4. VĒLĀ AKMENS LAIKMETA OBSERVATORIJAS

Arheologi un astronomi uzskata, ka orientāciju pēc zvaigznēm *Homo sapiens* apguva

loti sen un ka praktiskā astronomija – navigācija palīdzēja apdzīvot visus kontinentus. Sistemātiski astronomiskie novērojumi un kalendāri parādījās tikai daudz vēlāk senākajās civilizācijās. Tomēr pirms šīm civilizācijām bija arī "mazā astronomija" un primitīvākas observatorijas.

Pagājušajā gadsimtā Eiropā un arī citos kontinentos atklāti riņķveida kultūras pieminekļi ar vecumu 3-6 tūkstoši gadu p. Kr. Pazīstamākais un vislabāk izpētītais ir Stounhendža (*Stonehenge*, 3500 g. p. Kr.). Vienkāršāki, bet vecāki astronomiski pieminekļi* lielā skaitā atrasti gan Eiropā (vai-
rāk nekā 120), gan citos kontinentos**. Nesen šāds koka riņķveida piemineklis atrasts Gosekas ciematā (*Sachsen-Anhalt*, Vācija). Pieminekli atklāja pēc aerofotogrāfijām, un to detalizēti aprakstīja

Halles Mārtiņa Lutera universitātes profesors F. Berteme. Šo pieminekli pilnīgi restaurēja un darija pieejamu publiskai apskatei.

Piemineklis sastāv no riņķveida grāvja ar diametru ap 71 m, ārējā koka žoga un di-

15. att. Goseka pieminekļa iekšējais žogs. Attēlā parādīta Saules lēkta un Saules rieta orientācija ziemas saulgriežos.



viem iekšējiem ar mazāku diametru. Žogos bija četras atveres, kas orientētas ziemas un vasaras saulgriežu virzienā (Saules lēkta un Saules rieta, 15. att.). Pēc koka žoga atliekām varēja pēc oglekļa ¹⁴C izotopa noteikt pieminekļa vecumu (4900 g. p. Kr.). Šis vecums ir lielāks nekā *Stonehenge* akmeņu celtni un tipisks arī citiem Eiropas riņķveida astronomiskiem pieminekļiem.

Gosekas riņķveida piemineklis bija sena ciemata tuvumā, un tā tuvumā tika atrastas

* Par 21 000 gadu vecu debess karti uz sāmu rūnu bungām sk. *Hansens O., Solheims J.-E.*

** Piemēram, par Austrālijas iezemiešu akmeņu krāvumu Viktorijas štatā, kas norāda uz Saules rietu vietām saulstāvjū un ekvinočiju laikā, sk. *Norriss R.*, 46. lpp.

keramiskas figūras, cilvēku kapi (apbedījumi) un dzīvnieku kauli, kas liecina par iespējamu kultu ar dzīvnieku upurēšanu. Pēc arheoastronomu domām Gosekas piemineklis un citi riņķveida pieminekļi bija pirmatnējās observatorijas ar reliģiska kulta tradīcijām. Šīs celtnes bija priekšteči vēlākām Ēģiptes un citu kultūru Saules dieva vai zvaigžņu (Siriusa) tempļiem.

5. EPILOGS. ARCHEOLINGVISTISKĀ METODE

Rakstā aplūkota *Homo* evolūcija no *Homo erectus* līdz *Homo sapiens*, no akmens laikmeta sākuma līdz lielo civilizāciju sākumam. Ko šī evolūcija atstāja mums un ar ko *Homo sapiens* varēja lepoties? Vispilgtākais *Homo* kultūras mantojums, kas caur gadu tūkstošiem ir nonācis līdz mums, ir *alu glezniecība*. Jāapbrīno senie mākslinieki, kuri lāpu gaismā radīja šedevrus visdažādākajās pasaules malās, no Āfrikas un Eiropas līdz Austrālijai, Āzijai un Amerikai. Viss pārējais – skaitļi (matemātika) un astronomija – radās daudz vēlāk.

Sai ciņu un kultūras veidošanās laikmetos attīstījās gandrīz pārcilvēcīgie tipi – *Cro-Magnon*, kuru galvaskausa tilpums līdz 1880 cm³ tālu pārsniedza tagadējo cilvēku smadzeņu apmērus. Viņu augums ir sasniedzis ap 189 cm. Viņi iedibināja lopkopību, biškopību un zemkopību ar 14-16 dažādu augu kultivēšanu. Viņi cēla mājas no koka un pilis no akmeņiem. Viņu mākslinieciskie gleznojumi Dienvidfrancijas un Spānijas alās un ziloņkaula izstrādājumi joprojām tiek apbrīnāti un nav zaudējuši savu vērtību.

Šādus tipus liecina senie zīmējumi un skulptūras Okeānijā, Perū un Vidusamerikā. Itin glītie zīmējumi liek saprast, ka šie cilvēki bija arī rakstu zīmju izgudrotāji. Šī viņu pēdējā māksla, šķiet, tika izgudrota Būhla ledus laikmeta [ledus laikmets pirms 12 000 gadiem] nogalē, kad bija sacerēti miljoni dažādu Dainu un Vedu vārsmu un radās arī garāki odu,

balāžu, elēģiju un romanču dziedājumi. /*Rupainis*, 42.-43. lpp./

Dainu ģenialitāti liecina tas fakts vien, ka tās ir spējušas pastāvēt kopš 30 000 gadiem un vēl šobaltdien spēj konkurēt ar moderno dzejas formu. Bet Dainas bija arī ļoti stingras valodas noteicējas, jo tās nepieļāva neskanīgus un pantmēros neielaužamus vārdus, un kas absorbēja dialektus vienā kopējā Dainu valodā. Tas bija Dainu maģiskais spēks, kas bez skolas un bez rakstiem uzturēja valodas un kultūras vienību visā senajā pasaulē cauri desmitiem tūkstošiem gadu. Šo senvalodas brīnumu liecina fakts, ka, tiklīdz pietrūka aktīvo dainotāju, kopvaloda sāka izirt dialektos, un līdz ar to senās ciltis sadalījās grupējumos. /*Rupainis*, 129. lpp./

Tādi ir bijuši Indo-Eiropiešu senči vēlāko leģendu aprakstos. Bet tālā senatnē viņi nav šķirojušies pēc izcelsmes. Viņu ciltis katra sekoja savai rīta zvaigznei, un cilvēces atmodas rīta stundā tās katra radīja savu bezprecedenta kultūru. Grūta bija ciņa tikai koka un akmens rīkiem, bet *Cro-Magnon* lielās smadzenes spēja radīt gara vērtības. No viņiem cēlās valoda, mūzika, poēzija, dejas un māksla. Mēmā Zemes planēta, kas bija riņķojusi ap Sauli četrus ar pusi miljonus gadu, kļuva cilvēka gara šūpulis. /*Rupainis*, 125. lpp./

Visātrāk senvalodas izskauda zinātnes progress un tehnoloģija, kas kļuva par tehnokrātiju. Cilvēks sāka pārveidot dabu un pats sevi, nirt okeānu dzelmēs un lidot izplatījumā. Tehnoloģija ģenerē tehnoloģiju un vada cilvēku domāšanu. Šāda gaisotne stimulē ieskatu, ka tikai modernais cilvēks ir īsts un viss agrākais ir kā nebijis nieks. Tas degradē cieņu pret senčiem un viņu radīto kultūras pūru. Neviens vairs nedomā par to, ka tieši senči ir tie, kas sāka kultūras progresu, sākot no nekā, un ka viņu tehnoloģija bija tikai desmit pirksti.

Ciņā ar dabu senči bija spiesti saslēgties savā gara pasaulē. Senču gara pasaule bija ļoti plaša un bagāta, ko liecina miljoni dažā-

du gara mantu, kas caur neskaitāmām paaudzju paaudzēm atvilņojās līdz mūsu dienām. Vēl šo baltu dienu pasaule dzied viņu dziesmas, spēlē viņu izgudrotos mūzikas instrumentus, dejo viņu dejas, skandē viņu dzeju, bārsta gudrās prātulas. Arī tehnoloģijā un tās radīšanas metodēs viņi nāca ar progresu, kas savā laikā radīja brīnumu lietas. Sākot ar roku desmit pirkstiem, ar koku un akmeni viņi cīnījās ar dabu, līdz atklāja metala kausēšanu, līdz pīļu un pilsētu celšanai un līdz plaši attīstītai zemkopībai, lopkopībai, amatniecībai, jūrniecībai, tirdzniecībai, rakstu zīmēm un dievišķai mākslai. /*Rupainis*, 12. lpp./

No tiem laikiem, kad cilvēks sāka runāt, upes un jūras ir mainījušas gultnes. Tāpat arī valoda mainīja formu katrā runas eņ. Tomēr tie vārdi, kam ir ciešs sakars ar cilvēka eksistenci, ēšanu, aizsardzību un gribu dzīvot, spītēja laika zobam vairāk kā sadrūpošās klintis. Archeolingvistikas uzdevums ir atšifrēt jaunvalodās pārveidotās seno vārdu formas, noteikt to vecumu un semantiku. Tādā kārtā senvārdu pētniecība kļūs arī senatnes pētniecība. Apvienotā pētniecība rada archeolingvistisko metodi. /*Rupainis*, 72., 78. lpp./

Tādēji senvārdus var pielīdzināt archeoloģijas izraktnēm. Starpība ir tikai tā, ka archeoloģijas atradnes var redzēt un taustīt no visām pusēm, bet vārdu var tikai dzirdēt un uzrakstīt redzamiem burtiem. Arhaisko materiālu meklēšanas un izvērtēšanas metodes ir dažādas. Archeoloģisko slāņu atrākšana prasa daudz darba spēka, daudz izdevumu, daudz laika un darbam bieži lieto smago mašīnēriju. Bet valodas slāņu atklāšanai jālieto tikai fonoloģijas attīstības šēma, kas tomēr ir tikpat nozīmīgs instruments kā teleskops astronomijā un mikroskops bioloģijā, fizikā un ķīmijā. /*Rupainis*, 81. lpp./

Agrīniem rakstiem ir vairākas vecuma pazīmes. Pirmā, kad raksti sacerēti, otrā, kad pirmraksti kopēti, trešā, kad tie naturalizēti,

ceturtā, kad tie tulkoti, piektā, kad tulkojumi atkal pārtulkoti jaunākās valodās utt. Vecuma pakāpes dažkārt šķir tūkstoši gadu. Tāpēc, jo vēlāki tulkojumi, jo tie vairāk atšķiras no oriģināla. Ja senie raksti netiek izvērtēti laikmetu perspektīvē, tie visi, šķiet, attiecas uz vienu un to pašu laiku. Senās civilizācijas ir nostādītas vienā plāksnē, kā rāda attēli seno ēģiptiešu zīmējumos. Skatu uz senatni horizontālā plāksnē pauž ne vien seno rakstu komentāri, bet arī jaunākie seno rakstu tulkojumi. Senajās leģendās un tradīcijās ievītie personu, cilšu un vietu vārdi ir drošākie laikmetu rādītāju stabi. /*Rupainis*, 84., 90., 92. lpp./

Senvārdu rašanās un atjaunošanās laikmetu var noteikt katrs. Vārda dzimšanas apliecība ir tā saknes vokālis. Tas rāda, kurā runas eņ vārds dzimis. Bet vārda pēdējās atdzimšanas laikmetu uzrāda sufiksa jaunākais vokālis. Piemēram, vārds 'Sunasepa' ir radies U-eņ, bet pēdējo reizi atdzimis E-eņ. To rāda saknes vokālis U un sufiksa jaunākais vokālis E. Dabīga vārdu atjaunošanās ir notikusi katrā runas eņ. Tā pieskaņoja vecākās izloknes sufiksus jaunajai izloknei. Bet seno rakstu tulkotāji valodas dabīgo likumu nebija pamanījuši vai ignorēja, un tādā kārtā radās nenormāli reformēti vārdi, kam bija mainīti saknes vokāļi. Mākslotās senvārdu reformas rada lieku uzdevumu meklēt senvārdu oriģinālformas pirmatnējos rakstos. Bet daudzos gadījumos tas vairs nav iespējams, jo senākie oriģinālraksti ir nozuduši. Tad atliek vienīga alternatīva – salīdzināt vārdu formas dažādos tulkojumos un atzīt par pareizām vecākās formas. Senvārdu vecuma noteikšana un salīdzinājumi palīdz risināt daudzas senatnes problēmas. Piemēram, ilgi ir diskutēts jautājums, no kurienes atnāca baltie cilvēki Polinēzijā, no Malajas vai no Amerikas? /*Rupainis*, 96. lpp./

Pa to laiku simtiem reižu šķirstītie senie papirusi vienkārši sadīla pētnieku rokās, tāpat kā iznīka Naskas un citi senraksti Aleksandrijas bibliotēkā, kurus tulkoja un izmantoja

grieķu, romiešu un citu rakstu autori. Šie fakti liek saprast, ka rakstu māksla tika praktizēta jau Būhla ledus laikmetā un vēl daudz senāk. Ja tā sauktā Magdalenas kultūra Francijā un Spānijā jau pirms 30 000 gadiem uzrādīja perfektus mākslas zīmējumus, tas liek secināt, ka tikpat seni varētu būt arī raksti. Raksti Eiropā parādījās vēlū tāpēc, ka senākie kultūras centri bija Okeānijā un Dievid- un Vidus Amerikā. Magdalenas kultūras nosaukums atgādina Magdalenas upes apgabalu tagadējā Kolumbijā. Taču vēl senāka kultūra bija Titikakas ezera apkaimē un Polinēzijas salās, kur vēl šobaltdien rēgojas sensenās statujas kultūras pirmtēvu un dievu piemiņai. /*Rupainis*, 69. lpp./

Pranavas Vedu un Nasku nozušana atstāja senatnes pētniekus bez vecākiem rakstu pieminekļiem. Tādēji Saules Vedu atliekas, kas vēl glabājas brahmanu klosteros, var uzskatīt par visvecākiem rakstiem. Vecumu liecina fakts, ka divu papirusu saiņi vēl joprojām nav tulkoti, tāpēc ka neviens šo valodu vairs nesaprotot. Tomēr arī tulkotajos rakstos ir pāris tūkstošu senvārdu, kas dod ieskatu, kāda ir bijusi Dainu un Pranavas Vedu valoda. /*Rupainis*, 115. lpp./

Bet neviens veco rakstu tulkotājs Dainu valodu nav ņēmis palīgā. Viņi ir lietojuši to apgabalu dialektus, kur vecie raksti ir atrasti, lai gan ir zināms, ka senie raksti ir radušies tālu no to atrašanās vietas un to tapšanu ietekmēja daudzas citas valodas. Vēl neveiksmīgāki ir tie tulkojumi, kuros vārdu semantika tulkota ar vienas valodas palīdzību. Līdz šim veco rakstu tapšanas laiks tika lēsts pēc valodas vecuma Indo-Eiropiešu lingvistiskā izpratnē, neievērojot faktu, ka vecie raksti nav oriģināli, bet tulkojumi no oriģināla vai arī vecāka tulkojuma. /*Rupainis*, 153.-154., 161. lpp./

Klimata maiņas ir visvairāk grozījušas senvārdu formas un līdz ar to vārdu nozīmi. Mērens un pietiekami mitrs klimats veicināja valodas lokanību, turpretim karstums, aukstums un sausums sfīndzināja runas orgānu

un valodas attīstību un to ievirzīja citā gultnē. Defektīvās valodas laikmets ir radījis bilžu rakstus, lai uzskatāmā veidā parādītu vārdiem neizsakāmu ideju.

Agrie rakstu pasācēji, redzēdami valodas sabrukumu, centās glābt vārdu skeletus, pierakstot izzudušos konsonantus. Vokāļus viņi uzskatīja par drošiem, un tāpēc to vietā tie lika tikai atgādinājuma zīmes, jo lasītāji paši zinās, kāds vokālis jālieto. Tā nodibinājās rakstība bez vokāļiem, ko arvien vēl praktizē semītu valodās, kuru alfabētos vokāļu nav. Apziņa glābt konsonantus radās par vēlū, vai arī valodas defekti turpinājās par ilgu, jo pierakstītie vārdu skeleti iznāca dažādi. /*Rupainis*, 98.-99. lpp./

Globālā vēsture un senvaloda var noderēt kā praktiska metode pasaules tautu tuvināšanai un konfliktu izlīdzināšanai. Tehnoloģija radīja mehāniskos sakarus starp valstīm un kontinentiem. Nu ir kārta humanitārai branžai veidot sakarus starp tautām, ciltīm un cilvēkiem. /*Rupainis*, 159. lpp./

Homo sapiens pasaules apdzīvošana ilga daudzus gadu tūkstošus. Šajā laikā pilnveidojās arī pats cilvēks. Šie tālie ceļojumi prasīja gan izturību, gan arī altruismu – vajadzēja palīdzēt tuvākam. Jāņem vērā, ka pirms simts tūkstoš gadiem, kad sākās *Homo sapiens* ceļojumi, pasaules iedzīvotāju skaits bija ne vairāk kā daži desmiti tūkstoši! Pēc arheobioloģijas datiem neolītiskās revolūcijas periodā (kad *Homo* pārgāja uz pastāvīgu dzīvi) visā pasaulē bija ap 5 miljoniem iedzīvotāju. Bet šie 5 miljoni dzīvoja izolēti, bez asiņainiem kariem, kas sākās daudz vēlāk lielo civilizāciju hierarhiskā sabiedrībā. Šodien pasaules iedzīvotāju skaits ir septiņi miljardi – 100 000 gadu pēc *Homo sapiens* ceļojumiem iedzīvotāju skaits ir 100 000 reižu lielāks. Diemžēl pieaugušas arī sociālās un globālās problēmas. Un rodas jautājums, vai 21. gadu simta *Homo sapiens* spēš tās atrisināt.

POST SCRIPTUM Latgales rakstnieks, literatūrzinātnieks, izglītības darbinieks, mākslinieks

(diriģents, režisors) **Antons Rupainis (Ontons Rupains)** dzimis 1906. g. 13. septembrī Rēzeknes apriņķa Bērzgales pagastā, kur kopš 1988.

g. 11. novembra darbojas Antona Rupaiņa muzejs ar pastāvīgu ekspozīciju, veltītu rakstniekam. Miris 1976. g. 20. aprīlī ASV, Minesotā.

Papildliteratūra

1. *Ēlsalu H.* Eiropas paleoastronomijas izpēte starpzinātņu skatījumā. – «ZvD», 1984, Vasara (104), 54.-57. lpp.
2. *Ēlsalu H.* Leduslaikmeta zvaigžņu karte. – «ZvD», 1986, Pavasaris (111), 39.-40. lpp.
3. *Hansens O., Solheims J.-E.* Simboli uz Sāmu rūnu bungām un to orientācija skaidrota kā debess karte. – «ZvD», 2007/08, Ziemā (198), 54.-58. lpp.
4. *Kožančikovs V.* Seno maiju kalendāra sistēma. – «ZvD», 1979, Vasara (84), 56.-62. lpp.
5. *Norriss R.* Seno austrāliešu astronomija. – «ZvD», 2008, Vasara (200), 42.-46. lpp.
6. *Riekstiņš E.* Naturālo skaitļu nosaukumi pasaules tautu valodās. – «ZvD», 1986: Pavasaris (111), 13.-17. lpp.; Vasara (112), 11.-16. lpp.; Rudens (113), 5.-11. lpp.; Ziemā (114), 9.-14. lpp.
7. *Rupainis A.* Archeolingvistika (Pētījums par senvalodu izcelsmi un tautu radniecību. Dainu loma senajās valodās). – Latvju grāmata, Waverly, Iova, U.S.A., 1967, 175 lpp. 🐦

PIRMO REIZI ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

Sandra Kroņa – Latvijas Radio 1 žurnāliste. Jau gandrīz astoņus gadus veido populārzinātnisko raidījumu “Zināmais nezināmajā”. Studējusi komunikācijas zinātņi, jo kopš bernības gribējusi kļūt par žurnālisti. Absolvēja (2006) Latvijas Universitātes Sociālo zinātņu fakultāti, 2008. gadā smēlās pieredzi darbā arī Grieķijas Radio. Zinātnes popularizēšanai savulaik pievērsās nejauši, pieņemot izaicinājumu darboties sev nezināmā jomā. Taču kopš brīža, kad sāka vadīt raidījumu, zinātnie kļuvusi ne tikai par viņas darbu, bet arī vaļasprieku. Visspēcīgāk uzrunājušas tādas jomas kā ekoloģija, bioloģija, ģeogrāfija un, protams, astronomija. Bez zinātnes viņas aizraušanās ir svešvalodas un ceļošana.

Par zinātņi ne tikai runā, bet arī raksta – viņas publikācijas laiku pa laikam lasāmas žurnālā “Ilustrētā Zinātne”, un šoreiz arī debija “Zvaigžnotajā Debess”.



Saskaņā ar izlozi *Aptaujas'2012* dalībniekiem, kas notika š. g. 20. marta ZvD redakcijas kolēģijas sēdē, *Zvaigžnotās Debess* abonementu 2014. gadam un pārsteigumu balvas no ESON – Eiropas Dienvidu observatorijas Astronomijas popularizēšanas tīkla – resursiem laimējuši **Nelliņa Šāvēja** no Valmieras, **Ints Kešāns** no Jūrmalas un IT speciālists **Lauris Misa**. Apšveicam!

Redakcijas kolēģija

MARUTA AVOTIŅA

LATVIJAS 63. MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDES 3. POSMA UZDEVUMI

2013. gada 20. un 21. martā Rīgas Valsts 1. ģimnāzijā norisinājās Latvijas 63. matemātikas olimpiādes 3. posms. Olimpiādi rīkoja LU A. Liepas Neklātienes matemātikas skola sadarbībā ar Valsts izglītības satura centru (VISC). Olimpiādē piedalījās 284 skolēni (9. klase – 93, 10. klase – 78, 11. klase – 52, 12. klase – 61) un tika izcīnītas 13 zelta medaļas, 25 sudraba medaļas, 28 bronzas medaļas un 28 skolēni saņēma atzinības rakstus. Maksimālo punktu skaitu ieguva četri skolēni: **Luka Ivanovskis** (Rīgas Zolitūdes ģimnāzija, 11. klase), **Vladislavs Kļevickis** (Rīgas 40. vidusskola), **Nikita Larka** (Rīgas 88. vidusskola, 12. klase), **Andris Locāns** (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, 12. klase). Skolēnu darbus laboja žūrijas komisija, kurā bija 43 cilvēki – Latvijas Universitātes pasniedzēji un studenti, skolotāji, bijušie olimpiāžu laureāti.

Katru gadu VISC piešķir pateicības rakstus skolotājiem, kuru skolēni Valsts matemātikas

olimpiādē uzrāda vislabākos rezultātus. Šogad pateicības rakstus saņēma Aija Vasilevska (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), Vera Solovjova (Rīgas 10. vidusskola), Karmena Liepiņa (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), Olga Sheremet (Rīgas Zolitūdes ģimnāzija), Maija Balode (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), Regina Simanovska (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), Iveta Zarāne (Daugavpils Krievu vidusskola-licejs), Stanislavs Didych (Daugavpils Krievu vidusskola-licejs), Daiga Jēkabsons (Siguldas Valsts ģimnāzija), Dainis Kriķis (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), Ilze Ose (Rīgas 64. vidusskola), Inese Lagzda (Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), Irīna Fomina (Rīgas Ostvalda vidusskola), Lidija Meļņika (Rīgas 88. vidusskola), Natālija Sergejeva (Rīgas 89. vidusskola), Oļegs Šleifmanis (Rīgas 40. vidusskola).

Skolu komandu oficiālajā vērtējumā (pēc skolas trīs labāko skolēnu iegūto punktu kopsummas) vislabākos rezultātus uzrādīja Rīgas Valsts 1. ģimnāzija, labus rezultātus

sasniedza Rīgas 10. vidusskola, Rīgas 40. vidusskola, Daugavpils Krievu vidusskola-licejs, Rīgas Zolitūdes ģimnāzija, Siguldas Valsts ģimnāzija, Rīgas Ostvalda vidusskola, Rīgas 64. vidusskola, Rīgas Valsts 2. ģimnāzija, Tukuma 2. vidusskola.

Piedāvājam lasītājiem olimpiādē risinātos uzdevumus. Atrisinājumus sniegsim kādā no turpmākajiem "Zvaigžņotās Debess" numuriem.

Olimpiādes atklāšana.



9. KLASE

1. Atrast tādas ciparu a, b, c, d vērtības, lai izpildītos vienādība

$$\overline{abcd} + \overline{abc} + \overline{ab} + a = 2013.$$

(Pieraksts \overline{xyzt} nozīmē, ka četrциparu skaitli ir x tūkstoši, y simti, z desmiti un t vieni.)

2. Doti trīs regulāri trijstūri OAB, OCD un OEF (virsošnes norādītas pulksteņrādītāja secībā), kuru malu garumi var atšķirties. Punkti A, C, E neatrodas uz vienas taisnes; punkti B, D, F arī neatrodas uz vienas taisnes. Pierādīt, ka $\triangle ACE = \triangle BDF$.

3. Dota virkne a_1, a_2, a_3, \dots , kur $a_1 = a_2 = 1$ un visiem $n > 2$ izpildās

$$a_{n+1} = \left\lfloor \frac{2a_n + a_{n-1}}{3} \right\rfloor + 4.$$

Aprēķināt a_{2013} .

($\lfloor x \rfloor$ ir veselā daļa no x – lielākais veselais skaitlis, kas nepārsniedz x ; piemēram, $\lfloor 3 \rfloor = 3$, $\lfloor 4,6 \rfloor = 4$, $\lfloor 0,2 \rfloor = 0$ u. tml.)

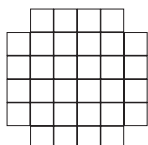
4. Divas komandas savā starpā izspēlējās vairākas (vairāk nekā vienu) spēles. Par zaudējumu komanda saņem n punktus (n – naturāls skaitlis), bet par uzvaru $n+3$ punktus. Neizšķirtu rezultātu nav. Pēc spēļu beigām izrādījās, ka vienai komandai ir par vienu uzvaru vairāk nekā otrai. Zināms, ka viena no komandām kopsummā ieguva 92 punktus.

Cik punktu ieguva otra komanda?

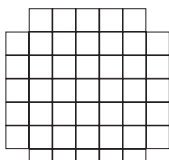
5. Kādu lielāko skaitu 1. zīm. attēloto figūru var izgriezt no rūtiņu kvadrāta $n \times n$, kuram izņemtas četras stūra rūtiņas: **a)** ja $n = 6$ (sk. 2. zīm.), **b)** ja $n = 7$ (sk. 3. zīm.)? Griezuma līnijām jāiet pa rūtiņu malām, 1. zīm. figūra var būt pagriezta vai apgriezta spoguļattēlā.



1. zīm.



2. zīm.



3. zīm.



Valsts matemātikas olimpiādes rīcības komiteja. No kreisās: Maruta Avotiņa (rīcības komitejas vadītāja), Mārtiņš Kokainis, Dace Kūma (žūrijas komisijas priekšsēdētāja), Zane Kaibe, Agnese Šuste.

10. KLASE

1. Pierādīt, ka vienādojumam

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{a^2 + b^2} = \frac{1}{2}$$

nav atrisinājuma naturālos skaitļos.

2. Četrstūris $ABCD$ ievilkts riņķa līnijā. Tā diagonāles AC un BD ir perpendikulāras un krustojas punktā E . Malas AB viduspunkts ir F . Pierādīt, ka $EF \perp CD$.

3. Funkcija $f(x) = (x + 10)x(x - 1)(x - 11)$ definēta visām reālām x vērtībām. Atrast mazāko iespējamo $f(x)$ vērtību.

4. Dota Fibonači skaitļu virkne

$$x_1 = x_2 = 1, x_{i+2} = x_i + x_{i+1}.$$

Pierādīt, ka šajā virknē ir bezgalīgi daudz skaitļu, kas nav naturāla skaitļa kvadrāti.

5. Dota rūtiņu lapa ar izmēriem $n \times m$ (n, m – naturāli skaitļi) rūtiņas. Divi spēlētāji spēlē šādu spēli, pēc kārtas izdarot pa vienam gājienam. Ar vienu gājienu atļauts veikt taisnu griezienu, kas sākas kādā lapas malā un iet pa rūtiņu malām, pie tam griezuma garumam jābūt naturālam skaitlim. Zaudē tas

spēlētājs, pēc kura gājiena lapa tiek sagriezta divos atsevišķos gabalos. Kādām n un m vērtībām, pareizi spēlējot, vienmēr var uzvarēt pirmais spēlētājs un kad – otrs (spēli vienmēr sāk pirmais spēlētājs)?

11. KLAŠE

1. Pierādīt, ka nav tādas naturālas n vērtības, ka $n^2 + 4n + 16$ dalās ar 36.

2. Dots vienādsānu trijstūris ABC , kuram $AB = AC$ un $\angle BAC = 100^\circ$. Leņķa ABC bisektrise krusto malu AC punktā D . Pierādīt, ka $AD + BD = BC$.

3. Vienādojuma $x^3 - 44x^2 + 623x - 2860 = 0$ saknes ir taisnstūra paralēlskaldņa malu garumi, kas izteikti centimetros.

Aprēķināt šā paralēlskaldņa pilnas virsmas laukumu un tilpumu.

4. Diviem vienādiem kvadrātiem ar malas garumu 40 cm ir kopīgs centrs. Vai abu kvadrātu kopīgās daļas laukums noteikti ir lielāks nekā **a)** 1250 cm², **b)** 1300 cm²?

5. Valstī Alfa ir n pilsētas, $n \geq 2$. Dažas no šīm pilsētām ir savienotas ar dažām citām ar ceļiem. Ir zināms, ka katrs ceļš savieno tieši divas dažādas pilsētas, katras divas pilsētas savieno ne vairāk kā viens ceļš, turklāt pa izbūvētajiem ceļiem no jebkuras pilsētas ir iespējams aizbraukt uz jebkuru citu vienā vienīgā veidā.

a) Pierādīt, ka ir vismaz viena pilsēta, no kuras iziet tieši viens ceļš.

b) Pierādīt, ka pilsētas var sanumurēt ar skaitļiem $1, 2, \dots, n$ tā, lai jebkuru divu pilsētu, kuras ir savienotas ar ceļu, numuru reizinājums būtu pāra skaitlis.

12. KLAŠE

1. Ap šaurleņķu trijstūri ABC apvilka riņķa līnija. Loka AB (kuram nepieder punkts C) viduspunkts ir M , bet loka AC (kuram nepieder punkts B) viduspunkts ir N . Nogriežņi BN



Medaļas. Visi autores foto

un CM krustojas punktā D . Pierādīt, ka $AD \perp MN$.

2. Atrisināt vienādojumu sistēmu

$$\begin{cases} \sin x + \cos y = \frac{3}{2} \operatorname{tg} z \\ \sin y + \cos x = \frac{3}{2} \operatorname{ctg} z \end{cases}$$

3. Funkcija f apmierina šādas prasības:

a) f ir definēta visiem veseliem nenegatīviem skaitļiem un tās vērtības ir veseli skaitļi;
b) katram n (n – vesels nenegatīvs skaitlis) izpildās sakarība

$$f(n) \cdot (f(n+1) - 2) = 4n^2 - 1.$$

Atrast visas šādas funkcijas f un pierādīt, ka citu nav.

4. Ar d_i , $i = 1, 2, \dots, k$, apzīmēsim visus naturālā skaitļa n naturālos dalītājus, pie tam $d_1 < d_2 < d_3 < \dots < d_k$. Dots, ka $d_3^2 d_4^2 (d_3^2 + d_4^2) = n^2$. Atrast visas iespējamās n vērtības.

5. Uz tāfeles uzrakstīta burtu virkne, kas satur tikai burtus a, b un c . Ar šo virkni atļauts veikt šādus gājienu:

- patvaļīgi mainīt uzrakstīto burtu secību;
- ja virknes galā ir uzrakstīts fragments ab , to drīkst nodzēst;
- fragmentu ba aizstāt ar fragmentu $aabcc$;
- fragmentu bbc aizstāt ar a ;
- izvītot jebkurus trīs vienādus pēc kārtas uzrakstītus burtus.

Vai, atkārtojot vairākus šādus gājienu, iespējams iegūt virkni aba , ja sākotnēji ir uzrakstīta virkne **1)** $abba$; **2)** $aabccabaab$?

OTRAIS SEMINĀRS "ASTRONOMIJAS IZGLĪTĪBA LATVIJĀ"

2012. gada 29. septembrī Jelgavā tika rīkots otrais seminārs astronomijas skolotājiem "Astronomijas izglītība Latvijā". Šis seminārs bija turpinājums 2011. gadā iesāktajam projektam, kura mērķis ir apvienot eksakto zinātņu skolotājus, kas savos mācībuursos vai ārpusklasses nodarbībās iekļauj ar astronomiju saistītas tēmas, veicināt pieredzes apmaiņu starp skolotājiem un sniegt aktuālu ieskatu praktiskās ikdienā izmantotajās mācību metodēs. Šoreiz semināru organizēja Latvijas Astronomijas biedrība (LAB) sadarbībā ar Jelgavas Valsts ģimnāziju. Tajā piedalījās 18 pedagogi no dažādiem Latvijas novadiem (sk. 1. att.).

Semināra darba kārtībā bija tēmas par pedagogu ikdienas pieredzi dažādu astronomijas jautājumu mācīšanās, praktisko nodarbību vadīšanā un semināros ārvalstīs gūtajām atziņām. Priekšpusdienas sesijā Ingrīda Kramiņa pastāstīja par astronomijas elementu iekļaušanu vidusskolas fizikas kursā. Savukārt Emīls Veide semināra dalībniekus iepazīstināja ar temata "Zvaigznāji" mācību metodiku. Sesijas nobeigumā Kārlis Bērziņš un šo rindu autors pastāstīja par vispārizglītojošo mācību iestāžu audzēkņu iespējām piedalīties ar saviem darbiem Latvijas Republikas Skolēnu zinātniskās konferences astronomijas sekcijā.

Pirms pusdienu pārtraukuma semināra dalībnieki devās ekskursijā uz Ģederta Eliasa



1. att. Semināra "Astronomijas izglītība Latvijā" dalībnieki.

l. Vilka foto

Jelgavas Vēstures un mākslas muzeju, kurā iepazinās gan ar plašo muzeja ekspozīciju, gan arī uzzināja daudz interesanta par muzeja ēkas *Academia Petrina* saistību ar astronomiju. Semināra turpinājumā pēcpusdienas sesijas ievadā dalībnieki devās vēl vienā ekskursijā uz Zemgales reģiona Kompetenču attīstības centru, kurā iepazinās gan ar centra darbību, gan arī interesantajiem izglītojošiem interaktīvajiem eksponātiem (sk. 2. att.).

Pēc atgriešanās Jelgavas Valsts ģimnāzijā semināra dalībniekus gaidīja vēl četras interesantas lekcijas par dažādiem praktiskiem uzdevumiem, kas lieti var noderēt, lai pilnveidotu skolēnu interesi par astronomiju. Ausma Bruņeniece un Inese Dudareva pastāstīja par modeli zvaigžņu augstuma noteikšanai (sk. 3. att.), Ina Domina dalījās pieredzē par astronomijas pulciņa vadīšanu Olaines 1.



2. att. Semināra dalībnieki iepazīstas ar Zemgales reģiona Kompetenču attīstības centra eksponātiem. M. Krastiņa foto



3. att. Ausma Bruņeviče stāsta par modeli zvaigžņu augstuma noteikšanai. M. Krastiņa foto

vidusskolā, bet Iveta Murāne semināra dalībniekus iepazīstināja ar tēmu par raķetēm praksē un modeļos. Semināra nobeigumā Ilgonis Vilks sniedza plašu ieskatu par semināra *Astronomy at My Backpack* gūtajiem iespaidiem.

Kopumā seminārs noritēja visai piesāti-

nātā darba režīmā, jo lekcijas papildināja praktiskās nodarbības. Nākamais uzdevums ikvienam semināra dalībniekam ir Jelgavā gūto atziņu un pieredzes izmantošana praksē. To, kā būs veicies ar šā mājasdarba izpildi, būs iespējams novērtēt nākamajā LAB organizētajā seminārā astronomijas skolotājiem, kas notiks 2013. gada rudenī. 🐦

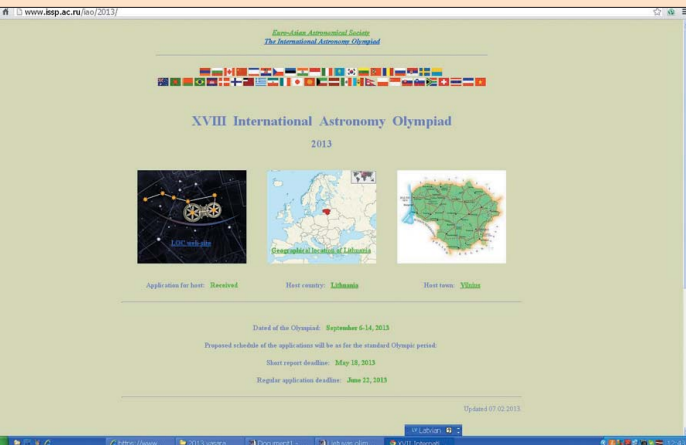
ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ ❧ ĪSUMĀ

XVIII Starptautiskā astronomijas olimpiāde Viļņā 6.-14. septembrī. Ar Eirāzijas Astronomijas biedrības (EAAS – Euro-Asian Astronomical Society = *Астрономическое общество*) saņemto Astrokurjera laidienu pienāca ziņa, ka kārtējā Starptautiskā astronomijas olimpiāde (*International Astronomy Olympiad, IAO 2013*) notiks Lietuvā. Šo olimpiādi organizē Jaunatnes neformālās izglītības

Lietuvas centrs, Starptautiskās astronomijas olimpiādes komiteja, Viļņas universitāte, Lietuvas Astronomu apvienība un citas organizācijas.

Starptautiskā astronomijas olimpiāde, kas akcentē astronomijas un radniecīgo zinātnes nozaru lomu mācību procesā, ir ikgadēja zinātniska sacensība vidusskolu vecāko klašu (14-18 gadu vecumā) skolēniem. Olimpiāde iedibināta 1996. gadā un kļuvusi par lielu un sekmīgu starptautisku notikumu <http://www.issp.ac.ru/iao/>.

A.A.



MĀRIS KRASTIŅŠ

“ĒRĢĻA HĪ” ZEM SALTAJĀM SUNTAŽU DEBESĪM

Lietu piemirkušas plāvas un pelēki miglas vāli, caur kuriem izlauzās pa kādam Saules staram, Ogres novada Suntažu pagasta “Kaltiņos” sagaidīja ikgadējā amatieru astronomijas semināra “Ērģļa hī” dalībniekus. 2012. gadā seminārs tika rīkots jau divdesmit ceturto reizi, un tā norises laiks no 11. līdz 13. augustam tradicionāli bija pieskaņots Perseīdu meteoru plūsmas maksimumam.

Semināra formāts SIA *StarSpace* observatorijā (sk. 1. att.) šoreiz nedaudz līdzinājās “Ērģļa” nometnēm, kas pagājušā gadsimta deviņdesmito gadu pirmajā pusē tika rīkotas Siguldas observatorijā. Arī toreiz nometņu rīkošanas vietas izvēli noteica stacionārais tehniskais aprīkojums un nosacīti labvēlīgais astroklimats. Tiesa, Siguldas observatorijas 13 cm refraktors salīdzinājumā ar “Kaltiņos” pieejamo optiku šobrīd jau būtu uzskatāms par relikviju.

Tradicionālais semināra atklāšanas brīdis un projektu izloze pagāja ar zināmām cerībām, ka laika apstākļi pirmajās nakts stundās varētu uzlaboties. Neatņemama pirmā vakara tradīcija ir īss ieskats semināra vēsturē, par kuru šoreiz pastāstīja Mārtiņš Gills (sk. 2. att.). Semināra ievada lekciju ciklu noslēdza šo rindu autora stāstījums par meteoru novērošanu un namatēva Arņa Gintera sagatavotais jaunāko Latvijas astronomijas amatieru astrofotogrāfiju apskats. Līdz ar tumsas iestāšanos debesis ziemeļu un rietumu pusē sāka skaidroties un semināra dalībniekiem izdevās novērot Starptautisko kosmisko staciju *ISS*, kā arī vienu spožu *Iridium* pavadoni. Drīz vien debesis jau kļuva pavisam tumšas un skaid-



1. att. Semināra “Ērģļa hī” dalībnieki SIA *StarSpace* observatorijā “Kaltiņos”.



2. att. Mārtiņš Gills iepazīstina ar “Ērģļa” semināru vēsturi.



3. att. Ilgonis Vilks lasa lekciju par galaktiku arheoloģiju.

ras, tādēļ bija iespējams pilnvērtīgi novērot gan debess dziļu objektus, gan arī nedaudzos Perseīdu meteorus. Kaut arī laiku pa laikam novērojumiem patraucēja mākoņi, debesis pārsvarā bija skaidras visas nakts garumā, bet gaiss, tuvojoties rīta stundām, kļuva aizvien dzestrāks.

Pēc aizraujošiem un iedvesmojošiem nakts novērojumiem nākamās dienas rīts iesākās ar pelēcīgu mākoņu ierašanos, kas gan nekādā veidā netraucēja "Ērgļa hi" norisei. Semināra programmas turpinājumā Ilgonis Vilks pastāstīja par jaunākajām atziņām par galaktiku veidošanos (sk. 3. att.), bet vēlāk dalībnieki devās ekskursijā uz Suntažiem.

Pēc nedaudz vairāk kā pusstundu ilgā pārgājiena semināra dalībniekus sagaidīja Suntažu vidusskola un Suntažu pils ar nesen restaurēto fasādi (sk. 4. att.). Suntažu pilī iekārtotajā Suntažu vidusskolas muzejā bija iespējams iepazīties gan ar dažādu vēsturisku priekšmetu ekspozīciju, gan uzzināt daudz interesantu faktu par skolas vēsturi. Jāatzīmē, ka skolas ikdiena ir pierakstīta gadu desmitos un šobrīd glabājas kā unikāla vēstures liecība, kas apkopota biezos ar roku rakstītos sējumos un aizvien tiek papildināta ar aktuālu mūsdienu informāciju. Kāds no semināra dalībniekiem šos rakstu krājumus tēlaini salīdzināja ar analogo "tīviteri".

Semināra otrās dienas pēcpusdienas programmu ievadīja jauna astronomijas spēle



4. att. Suntažu pils.

"Nokļūšana kosmiskajā stacijā". Kā vienmēr, notika arī tradicionālās teleskopa *Alkor* salikšanas ātrumsacensības. Savukārt vakara cēliena lekciju programmā bija iekļauts Kalvja Salmiņa stāstījums par Zemes mākslīgo pavadoņu novērojumiem, kā arī Dmitrija Docenko priekšlasījums par elementārdaļiņu standartmodeli un Higsu bozonu (sk. 5. att.). Tieši elementārdaļiņu fizika bija galvenā semināra tēma, tādēļ par to raisījās visai aktīva diskusija un lektoram nācās atbildēt uz ļoti daudziem klausītāju jautājumiem. Savukārt 12. augusta vakara programmas noslēgumā semināra dalībnieki dalījās savās vīzijās par Marsa izpēti tuvākā un tālākā nākotnē.



5. att. Dmitrijs Docenko stāsta par elementārdaļiņu standartmodeli un Higsu bozonu.

Visi att. – autora foto



Saules aptumsuma fāzes: 1, 2 – daļējā plkst. 6^h30^m un 6^h35^m, 1/100 s un 1/320 s; 3, 4 – pilnā 6^h39^m, 1/30 s; 5, 6 – daļējā 6^h55^m un 7^h06^m, 1/640 s (*Nikon D3200, Celestron NexStar 4 SE, ISO-800*).

gan spēcīga lietusgāze un kļuva vēsāks. *Hyppamee* kalna nacionālajā parkā apskatījām ūdenskritumus un vulkāna krāteri, kas veidojies eksplozijas rezultātā. Šeit bija brīdinājumi par kazuāriem – šo lielo putnu uzbrukumi varot būt bīstami! Netālu no Atertonas apmeklējām tropisko augļu vīnu darītavu. Pēc tam pabijām pie slavenajiem Barona upes ūdenskritumiem. Ūdenskrituma kopējais augstums ir apmēram 120 m, un, kad upē ir daudz ūdens, tas ir ļoti jaudīgs un iespaidīgs. Mēs to redzējām, kad ūdens bija ļoti maz, kas neļāva izjust tā varenumu.

Ap diviem dienā sasniedzām *Trinity Beach* ciematu Kērnsā, kur dzīvo Andrejs Krūmiņš. Ar viņu es sazinājos vēl pirms došanās uz Austrāliju, un viņš izrādīja atsaucību, plānojot ceļojumu un aptumsuma novērošanu. Nedaudz pamaldijāmies, kamēr atradām īsto ielu un māju. Satikšanās ar Andreju un viņa sievu Zitu bija sirsnīga.

Pēc nelielas pauzes Andrejs mūs ar mašīnu aizveda uz tuvējo pludmali un vietu, kuru viņš bija rezervējis aptumsuma novērotājiem no Latvijas. Šeit ir izlikti brīdinājumi, ka iespējamās briesmas indīgo medūzu un krokodilu dēļ – peldēties atļauts diezgan šaurā, nožogotā pludmales zonā, kuru pieskata glābēji. Jūrā bija diezgan lieli viļņi stiprā vēja dēļ – peldētāju bija maz. Atpakaļ uz māju aizgājām paši, pa ceļam iepērkoties vietējā tirdzniecības centrā.

Vakarpusē vēlreiz kopā ar Andreju aizbraucām uz rezervēto vietu pludmalē. Tur mēs ar mietīņiem un lentēm nožogojām zonu mūsu

novērotājiem, lai varētu netraucēti novērot un fotografēt aptumsumu, jo bija paredzams, ka pludmalē būs liels cilvēku pieplūdums.

Pēc tam galvenais jautājums bija par laika apstākļiem. Pēdējās dienas laikā bija notikušas izmaiņas uz slikto pusi, un arī prognoze tuvākajam laikam bija slikta – visai liela varbūtība, ka piekrastē būs apmācies un iespējams pat lietus aptumsuma rītā! Labākas izredzes bija aiz kalnu grēdas, bet tad būtu jābrauc samērā liels gabals pa nakti uz ne visai noteiktu, drošu novērošanas vietu. Es, kādu brīdi pavērojis debesu situāciju, secināju, ka ir cerības uz labākiem laika apstākļiem rīta pusē, nekā bija vakarā. Tāpēc izlēmumu projām nebraukt un novērot aptumsumu kopā ar Andreju, Zitu, I. Vilku un pārējiem A. Zalcmānes grupas dalībniekiem. Andrejs iedeva stabilu ķebli, uz kura novietot grozāmo teleskopa kāju un 12 V akumulatoru teleskopa vadības sistēmas barošanai (*15. att.*).



15. att. Autors kopā ar instrumentiem aptumsuma fotografēšanai.



Vakarā Andreja mājās no izbraukuma uz Lielo Barjerrifu atgriezās A. Zalcmanes grupa, kas šeit bija ieradusies un apmetusies jau divas dienas iepriekš. Nedaudz vēlāk notika visu divpadsmit latviešu kopā pasēdēšana, kas ievilkās līdz pusnaktij. Tāpēc naktī sanāca tikai nedaudz pasnaust uz dīvāna, jo bija jāceļas ļoti agri – aptumsums sākās gandrīz reizē ar Saules lēktu.

Divpadsmitās dienas rītā, vēl tumsā, devāmies uz pludmali, lai būtu gatavībā, kad sāksies aptumsums. Diezgan lielā steigā uzstādīju savu līdzpaņemto *Celestron* teleskopu ar fotoaparātu un tam piestiprināto otru fotoaparātu ar teleobjektīvu. Saule lēca $5^{\text{h}}36^{\text{m}}$, daļējā aptumsuma sākums – $5^{\text{h}}45^{\text{m}}$. Lai arī laika apstākļi bija labāki nekā vakarā, tomēr austrumu pusē debesis sedza mākoņi – tāpēc diezgan ilgu laiku aptumsumu nevarēja redzēt un nebija iespējams uzstādīt teleskopa sekošanu, kā arī fokusēt fotoaparātus. Vienu brīdi likās, ka neko daudz neredzēsim. Par laimi, vējš mākoņus izdzina un apmēram $6^{\text{h}}10^{\text{m}}$ starp mākoņiem parādījās logi, kuros varēja redzēt daļēji aizsegto Sauli. Tad izdevās uzvadīt teleskopu un iestādīt automātisko sekošanu, kā arī iegūt pirmās daļējās fāzes fotogrāfijas. Pēc tam mākoņu situācija visu laiku bija mainīga – brīžiem Saule bija aizsegta, brīžiem redzama.

Pilnā fāze sākās $6^{\text{h}}38^{\text{m}}$ – tobrīd Saule bija redzama, lai arī daļēji to klāja augstie, puscaurspīdīgie mākoņi. Visu pilnās fāzes laiku, kas ilga $2^{\text{m}}04^{\text{s}}$, staigāja šie mākoņi, tomēr kopumā aptumšotā Saule un tās vainags bija redzami diezgan labi (*sk. att. atvēruma augšā*). Visu šo laiku fotografēju aptumsumu un apkārtnēi sanāca pievērst mazu uzmanību. Jāatzīst, ka šoreiz nebija nekādas īpašas

sajūtas – varbūt tāpēc, ka tas bija jau sestais pilnais aptumsums, kuru novēroju.

Pēc tam vēl kādu laiku turpinājām vērot un fotografēt daļējo fāzi. Notika gandrīz kā pēc Mērfija likumiem – apmēram 15 minūtes pēc pilnās fāzes beigām Saules virzienā debesis pilnībā noskaidrojās! Nedaudz palīdzēju Andrejam ar fotoaparāta uzvadišanu uz Sauli. Vairums no mūsu divpadsmit cilvēku grupas vēroja aptumsumu ar neapbruņotu aci, izmantojot filtrus un projicējot Saules attēlu uz ekrāna.

Ap pusastoņiem savācām aprikojumu un devāmies atpakaļ uz Andreja māju. Pēc tam pavadījām aizbraucējus – A. Zalcmanes (*16. att.*) grupas dalībnieki savāca mantas un jau ap deviņiem devās ceļā uz Brisbenu.



16. att. Latvieši novēro Saules aptumsumu *Trinity Beach* krastmalā. Priekšplānā Andrejs Krūmiņš un Zita Sudņika, kuri daudz darīja, lai novērošana veiksmīgi izdotos. Pirmā aiz Zitas Agnese Zalcmane.

Ap dienas vidu Andrejs sarīkoja mums interesantu ekskursiju. Vispirms viņš aizveda mūs uz Kērnsas lidostas apkārtni, kur ir ierīkotas laipas mangrovju audžu apskatei. Mangroves ir veģetācijas tips, kurā ietilpst dažādu koku un krūmu sugas, kas aug sālsūdens piekrastē tropu un subtropu joslās. Bija interesanti vērot šo īpatnējo ekosistēmu (17. att.)!



17. att. Ekskursija mangrovju audzēs.

Pēc tam aizbraucām uz Kērnsas centru. Šeit ļoti savdabīgi izskatījās lidojošo lapsu kolonija parka kokos, viņu tur esot apmēram 10 000. Šie dzīvnieki ir radniecīgi mūsu sikspārņiem, tomēr ir lielāki un pārtiek no augļiem, nektāra. Iegājām Kērnsas bibliotēkā, kur ir izstādīta Zitas glezna ar šiem dzīvniekiem! Pēc tam izmetām loku gar krastmalu un ostu. Šeit ir plāksne ar uzrakstu, ka Rīga ir Kērnsas sadraudzības (māsu) pilsēta! Kopumā Kērnsa atstāj modernas un sakoptas pilsētas iespaidu. Pēc tam pabijām botāniskajā dārzā – šeit redzējām daudz ko no bagātīgās tropu augu valsts.

Nakšņojām teltī Andreja mājas pagalmā.

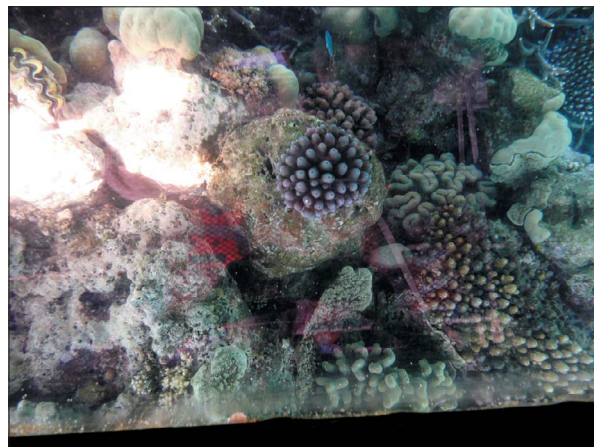
Trīspadsmitās dienas ritā cēlāmiem agri – jau ap pusastonjiem mums bija jābūt

Kērnsas ostā, lai dotos izbraukumā uz Lielo Barjerrifu. Lielais Barjerrifs ir pasaules lielākā koraļļu rifu sistēma. Tas izceļas ar ļoti bagātu ekosistēmu, ko aplūkot ierodas liels skaits tūristu.

Mūsu kuģītis vairāk nekā divas stundas brauca līdz pirmajai vietai, kur varēja nirt un snorkelēt. Pa ceļam dažiem pat palika slikti šūpošanās dēļ! Pirmajās snorkelēšanas tūrēs iespaidi nebija pārāk lieli – Saulei priekšā bija mākoņi un šeit rifs bija ne pārāk izteiksmīgs. Dienas otrajā pusē mūs aizveda uz citu rifa vietu. Šeit iespaidi bija fantastiski – spilgtā Saules gaisma koši izgaismoja bagāto koraļļu (18. att.) un zivju valstību! Vairākās tūrēs izsnorkelējos līdz nogurumam. Bija iespēja vērot zemūdens valstību arī no kuģīša ar caurspīdīgu dibenu.

Izbraukums ievilkās ilgāk nekā paredzēts, un Kērnsā atgriezāmies jau tumšā. Vakara diezgan ilgi nosēdējām pārrunās ar Andreju un Zitu. Andrejs Krūmiņš ir advokāts un aizrautīgs fotogrāfs, dabas entuziasts. Zita Sudņika – latviešu māksliniece, gleznotāja, kuras darbi ir labi zināmi Latvijā un Austrālijā.

Cetrpadsmitās dienas ritā bija skumīga atvadišanās no sirsnīgajiem un atsau-



18. att. Lielā Barjerrifa koraļļu ekosistēma ir ļoti krāšņa un daudzveidīga.

cīgajiem saimniekiem. Sākās pēdējais apmēram 1700 km garais ceļa posms gar okeānu līdz Brisbenai. Tā kā šis gabals bija jāveic nedaudz vairāk kā divās dienās, tad bija jābrauc gandrīz bez apstāšanās un pauzēm. Braukšanas ātrumu mazināja arī samērā bieži ceļa remontī. Jāatzīst, ka šī šoseja bija sliktākas kvalitātes, it īpaši vidusposmā, nekā ceļi iepriekš.

Ik pa gabalam ceļa malā bija iespējas nopirkt svaigus augļus no zemniekiem, turklāt lētāk nekā lielveikalos. Tāpēc mēs diezgan daudz apēdām mango, papaijas, arbūzus un ananasus! Pārsteidza tas, ka visās apdzīvotās vietās lielā daudzumā ir ātrās ēdināšanas ēstuves, kas acīmredzot ir saistīts ar augstajām cenām kafējnicās un restorānos.

Piecpadsmītās dienas vakarā nākšajām kempingā pie Meriboro pilsētas. Šeit pirmo un vienīgo reizi visa ceļojuma laikā linta redzēja čūsku!

Sešpadsmītās dienas rītā cēlāmies agri, lai veiktu pēdējos 250 km līdz Brisbenas lidostai, kur ap desmitiem no rīta bija jānodod noma mašīna. Tuvojoties Brisbenai, ceļa kvalitāte uzlabojās un satiksmes intensitāte ievērojami pieauga. Pašā pēdējā posmā piedzīvojām īslaicīgu, ļoti intensīvu negaisa lietu – vienu brīdi gandrīz nekas nebija priekšā redzams! Kopējā nobrauktā kilometrāža pa Austrālijas ceļiem bija 7560 km!

Pēc mašīnas nodošanas nolikām savu bagāžu automātiskajā bagāžas glabātavē un ar vilcienu devāmies uz Brisbenas centru. Jāatzīmē ļoti dārgās cenas – brauciens turp un atpakaļ (15 km līdz centram) maksāja apmēram Ls 17!

Izstaigājām Brisbenas centru un tur esošo botānisko dārzu. Pārsteidza lielais ūdensputnu daudzums, un piedzīvojām ļoti spēcīgu negaisu ar krusu! Kopumā pilsēta atstāja pozitīvu iespaidu – modernās augstceltnes ir harmonijā ar senāku apbūvi (19. att.). Nākšajām lidostā samērā ērtos apstākļos.



19. att. Modernās un vēsturiskās celtnes Brisbenas centrā.

19. novembrī sākās garais atpakaļceļš uz mājām caur Singapūru un Helsinkiem. Nedaudz aizķeršanās Brisbenas lidostā sanāca rokas bagāžas dēļ – mana soma ar optiku un aparātiem svēra vairāk nekā 10 kg. Austrālieši negribēja mani laist uz iekāpšanu, bet beigās teica, lai pārlietu kādu aparātu linta somā, kura bija vieglāka! **20. novembra** rītā iedeguši, noguruši, tomēr ļoti apmierināti atgriezāmies Rīgā. Milzīgs bija kontrasts pēc Austrālijas Saules un karstuma nonākt tumšajā, drēgnajā Latvijas rudenī! 🌧️

UZ PIENA CEĻA ZVAIGZNES TIEKAS

DZEJA BĒRNIEM. *Daigas Lapānes zīmējumi*



DAIGA LAPĀNE PIENA CEĻŠ

Uz Piena Ceļa zvaigznes tiekas
un virpuļo kā pārsļas,
tām ledus vietā karstas liesmas –
mirdz koši visas māsas.
Kad zvaigznes savā ceļā plūst
ar sudrabainu straumi,
no Zemes raugoties, mums liekas,
ka svaigs un balts no debess govīm
nakts slaucenē tek saldens piens.
Un tomēr katrs zina –
ka zvaigznes taisa trikus,
tās griežas lielā virpulī,
ko sauc par galaktiku.
Un arī mūsu Saule
šai Piena Ceļā tika.
Nu Zemei kopā ceļot prieks,
un viņas bērniem garšo piens.

SARMA UPESLEJA GULBIS

Kāds gulbis jauns,
kas ezerus un jūru iepazīnis,
ik nakti zvaigznēs lūkojās,
kas, šķiet -
lūk, tieši viņam uzmirksķina
un tieši viņu sauc uz dziļumiem.
Reiz saulrietā,
kad zilgmo debess mala,
viņš spārnos pacēlās
no Zemes augšup traukt
un celties tuvāk
zvaigžņu mirdzēšanai,
tam aizvien straujāk
spārniem spēki aug,
sirds priekā trīs
no Gaismas neapjaustās –
mirdz tagad
Gulbja zvaigznājs
debesis.



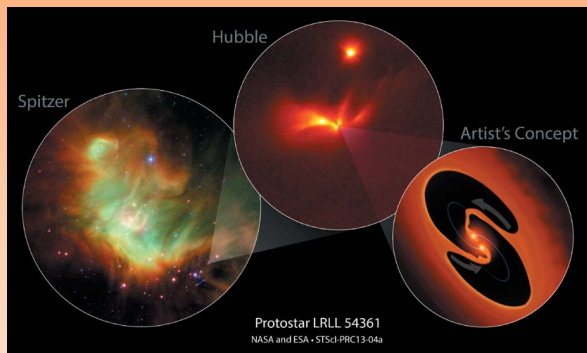
DAIGA LAPĀNE DELFĪNS

Peld Delfins jūras ūdeņos
un skaisti rotaļājas
ar citiem draugiem delfiniem,
gan dzelmē nirst,
gan viļņos lec –
tur viņa plašās mājas.
Nakts okeānā zvaigznes
kā miljons zivju peld,
bet šovakar vien Delfīns
vismīļāk pretī laistās,
jo zinu stāstu teiksmaino
par senu dziesminieku,
reiz dienvidjūrā sliktosū,
ko Delfīns glāba veiksmīgi:
tik skaista dzeja, meldījas
pat viņu valdzināja –
līdz vīru krastā iznesa
un pats pie zvaigznēm nokļuva.
Mirdz Delfīns debess viļņos.



SARMA UPESLEJA LIRA

Kamēr Orfejs aizmidzis,
pūcīte nočiepa Orfejā Liru –
zvaigžņu miljardi ietrīsējās,
maigie spārni kad aizskāra stīgas,
kaismīgi pustoņi ievibrējās
debesu dziļē bezgalīgā –
pamodās vēji un uzsāka deju,
viļņi stāvus pret debesīm slējās,
aizgrābti mākoņi asaras lēja,
rivējās tā, ka zibeņi šķīlās.
Ausmā pūcīte posās uz mājām,
sāpēja spārni un nojuka takts,
tikai ilgi Pērkonis vēl rājās,
kārtību viesdams pēc trakuļu nakts.



ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ ✂ ĪSUMĀ

LRL 54361 – miklains regulāru uzliesmojumu avots. Divas lielas NASA observatorijas – Spitzera (*Spitzer*, SKT) un Habla (*Hubble*, HKT) kosmiskie teleskopi – atklājušas noslēpumainu pirmatnēju zvaigzni, kas izturas kā policijas

signāluguns: ik 25.34 dienas objekts, apzīmēts LRL 54361, izraisa gaismas uzliesmojumus kā visspēcīgākā līdz šim novērotā bāka.

Ilustrācijā *pa kreisi*: SKT atklātā neparastā mainīgā objekta LRL 54361 infrasarkanais attēls (neistās krāsās) zvaigžņu veidošanās apvidū IC 348, kas atrodas 950 ly attālumā. *Centrā*: astronomi izmantoja HKT, lai apstiprinātu SKT novērojumus un iegūtu sīku zvaigžņu struktūru ap protozvaigzni LRL 54361. HKT novēroja iespaidīgu gaismas pārvietošanos prom no sistēmas centra. *Pa labi*: mākslinieka redzējums par iespējamo centrālo objektu – jaunām dubultzvaigznēm, kas var būt miklainu regulāru gaismas uzliesmojumu avots. Astronomi pieņem, ka uzliesmojumus rada periodiska mijiedarbība starp zvaigznēm, kas tikko veidojas un ir dubultzvaigznes vai gravitacionāli saistītas, kad apzvaigzni rotējošā diska viela tiek nomesta uz augošajām jaunajām zvaigznēm, izstarojot plūsmu ikreiz, kad zvaigznes nonāk tuvu viena otrai savās orbītās.

Avots: NASA; R. Hurt (*Caltech/Spitzer Science Center*)

I.P.

ILGMĀRS EGLĪTIS

LU ASTRONOMIJAS INSTITŪTS (AI) 2012. GADĀ

Vēlo spektra klašu zvaigžņu pētījumi.

Oglekļa (C) zvaigznes ir asimptotiskā milžu zara objekti un ir tradicionāls pētījumu virziens LU AI Astrofizikas observatorijā kopš pagājušā gadsimta sešdesmitajiem gadiem. Šo zvaigžņu spektri ir sarežģīti, tāpēc to izpēte ir problēma joprojām. Šai zvaigžņu grupai joprojām nav izdevies izstrādāt pārliedziņošu klasifikācijas shēmu.

Veikta divu ļoti metālnabadzīgu, unikālu oglekļa zvaigžņu *V Ari* un *V 1469 Aql* augstas izšķirtspējas spektru analīze, lai analizētu šo zvaigžņu atmosfēru ķīmisko sastāvu un procesus zvaigžņu dzīlēs. Apstrādāti ar Ziemeļvalstu optisko teleskopu (*NOT*) iegūtie augstas izšķirtspējas spektri ($R=67\ 000$). Veikta spektru attēlu redukcija, viļņu garumu kalibrācija un divdimensionālā spektra ekstrakcija, kontinuuma normalizācija. Izveidoti spektrālo līniju saraksti, kuros ietvertas neblendētas atomu līnijas, izmantojot jaunākos datus par atomu un jonu spektrālajām līnijām no *VALD*, *DREM* un *NIST* datubāzēm, kā arī jaunākajām zinātniskajām publikācijām par līniju parametru laboratorijas mērījumiem. Molekulu spektrālo līniju saraksti CO, C₂, CN, CH, MgH, SiH, NH, SiO molekulām tika apkopoti no *Kurucz* datubāzes, *Jorgensena SCAN* datu bāzes un O. Zamoras kompilācijas, kas ir pašreiz precīzākie spektrālo līniju saraksti šīm molekulām.

Lai novērtētu zvaigžņu atmosfēru parametrus, kas nepieciešami korektai koncentrāciju analīzei, atlasītas dzelzs Fe I un Fe II līnijas, kuru sintēze jāva atrast gan efektīvās temperatūras novērtējumu, gan gravitāciju un mikro turbulenci, kas izrādījās saskanīga ar

citu autoru iegūtajiem rezultātiem par šīm zvaigznēm (piem., *Bisterzo et al.*, 2012).

Aprēķinu rezultātā konstatēts, ka abas zvaigznes ir ļoti metālnabadzīgas ($[Fe/H] = -2$). Tās ir aukstas un retinātas ($T_{\text{eff}} = 3500\text{ K}$, $\log g = 0$). Abām zvaigznēm konstatēts neliels s-procesa elementu bagātinājums, kas varētu būt saistīts ar sintēzi asimptotiskā milžu zara fāzē. Zvaigznei *V Ari* $[s/Fe] \approx +1,30$ konstatēts arī svina bagātinājums (+1,2 dex), kas ir ļoti interesants fakts. Paaugstināta svina koncentrācija var būt saistīta ar ļoti blīvu neitronu plūsmu, kas pastāvēja s-procesa norises laikā, vai arī ar ļoti ilgstošu s-procesa darbību.

Dzelzs grupas elementu relatīvais saturs ir līdzīgs citu Galaktikas halo zvaigžņu koncentrāciju sadalījumam. Oglekļa izotopiskā attiecība zvaigznei *V Ari* ir $^{12}C/^{13}C = 90 \pm 10$ liecina par papildu samaisīšanās procesiem zvaigznes atmosfērā.

Veikta zemas izšķirtspējas C zvaigžņu spektru sintēze ar mērķi rast sakarības spektra detaļām, kas ļautu noteikt šo zvaigžņu oglekļa koncentrāciju un citus svarīgākos fizikālos parametrus. Ar precizētajiem spektrālo līniju sarakstiem ir izdevies veiksmīgi uzsintezēt labas kvalitātes spektru zvaigznei 0642 +3127-12. (A. Barzdis)

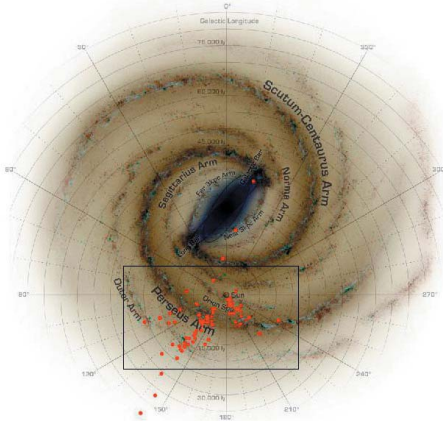
Ar Baldones Šmidta teleskopu 2012. gadā un ar 4° objektīvprizmu iegūti 652 lādiņsaites matricas attēli apgabalos ar deklināciju $60^\circ < \delta < 65^\circ$. Veikta 326 vēlo zvaigžņu objektīvprizmas spektru redukcija un klasifikācija.

Izdevies atklāt astoņas jaunas oglekļa zvaigznes. Novērtēts jauno un 26 agrāk Baldonē atklāto C zvaigžņu attālums no Saules un to absolūtie lielumi, balstoties uz *Arenau*

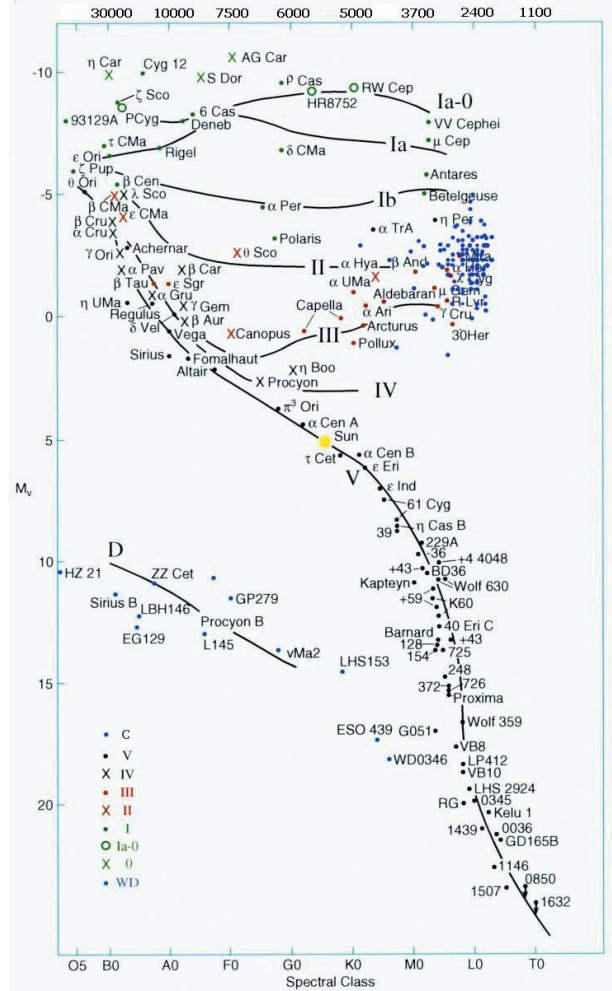
et al., 1992 Galaktikas starpzvaigžņu vides absorbcijas trīsdimensiju modeli un *Scheigel et al., 1998* Galaktikas putekļu karšu bāzi, kā arī izmantojot *Mauron, 2008* darbu par C zvaigžņu absolūta lieluma sadalījumu Lielajā Magelāna Mākonī. Atklāto C zvaigžņu attālumi ir robežās no 0,16 līdz 26,5 kps.

Veikta 140 spožo C zvaigžņu 4° objektivprizmas spektru redukcija $\lambda\lambda$ 5000-9000 Å rajonā. Apstiprināta sakarība starp spektrofotometrisko indeksu [7570-6850] un efektīvo temperatūru visai Ziemeļu debess spožo zvaigžņu kopai. Samazinoties temperatūrai, indekss vienmērīgi pieaug temperatūras intervālā no 5500 K līdz 2000 K. Šī sakarība ļauj novērtēt oglekļa zvaigznes efektīvo temperatūru ar precizitāti līdz ± 350 K un līdz ar to atrast C zvaigžņu vietu Hercšprunga-Rasela diagrammā. 25 no pērtajām oglekļa zvaigznēm pieder pie submilžu un spožo milžu, bet 9 – supermilžu starждаudas klasēm. Par darba rezultātiem sniegti ziņojumi divās starptautiskās un LU 70. konferencē. (I. Eglītis, M. Eglīte)

Šmidta teleskopa astroarhīva digitalizēšana augsti informatīvas datu bāzes izveidošanai. No 1967. līdz 2005.



Baldonē atklāto oglekļa zvaigžņu izvietojums Galaktikā.



Baldonē atklāto oglekļa zvaigžņu izvietojums Hercšprunga-Rasela diagrammā (zilie punkti).

gadam ar Baldones Šmidta teleskopu fotogrāfiskajos novērojumos iegūti ~22 000 attēlu. Katrs attēls aptver 19 kvadrātgrādu lielu lauku un ietver milzīgu zinātniskās informācijas apjomu. Šīs informācijas apgūšanai nepieciešams digitalizēt šos uzņēmumus un nepieciešama droša metode ātrai un automātiskai digitālo attēlu arhīva apstrādei ar labu precizitāti. 2012. gadā noskenēti 1400 Šmidta astroarhīva uzņēmumi un pārveidoti astronomiskajā fits formātā. (V. Eglīte)

(Nobeigums sekos)

RĪGAS STACIJAS LAUKUMA SAULES LAIKRĀDIS



1. att. Saules pulksteņa *Origo Universi* kopskats.

Foto: M. Gills

Teju ikviens rīdzinieks un galvaspilsētas viesis zina, kāds pulkstenis ir Stacijas laukumā – liels tornis ar ciparnīcām uz katru debespusi. To var redzēt pa lielu gabalu no dažādām Rīgas centrālās daļas vietām. Kopš 2012. gada 14. novembra turpat blakus laukumā ir pieejams vēl viens ievēribas cienīgs pulkstenis (1. att.). Tiesa, ne vēl viens tornis, bet gan analemmatiskais jeb dalības saules pulkstenis – zemes līmenī. Kā zināms, šāda tipa saules pulksteņiem laiks ir nolasāms ar ēnu, ko veido uz esošā datuma atzīmes nostājiies cilvēks (par

analemmatiskajiem saules pulksteņiem skat. *Gills M. Cilvēks gnomona lomā. – ZvD, 2012. gada vasara, 46.-48. lpp.*). Papildus tam, ņemot vērā, ka ik dienu laukumu šķērso simtiem tūkstoši cilvēku, pulkstenis ir veidots precīzi vienā līmenī ar pārējo laukuma segumu, lai neradītu šķērslis ikdienas gaitai. Katra personīgā izvēle ir pulkstenim raiti iet pāri vai uz brīdi apstāties tuvākai izpētei. Un kādu reizi uzkavēties varētu būt vērts – saules pulkstenis ir tikai viens no elementiem 10 metru lielajā apaļajā vides objektā *Origo Universi*.

Dizainera Valda Majevska projektētais un arī uzbūvētais *Origo Universi* ietver:

- joslas laiku rādošu dalības saules pulksteni (aprēķinus sagatavojis šā raksta autors), diametrs – 7 metri;
- ģeogrāfiski precīzus virzienus uz 10 ārvalstu pilsētu kultūras objektiem, norādot to precīzas koordinātas un attālumu no *Origo Universi*;
- ģeogrāfiskās koordinātas, virzienus un attālumus līdz 11 Latvijā esošajām viduslaiku pilīm;
- nulles kilometra (km 0) vietzīmi, kas simboliski apzīmē vietu, no kuras tiek rēķināti attālumi līdz pārējām vietām, kā arī uzrāda precīzas ģeogrāfiskās koordinātas;
- Zodiaka zvaigznāju zīmes, papildinot tradicionālās divpadsmit ar trīspadsmito – Čūskneša zvaigznāju. Tādējādi tiek parādīta astronomiski korektāka zodiaka zvaigznāju jēdziena interpretācija;

- nelielus stikla blokus, kas pa dienu uzkrāj saules enerģiju, bet naktī spīd dažādās krāsās (sk. vāku 4. lpp.).

Pilsētas saules pulksteņiem ir jāsastopas ar ēnas radošiem šķēršļiem ēku un cieši saaugušu koku formā. Tādēļ valstis ar stabilām gnomonikas tradīcijām bieži sauleš pulksteņus varam novērot uz ēku mūriem. Šādi pulksteņi ne tikai iegūst vairāk saules, bet ir arī labāk pamanāmi, labāk veicot savu pamatfunkciju – laika rādīšanu. Rīgas Stacijas laukuma konfigurācija ir tāda, ka austrumu un dienvidu pusē ir attiecīgi tirdzniecības centra *Origo* un Dzelzceļa stacijas ēkas, kas dienakts gaitā daļu laika veido ievērojamu ēnu. Pat vairāk – periodā no novembra vidus līdz janvāra beigām Saule ir tik zemu, ka tā *Origo Universi* dalības saules pulksteni neapspīd nemaz, veidojot tādu kā polāro nakti.

Kā interesants moments ir jāatzīmē jēdziena "vietzīme" lietošana. Saskaņā ar autoru

ieceri vietzīme dabā attēlo vietas nosaukumu, precīzas ģeogrāfiskās koordinātas, kā arī kādu papildu informāciju saistībā ar attiecīgo vietu. Vietzīmes ir labs veids kultūrvēsturiskas un ģeogrāfiskas informācijas fiksēšanai dabā.

Droši sarunājiet tikšanos pie *Origo Universi* (2.att.)! Gaidīšanas laikā var detalizēti pētīt šajā vietas objektā iekļauto informāciju. Nāciet pārliecināti par to klātienē! 🐦



2. att. Garāmgājējs nosaka laiku – 7. maijs pl. 13:56 (lielie cipari apzīmē joslas laiku, kas ir par stundu mazāks, vasaras laiks ir mazajos aplīšos zem tiem).
Foto: M. Gills

Kāpēc pilnmēness moments nesakrīt ar Mēness aptumsuma maksimālās fāzes momentu?

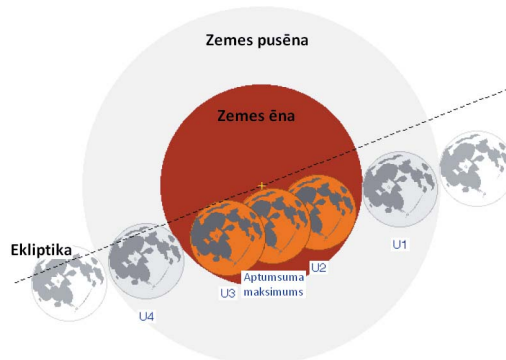
Astronomiskajā kalendārā katru mēnesi tiek publicēti laiki Mēness fāzēm (jauns, pirmais ceturksnis, pilns, pēdējais ceturksnis), un kalendāra sākumā tiek publicēta Mēness aptumsumu gaita Latvijā. Kāpēc pilnmēness fāzes laiks regulāri atšķiras no Mēness aptumsuma maksimālās fāzes laika par vairāk nekā 10 minūtēm? Vai pēc teorijas nav jābūt tā – jo mazāks leņķiskais attālums starp Mēness un Zemes ēnas disku centriem, jo pilnāka Mēnesim ir fāze?

Ar cieņu,
Jānis Blūms

Atbild astronomis **Ilgonis Vilks**

Aplūkosim piemēru. 2014. gada 15. aprīli notiks pilns Mēness aptumsums. Pilnmēness iestāsies 10:42, bet aptumsuma maksimālā fāze iestāsies 10:46. Tiešām, kāpēc pastāv šāda starpība, Mēness aptumsums taču notiek pilnmēnesī?

Lai saprastu situāciju, sāksim ar attiecīgo notikumu definīcijām. Par pilnmēnesi sauc laika momentu, kad Saules un Mēness ģeocentriskais (no Zemes centra mērītais) ekliptiskais garums atšķiras par 180 grādiem, tas nozīmē, ka, raugoties no Zemes, Saule un Mēness atrodas pretējās debess pusēs. Savukārt aptumsuma maksimālā fāze iestājas brīdī, kad Mēness atrodas vistuvāk Zemes ēnas centram.



2014. gada 15. aprīļa pilnā Mēness aptumsuma norises shēma. U1-U4 ir attiecīgie aptumsuma daļējās un pilnās fāzes momenti. NASA / F. Espenaka attēls

Ekliptisko garumu mēra pa ekliptiku. Saule vienmēr atrodas uz tās, bet Mēness aptumsuma laikā atrodas tuvu ekliptikai, tomēr ne obligāti tieši uz tās.

15. aprīļa aptumsumā, kā redzams *zīmējumā*, Mēness atradīsies nedaudz zem ekliptikas. Ja Mēness atrastos tieši uz ekliptikas, tad aptumsuma maksimuma momentā tas ietu tieši cauri Zemes ēnas centram un atšķirības no pilnmēness momenta nebūtu. Tā kā šoreiz tā nenotiks, radīsies laika momentu nobīde par 4 minūtēm. 🐼

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2013. GADA VASARĀ

Vasaras saulgrieži un astronomiskās vasaras sākums 2013. gadā būs 21. jūnijā plkst. 8^h04^m, kad Saule ieies Vēža zodiaka zīmē (♋). Tātad patiesā Jāņu nakts šogad būs no 20. uz 21. jūniju.

5. jūlijā plkst. 18^h Zeme atradīsies vistālāk no Saules (afēlijā). Tad attālums būs 1,0167 astronomiskās vienības.

Rudens ekvinokcija un astronomiskās vasaras beigas būs 22. septembrī plkst. 23^h44^m. Šajā brīdī Saule ieies Svaru zodiaka zīmē (♎), diena un nakts tad būs aptuveni vienādi garas.

Vasaras pirmajā pusē redzamas tikai pašas spožākās zvaigznes. Par debess dziļu objektu novērošanu nevar būt pat runa. Tad orientēties var pēc dažām spožākajām zvaigznēm – Vegas (Liras α), Deneba (Gulbja α) un Altaira (Ērgļa α), kuras veido t.s. vasaras trijstūri. Vēl vairākas spožas zvaigznes ir Skorpiona zvaigznājā, bet tas mūsu platuma grādos ir grūti novērojams, jo pat kulminācijā ir ļoti zemu pie horizonta.

Turpretī vasaras otrajā pusē var iepazīties un aplūkot Čūsku, Herkulesu, Ziemeļu Vainagu, Čūsknesi, Bultu, Lapsiņu, Strēlnieku, Mežāzi, Delfinu un Mazo Zirgu. Siltās un pietiekoši tumšās nakts tad ir labvēlīgas debess dziļu objektu novērošanai: Herkulesa zvaigznājā var redzēt lodveida zvaigžņu kopas M13 un M92; Čūskas un Čūskneša zvaigznājā lodveida kopas M5, M10 un M12; Liras zvaigznājā planetāro miglāju M57; Lapsiņas zvaigznājā planetāro miglāju M27; Strēlnieka zvaigznājā miglājus – M8, M17 un M20.

Saules šķietamais ceļš 2013. gada vasarā kopā ar planetām parādīts 1. attēlā.

Interesanta dabas parādība vasaras nakts ir sudrabainie mākoņi. Ziemeļu pusē krāsas segmenta zonā šad tad var redzēt gaišas

svītras, joslas, viļņus, virpuļus. Tie tad arī ir paši augstākie (80-85 km) un caurspīdīgākie no atmosfēras mākoņiem – sudrabainie mākoņi.

Jūlija beigās un augusta pirmā pusē ir ļoti piemērota meteoru novērojumiem. Tad pavisam neilgā laikā var cerēt ieraudzīt kādu no "krītošajām zvaigznēm".

PLANĒTAS

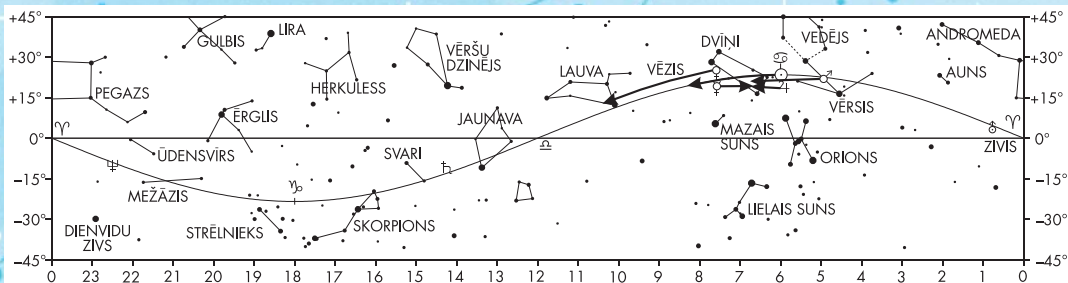
Pašā vasaras sākumā **Merkuram** būs samērā liela elongācija (21°). Tomēr Latvijā šajā laikā tas praktiski nebūs novērojams – tas rietīs drīz pēc Saules un traucēs ļoti gaišās nakts.

9. jūlijā Merkurs atradīsies apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un to), un lielāko daļu jūlija tas vēl arvien nebūs novērojams. Tomēr jau 30. jūlijā Merkurs nonāks maksimālajā rietumu elongācijā (20°). Tāpēc jūlija beigās un augusta sākumā to varēs mēģināt ieraudzīt neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta austrumu pusē.

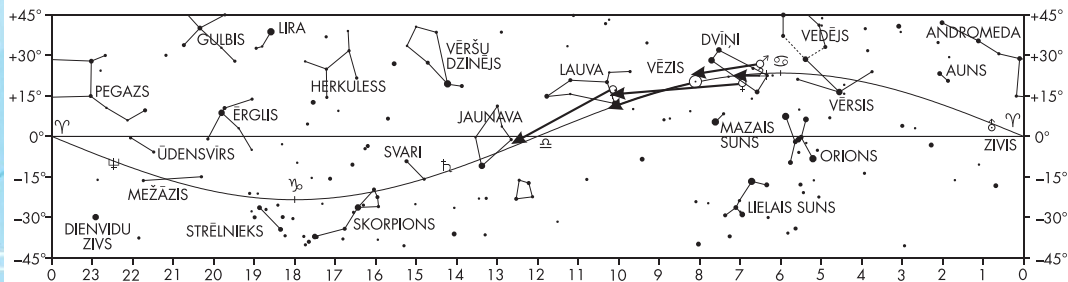
25. augustā Merkurs atradīsies augšējā konjunktijā ar Sauli (aiz Saules). Tāpēc augusta otrajā pusē un septembra pirmajā pusē tas nebūs novērojams. Pašās vasaras beigās Merkuram būs diezgan liela austrumu elongācija, tomēr tas tik un tā nebūs novērojams, jo rietīs gandrīz reizē ar Sauli.

8. jūlijā plkst. 14^h Mēness paies garām 0,3° uz leju, 5. augustā plkst. 9^h 5° uz leju un 6. septembrī plkst. 13^h 5° uz leju no Merkura.

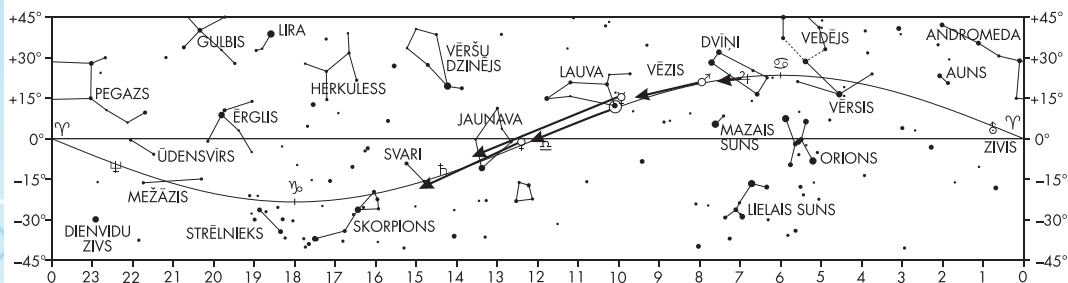
2013. g. vasara **Venēras** novērošanai būs nelabvēlīga, pat neskatoties uz to, ka austrumu elongācija visu laiku palielināsies. Vasaras sākumā tā būs 23°, vasaras beigās – 43°. Spožums attiecīgi – -3^m,9 un -4^m,1. Venēru visu vasaru varēs mēģināt ieraudzīt drīz pēc Saules rieta zemu pie horizonta rietumu pusē.



21.06.2013. – 22.07.2013.



22.07.2013. – 22.08.2013.



22.08.2013. – 23.09.2013.

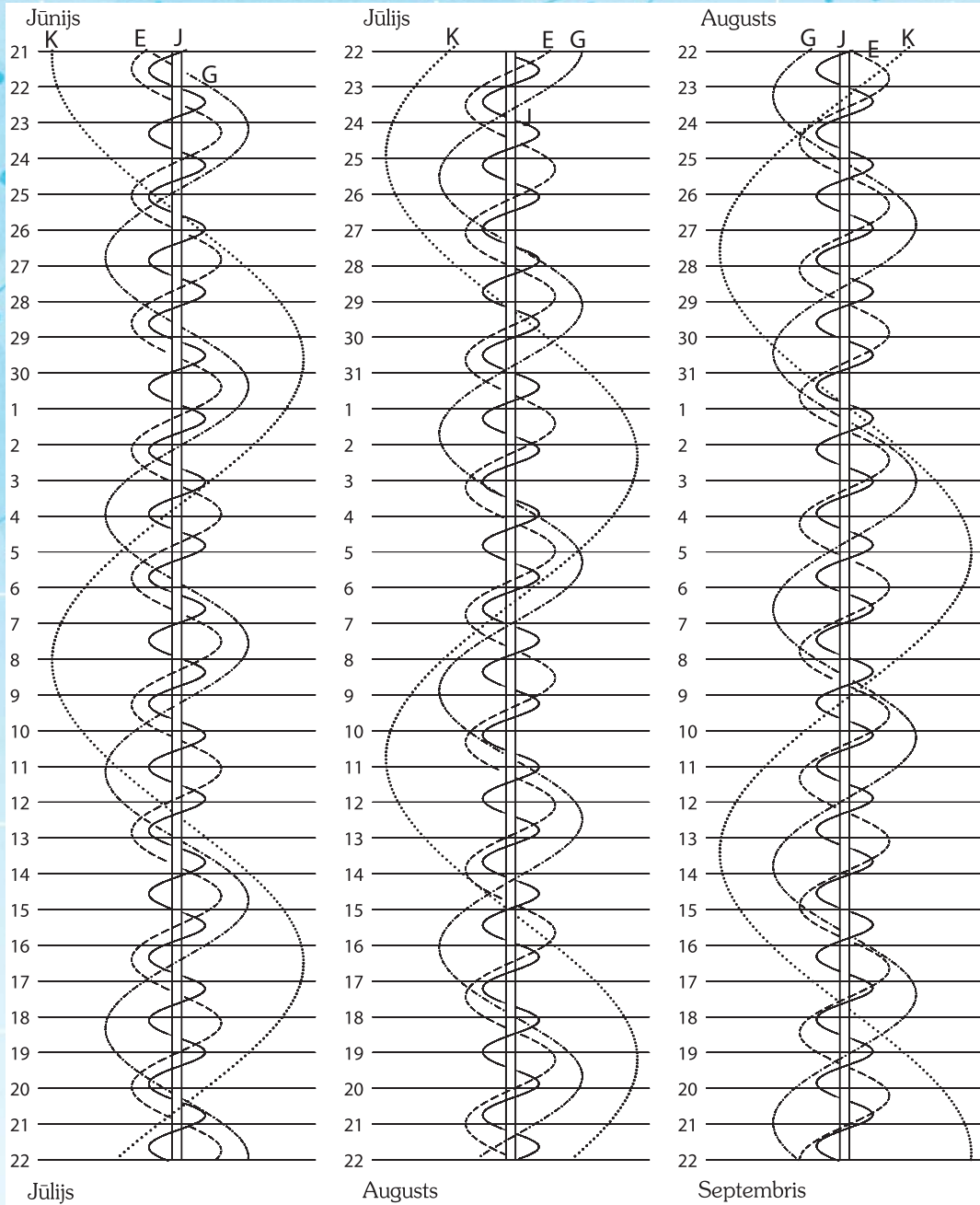
1. att. Eklīptika un planētas 2013. gada vasarā.

11. jūlijā plkst. 2^h Mēness paies garām 7° uz leju, 10. augustā plkst. 1^h Mēness būs 5° uz leju no Venēras un 8. septembrī plkst. 23^h 1° uz leju no tās.

Paša vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē **Mars**s praktiski nebūs novērojams, jo atradīsies mazā leņķiskajā attālumā no Saules un nakts būs ļoti gaišas. Apmēram sākot ar jūlija vidu, to varēs sākt novērot neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta zie-

meļaustrumu pusē. Šajā laikā tā spožums būs +1^m,6 un tas atradīsies Dvīņu zvaigznājā.

Marsa redzamības apstākļi visu laiku uzlabosies. Augustā tas lēks jau vairākas stundas pirms Saules. Augusta beigās Marsis pāries uz Vēža zvaigznāju, kur atradīsies līdz vasaras beigām. Tā spožums praktiski nemainīsies, tomēr redzamības ilgums un augstums virs horizonta septembrī vēl vairāk palielināsies.



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2013. gada vasarā. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.

6. jūlijā plkst. 15^h Mēness paies garām 4° uz leju, 4. augustā plkst. 13^h 5° uz leju un 2. septembrī plkst. 12^h 6° uz leju no Marsa.

Pašā vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē **Jupiter**s nebūs novērojams. Jūlija otrajā pusē to varēs sākt novērot rītos, neilgi pirms Saules lēkta, ziemeļaustrumu pusē. Tā spožums būs -1^m,9.

Jupitera novērošanas apstākļi visu laiku uzlabosies. Augustā tas būs redzams vairākas stundas pirms Saules lēkta, septembrī – nakts otrajā pusē. Tā spožums vasaras beigās būs -2^m,1.

Pašā vasaras sākumā Jupitera atradīsies Vērša zvaigznājā. Jūnija pēdējos datumos tas pāries uz Dviņu zvaigznāju, kur atradīsies līdz vasaras beigām.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2013.gada vasarā parādīta 2. attēlā.

7. jūlijā plkst. 6^h Mēness paies garām 4° uz leju, 4. augustā plkst. 0^h Mēness paies garām 4,5° uz leju un 31. augustā plkst. 18^h 5° uz leju no Jupitera.

Pašā vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē **Saturns** būs redzams nakts pirmajā pusē. Tā spožums šajā laikā būs +0^m,5.

Saturna redzamības apstākļi visu laiku pasliktināsies. Jūlija otrajā pusē un augustā tas vēl būs novērojams vakaros, drīz pēc Saules rieta. Septembrī Saturns vairs praktiski nebūs redzams.

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

☉ – Saule – sākuma punkts 21. jūnijā plkst. 0^h, beigu punkts 23. septembrī plkst. 0^h (šie momenti attiecas arī uz planētām; simbolu novietojums atbilst sākuma punktam).

☿ – Merkurs	♀ – Venēra
♂ – Marss	♃ – Jupiteris
♄ – Saturns	♅ – Urāns
♆ – Neptūns	

1 – 26. jūnijs 16^h; 2 – 20. jūlijs 21^h.

Gandrīz visu vasaru Saturns atradīsies Jaunavas zvaigznājā, un tikai septembra sākumā tas pāries uz Svaru zvaigznāju.

17. jūlijā plkst. 2^h Mēness paies garām 3,5° uz leju, 13. augustā plkst. 9^h 3° uz leju un 9. septembrī plkst. 18^h 3° uz leju no Saturna.

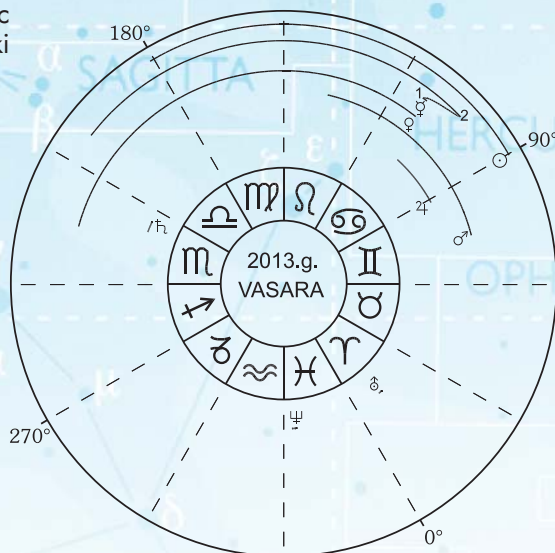
Pašā vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē **Urāns** būs novērojams nakts otrajā pusē. Tomēr šajā laikā traucēs ļoti gaišās nakts.

Jūlija otrajā pusē un augusta sākumā tas būs redzams jau gandrīz visu nakti, izņemot vakara stundas. Augusta otrajā pusē un līdz pat vasaras beigām tas būs novērojams praktiski visu nakti. Turklāt tad vairs netraucēs arī gaišās nakts. Urāna spožums šajā laikā būs +5^m,7, tā atrašanai un aplūkošanai nepieciešams vismaz binoklis un zvaigžņu karte.

Visu vasaru tas atradīsies Zivju zvaigznājā.

30. jūnijā plkst. 15^h Mēness paies garām 3° uz augšu, 27. jūlijā plkst. 23^h 3° uz augšu, 24. augustā plkst. 7^h 3° uz augšu un 20. septembrī plkst. 15^h 3° uz augšu no Urāna.

Saules un planētu kustību zodiaka zīmēs sk. 3. attēlā.



MAZĀS PLANĒTAS

2013. g. vasarā opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9^m būs piecas mazās planētas – Pallāda (2), Junona (3), Iriša (7), Flora (8) un Bamberga (324).

Pallāda:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
20.08.	7 ^h 00 ^m	-4°31'	2.779	2.217	9.1
30.08.	7 20	-5 42	2.705	2.203	9.1
9.09.	7 40	-7 01	2.629	2.189	9.0
19.09.	7 59	-8 29	2.549	2.177	9.0

Junona (Juno):

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
21.07.	20 ^h 54 ^m	-3°29'	1.767	2.738	9.2
31.07.	20 46	-4 23	1.716	2.712	9.0
10.08.	20 37	-5 33	1.692	2.686	9.0
20.08.	20 29	-6 52	1.695	2.659	9.1
30.08.	20 22	-8 16	1.723	2.632	9.2

Iriša (Iris):

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
11.07.	21 ^h 58 ^m	-4°48'	1.418	2.279	9.0
21.07.	21 54	-4 26	1.324	2.252	8.7
31.07.	21 48	-4 21	1.250	2.226	8.4
10.08.	21 39	-4 34	1.198	2.200	8.1
20.08.	21 29	-5 02	1.170	2.173	7.9
30.08.	21 19	-5 40	1.167	2.148	8.1
9.09.	21 11	-6 22	1.186	2.122	8.3
19.09.	21 06	-7 01	1.225	2.097	8.5

Flora:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
1.07.	20 ^h 17 ^m	-19°54'	1.263	2.236	9.3
11.07.	20 08	-20 55	1.211	2.218	9.0
21.07.	19 57	-22 00	1.184	2.200	8.7
31.07.	19 47	-23 03	1.181	2.181	9.0
10.08.	19 37	-23 56	1.203	2.163	9.2

Bamberga:

Datums	α_{2000}	δ_{2000}	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
10.08.	23 ^h 36 ^m	+0°33'	0.964	1.873	9.2
20.08.	23 32	+2 13	0.896	1.852	8.8
30.08.	23 25	+3 41	0.847	1.833	8.5
9.09.	23 16	+4 56	0.818	1.817	8.2
19.09.	23 06	+5 55	0.810	1.804	8.2

MĒNESS

Mēness perigejā un apogejā

Perigejā: 23. jūnijā 14^h; 21. jūlijā 23^h;
19. augustā 4^h, 15. septembrī 19^h.

Apogejā: 7. jūlijā plkst. 4^h; 3. augustā
12^h; 31. augustā 3^h.

Mēness ieiet zodiaka zīmēs (sk. 4. att.):

- 21. jūnijā 11^h32^m Strēlniekā (♐)
- 23. jūnijā 11^h10^m Mežāzī (♊)
- 25. jūnijā 10^h28^m Ūdensvirā (♋)
- 27. jūnijā 11^h33^m Zivīs (♈)
- 29. jūnijā 16^h08^m Aunā (♈)
- 2. jūlijā 0^h44^m Vērsī (♉)
- 4. jūlijā 12^h23^m Dvīņos (♊)
- 7. jūlijā 1^h15^m Vēzī (♋)
- 9. jūlijā 13^h49^m Lauvā (♌)
- 12. jūlijā 1^h13^m Jaunavā (♍)
- 14. jūlijā 10^h42^m Svaros (♎)
- 16. jūlijā 17^h26^m Skorpionā (♏)
- 18. jūlijā 20^h56^m Strēlniekā (♐)
- 20. jūlijā 21^h40^m Mežāzī (♊)
- 22. jūlijā 21^h08^m Ūdensvirā (♋)
- 24. jūlijā 21^h24^m Zivīs (♈)
- 27. jūlijā 0^h30^m Aunā (♈)
- 29. jūlijā 7^h44^m Vērsī (♉)
- 31. jūlijā 18^h43^m Dvīņos (♊)
- 3. augustā 7^h31^m Vēzī (♋)
- 5. augustā 19^h59^m Lauvā (♌)
- 8. augustā 6^h58^m Jaunavā (♍)
- 10. augustā 16^h10^m Svaros (♎)

- 12. augustā 23^h19^m Skorpionā (♏)
- 15. augustā 4^h06^m Strēlniekā (♐)
- 17. augustā 6^h27^m Mežāzī (♊)
- 19. augustā 7^h08^m Ūdensvirā (♋)
- 21. augustā 7^h45^m Zivīs (♈)
- 23. augustā 10^h14^m Aunā (♈)
- 25. augustā 16^h15^m Vērsī (♉)
- 28. augustā 2^h09^m Dvīņos (♊)
- 30. augustā 14^h34^m Vēzī (♋)
- 2. septembrī 3^h02^m Lauvā (♌)
- 4. septembrī 13^h45^m Jaunavā (♍)
- 6. septembrī 22^h14^m Svaros (♎)
- 9. septembrī 4^h46^m Skorpionā (♏)
- 11. septembrī 9^h37^m Strēlniekā (♐)
- 13. septembrī 12^h57^m Mežāzī (♊)
- 15. septembrī 15^h07^m Ūdensvirā (♋)
- 17. septembrī 17^h00^m Zivīs (♈)
- 19. septembrī 19^h59^m Aunā (♈)
- 22. septembrī 1^h35^m Vērsī (♉)

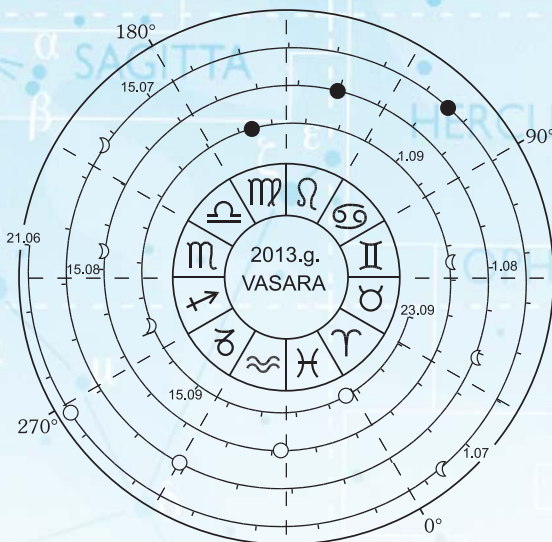
Spožāko zvaigžņu un planētu aizklāšana ar Mēnesi

Spožu zvaigžņu un planētu aizklāšanas
2013. gada vasarā nebūs.

4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

Mēness kustības treka iedaļa ir viena dien-
naktis.

- Jauns Mēness: 8. jūlijā 10^h14^m; 7. augustā
0^h51^m; 5. septembrī 14^h36^m.
- » Pirmais ceturksnis: 16. jūlijā 6^h18^m; 14. au-
gustā 13^h56^m; 12. septembrī 20^h08^m.
- Pilns Mēness: 23. jūnijā 14^h32^m; 22. jūlijā
21^h15^m; 21. augustā 4^h45^m; 19. septembrī
14^h13^m.
- ☾ Pēdējais ceturksnis: 30. jūnijā 7^h53^m; 29. jū-
lijā 20^h43^m; 28. augustā 12^h35^m.



METEORI

Jūlija otrajā pusē un augustā ir novērojamas vairākas meteoru plūsmas.

1. **Delta (δ) Akvarīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 12. jūlija līdz 23. augustam. 2013. gadā maksimums gaidāms 30. jūlijā, kad vienas stundas laikā var cerēt ieraudzīt līdz 20 meteoriem. Ap to pašu periodu aktīvas ir vēl dažas vājākas plūsmas.

Tāpēc reāli novērojama meteoru skaits var būt vēl lielāks, vienīgi visi tie nepiederēs pie δ Akvarīdu meteoru plūsmas.

2. **Perseīdas.** Pieskaitāma pie pašām aktivākajām plūsmām. Tās aktivitātes periods ir no 17. jūlija līdz 24. augustam. 2013. gadā maksimums gaidāms 12. augustā plkst. 21^h15^m–23^h45^m. Tad intensitāte var sasniegt pat 100–110 meteoru stundā.

PIRMO REIZI ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



Valdis Balcers – dzimis gadā, kad cilvēks pirmoreiz izkāpa uz Mēness. LAB biedrs kopš 1986. gada. Uzvarējis divās Latvijas Atklātajās astronomijas olimpiādēs (1986, 1987). Mācījies toreiz vēl LVU Fizikas un matemātikas fakultātē. Beidzis Rīgas Starptautisko ekonomikas un biznesa administrācijas augstskolu uzņēmējdarbības vadības specialitātē, pašreiz strādā finanšu sektorā. LU Sociālo zinātņu fakultātes maģistrants, dr. A. Bilmaņa piemiņas stipendiāts. Interesi par astronomiju noteikti rosinājis “Zvaigžnotā debess”, īpaši Edgara Mūkina raksti 80. gados par *Space Shuttle* un Saules sistēmas apguvi. Pašreizējās intereses plašā diapazonā: no savtīgas gremdēšanās *sci-fi* literatūrā un pastaigām dabā līdz sociāli nozīmīgai vēlmei veicināt sabiedrības garīgu izaugsmi.

Ilgā Zagorska – arheoloģe, *Dr. hist.*, Latvijas vēstures institūta vadošā pētniece. Beigusi (1964) LVU Vēstures un filoloģijas fakultāti, tad aspirantūru (1972). Interesē sfērā – Ziemeļeiropas akmens laikmets – seno mednieku un zvejnieku dzīvesveids, apbedīšanas tradīcijas un to simbolika, īpaši pirmo iedzīvotāju ienākšana Latvijas teritorijā, par to arī grāmata “Senie ziemeļbriežu mednieki Latvijā”. Vadijusi izrakumus Salaspils Laukskolā, Siliņupes neolīta apmetnē, Vecsvirlaukas Avotiņos, Rundāles Ziedoņskolā, Zvejnieku arheoloģiskajā kompleksā un citur. Latvijas Universitātē, kā arī ārzemēs (Somijā, Zviedrijā, Francijā) lasījusi lekcijas par Latvijas akmens laikmetu, regulāri piedalās senvēstures problēmām veltītos simpozijos, kongresos un sanāksmēs Austrumbaltijā, Skandināvijas valstīs, arī Nīderlandē, Beļģijā, Spānijā, Maltā, Īrijā, Japānā, Izraēlā u.c., arī kopējos pētniecības projektos. Publicēti vairāk nekā 200 zinātniski un populārzinātniski raksti, ir līdzautore “Latvijas senākajai vēsturei”, redaktore atsevišķām grāmatām, piedalās muzeju ekspozīciju veidošanā, tiekas ar mūsu senvēstures interesentiem – skolēniem, studentiem u.c.



CONTENTS

“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO Final “Apollo” Expedition to the Moon. *Ā.Alksne (abridged)*. Latvian Branch of All-Union Astronomical-Geodetic Society. *M.Dirikis, J.Francmanis, J.Klētņieks (abridged)*. **50th ANNIVERSARY of EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY ESON** – Extended Form of ESO Outreach Activities. *M.Gills*. Soul in Atacama Desert. *S.Kropa*. **NEWS** Another Closest Neighbouring Star of Solar System Discovered. *A.Alksnis*. A Neighbouring Star Formed Shortly after the Big Bang. *A.Alksnis*. Chelyabinsk Superbolide – Event of the Century. *A.Alksnis*. Not a Nova but an Outburst of Quasar. *A.Alksnis*. *Orius* – Centaur Discovered at Baldone Observatory. *I.Eglītis*. **SPACE RESEARCH and EXPLORATION** Dennis Tito’s Inspiration Mars Foundation. *R.Misa*. **ACHIEVEMENTS of LATVIAN SCIENCE in 2012** Under the Stars, at the Far End of Glacier... *I.Zagorska*. **ACADEMIC STAFF of the UNIVERSITY of LATVIA** Assistant Professor in Physics Valdis Rēvalds. *J.Jansons*. **SCIENTIST and HIS WORK** Certainty Principle. *V.Balcers*. **FLASHBACK** Address by E.Grinbergs on the Occasion of E.Ariņš’s Retirement (15 June 1978). *J.Dambītis*. Astronomy Students of the Latvian State University – Graduates of 1952 (*5th continuation*). *A.Alksnis*. Remembering Zenta Alksne. *A.Alksnis*. **THE WAYS of KNOWLEDGE** *Homo Sapiens*: Art-Numbers-Astronomy (*concluded*). *K.Schwartz, I.Pundure*. **For SCHOOL YOUTH** Problems of 63rd Latvian Olympiad in Mathematics. *M.Avotiņa*. Second Seminar for Teachers of Astronomy in Latvia. *M.Kraštinš*. **For AMATEURS** γ Aquilae under Cold Suntaži Sky. *M.Kraštinš*. Chasing Solar Eclipse across Australia for 11 Days! (*Concluded*). *J.Kauliņš*. **COSMOS as an ART THEME** *On the Milky Way Stars Are Meeting*. (Children’s Poetry and Drawing). *D.Lapāne, S.Upesleja*. **CHRONICLE** Institute of Astronomy of the University of Latvia in 2012. *I.Eglītis*. New Analemmatic Sundial in the Central Location of Riga. *M.Gills*. **READERS’ QUESTIONS** Full Moon Phases and Lunar Eclipse Times. *I.Vilks*. **The STARRY SKY** in the Summer of 2013. *J.Kauliņš*

СОДЕРЖАНИЕ [№220, Лето, 2013]

В «ZVAIGŽNOTĀ DEBESS» 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД Последняя экспедиция «Аполло» на Луну (*по статье А.Алксне*). Латвийское отделение Всесоюзного Астрономо-геодезического общества (*по статье М.Дирикиса, Ю.Францмана, Я.Клетниэкса*). **50 ЛЕТ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЮЖНОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ESON** – сеть популяризации астрономии. *М.Гиллс*. Душа в пустыне Атакама. *С.Кропа*. **НОВОСТИ** Открыта еще одна из ближайших соседних звезд. *А.Алкнис*. Близкая звезда, которая образовалась вскоре после Большого Взрыва. *А.Алкнис*. Челябинский сверхболид – вековое событие. *А.Алкнис*. Не новая звезда, а вспышка квазара. *А.Алкнис*. *Orius* – центавр, открытый в Балдонской обсерватории. *И.Эглитис*. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** Фонд Денниса Тито «Вдохновение Марс». *Р.Миса*. **ДОСТИЖЕНИЯ ЛАТВИЙСКОЙ НАУКИ 2012** *Под звездами, на краю света...* Древнейшая заселенность Латвийской территории в палеолите. *И.Загорска*. **ПРЕПОДАВАТЕЛИ ЛАТВИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА** Доцент физики Валдис Ревалдс. *Я.Янсон*. **УЧЕНЫЙ и ЕГО ТРУД** Принцип определенности. *В.Балцерс*. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ в ПРОШЛОЕ** Речь Э.Гринбергса 15 июня 1978 года, прощая Э.Ариньша на пенсию. *Я.Дамбитис*. Студенты астрономии Латвийского Государственного университета – выпускники 1952 года (*5-е продолж.*). *А.Алкнис*. Вспоминаем Зенту Алксне... *А.Алкнис*. **ПУТИ ПОЗНАНИЯ** *Homo sapiens*: искусство – числа – астрономия (*окончание*). *К.Щварц, И.Пундуре*. **Для ШКОЛЬНОЙ МОЛОДЕЖИ** Задачи Латвийской 63-ей олимпиады по математике. *М.Авотиня*. Второй семинар для учителей астрономии Латвии. *М.Крастиньш*. **ЛЮБИТЕЛЯМ** Хи Орла под холодным небом в Сунтажи. *М.Крастиньш*. За Солнечным затмением – через половину Австралии за 11 дней! (*Окончание*). *Ю.Каулиньш*. **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** *На Млечном Пути звезды встречаются* (стихи для детей и рисунки). *Д.Лапане, С.Улеслея*. **ХРОНИКА** Институт Астрономии Латвийского Университета в 2012 году. *И.Эглитис*. Новые analemmaticкие часы на привокзальной площади Риги. *М.Гиллс*. **СПРАШИВАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** О времени фазы полнолуния и Лунного затмения. *И.Вилкс*. **ЗВЕЗДНОЕ НЕБО** летом 2013 года. *Ю.Каулиньш*

THE STARRY SKY, No. 220, SUMMER 2013

Compiled by *Irena Pundure*

“Mācību grāmata”, Riga, 2013

In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2013. GADA VASARA

Reģ. apl. Nr. 0426

Sastādījusi *Irena Pundure*

© Apgāds “Mācību grāmata”, Riga, 2013

Redaktore *Anīta Bula*

Datorsalicējs *Jānis Kuzmanis*



100 tonnu smagās antenas tika vestas 5000 m augstumā ar īpašiem, tikai ALMA vajadzībām būvētiem transportieriem.

Attēlu avots: ESO

Sk. Kropa S. Dvēsele Atakamas tuksnesī.





Vides objekta *Origo Universi* gaismas bloki darbībā.

Foto: Valdis Majevskis

Sk. *Gills M.* Rīgas Stacijas laukuma saules laikrādis.

ISSN 0135-129X



9 770135 129006

Cena Ls 2,00

Vāku 1. lpp.: Raksta autore Sandra Kropa 5000 m augstumā pie ALMA antenām. Esot tur, skābekļa baloni bija obligāta prasība. Sk. *Kropa S.* Dvēsele Atakamas tuksnesī.