

# ZVAIŽNOTĀ DEBĒSS

2008  
VASARA

50.  
gadskārtā

## 200

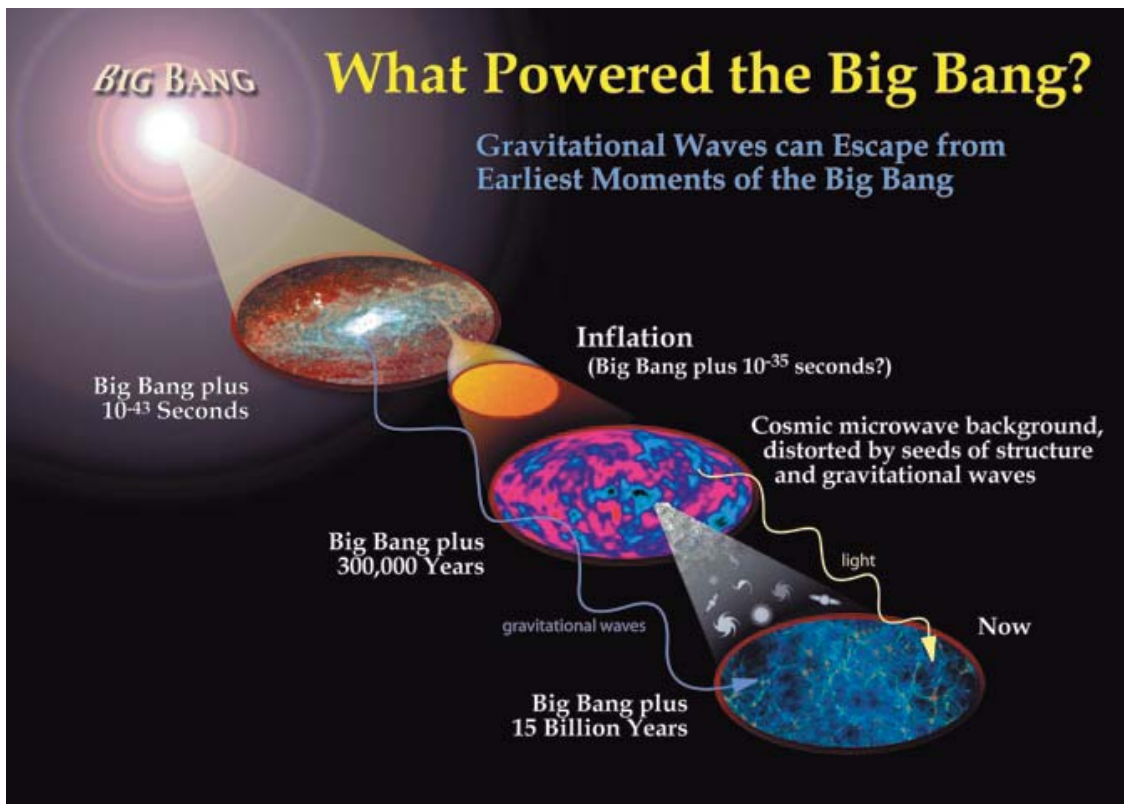
★ Kāpēc KOSMOSS DRŪMI KLUSĒ?

- ★ “VIESZVAIGZNES” ROMIEŠU KATAKOMBĀS
- ★ Kā VEIDOJUSIES MIRAS BRĪNUMAINĀ ASTE?
- ★ ĪPATNĪBAS AUSTRĀLIJAS IEZEMIEŠU ASTRONOMIJĀ

★ NOSLĒDZIES FOTOGRĀFISKO NOVĒROJUMU POSMS

BALDONES OBSERVATORIJĀ

*Pielikumā: Latvju dainas liecina par mūžīgo kalendāru*



Artura Balklava-Grīnhofa grāmatas *Mūsdienų zinātne un Dievs* vāku noformējumam izmantotais attēls, kas ilustrē Visuma attīstību no Lielā Sprādziena (*Big Bang*) līdz mūsdienām.

NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) bibliotēka, <http://universe.nasa.gov/be/Library>

*What Powered the Big Bang?* – Kas izraisīja Lielo Sprādzienu?

*Gravitational Waves can Escape from Earliest Moments of the Big Bang* – Gravitācijas viļņi sasniedz mūs no LS pirmajiem mirkļiem; *Big Bang plus 10<sup>-43</sup> Seconds* – LS plus 10<sup>-43</sup> sekundes; *gravitational waves* – gravitācijas viļņi; *Inflation (Big Bang plus 10<sup>-35</sup> seconds?)* – Inflācija (LS plus 10<sup>-35</sup> sekundes?); *Big Bang plus 300,000 Years* – LS plus 300'000 gadu; *light* – gaisma; *Cosmic microwave background, distorted by seeds of structure and gravitational waves* – Mūs sasniedz reliktais starojums, ko pa ceļam izkropļojuši kosmiskās struktūras iedīgļi un gravitācijas viļņi; *Big Bang plus 15 Billion Years* – LS plus 15 miljardi gadu; *Now* – Pašreizējais brīdis

Sk. I. Pundures Grāmatā par paradoksiem jeb Kāpēc nesastopam ārpuszemes civilizācijas...

**Vāku 1. lpp.:** Patomas krāteris Austrumsibīrijā.

*National Geographic Россия, Mai 2007, Евгений Козырев*

Sk. I. Jurgīša Patomas krāteris un Tunguskas meteoroīds.

# ZVAIŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS  
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS  
ČETRAS REIZES GADĀ

2008. GADA VASARA (200)



50.  
gadskārtā

## Redakcijas kolēģija:

LZA koresp. loc. *Dr. hab. math. A. Andžāns*  
(atbild. redaktors), LZA *Dr. astron. h. c.*  
*Dr. phys. A. Alksnis, K. Bērziņš, Dr. sc.*  
*comp. M. Gills, Ph. D. J. Jaunbergs, Dr. phil.*  
**R. Kūlis, I. Pundure** (atbild. sekr.),  
*Dr. phys. L. Roze, Dr. paed. I. Vilks*

Tālrunis **7034581**

E-pasts: [astra@latnet.lv](mailto:astra@latnet.lv)  
<http://www.astr.lu.lv/zvd>  
<http://www.lu.lv/zvd>



Mācību grāmata

Rīga, 2008

## SATURS

<i>VITA NOSTRA BREVIS EST... Atbildīgais redaktors</i>	2
<b>Pirms 40 gadiem Zvaigžnotajā Debessī</b>	
Ikars aizgāja garām Zemei. Lidari.	
Laika dienests Latvijas Valsts universitātē	3
<b>Zinātnes ritums</b>	
Brīnumainās zvaigznes brīnumainā aste.	
<i>Zenta Alksne, Andrejs Alksnis</i>	4
<b>Jaunumi</b>	
Atklāts īpaši auksts brūnais punduris.	
<i>Zenta Alksne, Andrejs Alksnis</i>	11
Atklāti asteroidi LUAI Astrofizikas observatorijā.	
<i>Ilgmārs Eglītis</i>	13
<b>Starptautiskais astronomijas gads 2009</b>	
Plakāts, reklāmas klips un citas aktualitātes. <i>Mārtiņš Gills</i>	18
<b>Kosmosa pētniecība un apgušana</b>	
Interneta resursi kosmosa kuģu un astronomisko parādību novērotājiem. <i>Mārtiņš Sudārs</i>	20
<b>Latvijas Universitātes mācību spēki</b>	
Profesors Boriss Bružs (1897–1987). <i>Jānis Jansons</i>	24
<b>Latvijas zinātnieki</b>	
Kā Ivars Šmelde kļuva par astronomu. <i>Natālija Čimaboviča</i>	27
Satelītu telemetrijas sardzē. <i>Jānis Klētnieks</i>	30
<b>Astronomija un kosmoloģija tautas tradīcijās un kultūras mantojumā</b>	
Zvaigznes un katakombas – astronomisko notikumu iespējamās liecības senajā kristiešu mākslā.	
<i>Vīto F. Polkaro, Andrea Martoķia</i>	34
Seno austrāliešu astronomija. <i>Rejs Norrijs</i>	42
Pasaules arheoastronomi Klaipēdā. <i>Irena Pundure</i>	47
<b>Konferences un sanāksmes</b>	
Eiropas Astronomijas biedrība Eiropas sadarbības krustcelēs.	
<i>Ivars Šmelde, Māris Krastiņš</i>	49
<b>Skolā</b>	
Latvijas 58. matemātikas olimpiādes uzdevumi.	
<i>Agnis Andžāns</i>	53
<b>Marsa tuvplānā</b>	
Marsa putekļu lavīnas. <i>Jānis Jaunbergs</i>	57
Izdziņošanas skola Marsa putekļos. <i>Jānis Jaunbergs</i>	59
<b>Jaunas grāmatas</b>	
Grāmatā par paradoksiem jeb Kāpēc nesastopam ārpuszemes civilizācijas... <i>Irena Pundure</i>	65
<b>Hipotēžu lokā</b>	
Mūžīgais kalendārs – “perfokarte”. <i>Ināra Heinrihsone</i>	69
<b>Kosmosa tēma mākslā</b>	
Visuma tēma filatēlijā ( <i>II d.</i> ). <i>Jēkabs Štrauss</i>	76
<b>Atskatoties pagātnē</b>	
Patomas krāteris un Tunguskas meteorīts. <i>Imants Jurģītis</i>	80
<b>Hronika</b>	
Galaktikas M31 diska novu fotogrāfisko novērojumu cikls pabeigts. <i>Andrejs Alksnis</i>	84
Astronomisko uzņēmumu digitalizācija Baldones observatorijā. <i>Oļesja Smirnova</i>	86
Zvaigžnotās Debess redakcijas kolēģijas sēdē... <i>Irena Pundure</i>	87
<b>Zvaigžnotā debess</b> 2008. gada vasarā. <i>Juris Kauliņš</i>	88
<i>Pielikumā: Latvju dainas liecina par mūžīgo kalendāru</i>	



## VITA NOSTRA BREVIS EST\*

*Zvaigžņotās Debess* numurs, ko Jūs patlaban lasāt, ir **divsimtais**. Žurnāls iznāk jau 50. gadu un spējis pastāvēt par spiti gan politiskajai cenzūrai okupācijas gados, gan ekonomiskām grūtībām brīvajā Latvijā. Jau šis fakts vien ir ievēribas cienīgs: *Zvaigžņotā Debess* ir **vecākais** šobrīd iznākošais regulārais preses izdevums Latvijā, neraugoties uz klaji nelabvēlīgo situāciju, kādā patlaban atrodas zinātne. Tas ir iespējams, pateicoties pastāvīgam atbalstam, kādu žurnāls saņem no Latvijas Zinātņu akadēmijas, Latvijas Zinātnes padomes, pēdējos gados arī Latvijas Universitātes un izdevniecības *Mācību grāmata*, agrāk – no izdevniecības *Zinātne*.

Nepārvērtējams atbalsts žurnālam ir tā lasītāji – zinoši, ieinteresēti, aktīvi un uzticīgi; daži no tiem lasa mūs visus 50 gadus. Vēstules ar ierosinājumiem, aizrādījumiem, interesantu informāciju, pašu lasītāju zinātniskās un populārās publikācijas daudz palīdzējušas mūsu kopīgajā darbā.

*Zvaigžņotajai Debessij* līdz šim ir ļoti laimējies ar atbildīgajiem redaktoriem. Tādi ir bijuši divi: žurnāla dibinātājs, izcilais maiņzvaigžņu pētnieks Jānis Ikaunieks (1912–1969) un ievērojamais radioastronoms Arturs Balklavs-Grīnhofs (1933–2005). Viņi abi bija ne tikai starptautiska mēroga zinātnieki, bet arī lielas personības ar stingru raksturu un plašu skatījumu uz dzīvi, cilvēku likteņiem un sūtību tajā, kurī spēja ar savu pasaules redzējumu aizraut gan lasītājus, gan citus redakcijas kolēģijas locekļus. Viņu ietekme palīdz veidot *Zvaigžņoto Debesei* arī šobrīd.

Ne mazāk laimīga izrādījies redakcijas kolēģijas locekļu izvēle. No tiem galvenokārt jāmin divi: LZA *Dr. astron. b. c.* Andrejs Alksnis, kurš piedalās žurnāla veidošanā kopš tā pirmsākumiem 1958. gadā, un Irena Pundure – atbildīgā sekretāre kopš 1988. gada, vairākus gadus kopš A. Balklava aiziešanas faktiski pildījusi atbildīgā redaktora pienākumus un neļāvusi pārējiem nolaist rokas grūtos brīžos.

*Zvaigžņotā Debess* allaž rūpējiesies par jaunatnes izglītošanu plašā izpratnē. Ne velti tajā varam atrast rakstus arī par kultūru, vēsturi, matemātiku, filozofiju, datorzinātnēm u. tml. Redakcijas kolēģija cer šo pieeju saglabāt arī turpmāk.

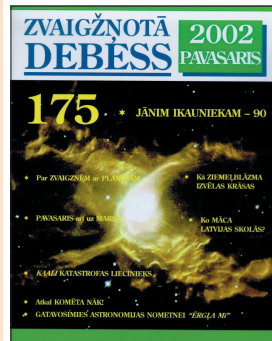
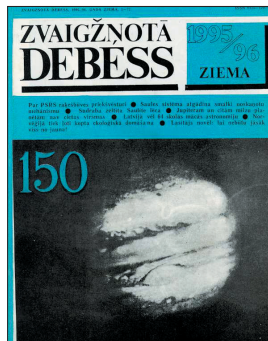
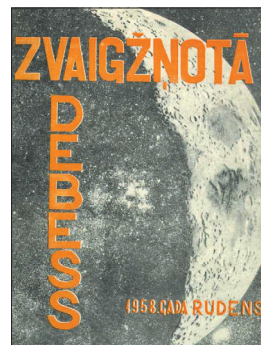
Manuprāt, galvenais *Zvaigžņotās Debess* veiksmju cēlonis ir tas, ka žurnāla veidotāji allaž centušies sekot patiesībai un augstām morāles vērtībām. Neatcecos ne skolas, ne studiju gados tajā lasījis rakstus, kas slavinātu Latvijas okupāciju; neatcecos tagad tajā manījis “māņticības un tumsonības” izpaušmes astroloģijas formā, kā milēja izteikties A. Balklavs. Padomju gados eksaktās zinātnes bija radošu, neatkarīgu un godīgu cilvēku patvērums; šobrīd tas ir to personību kristalizācijas centrs, kam materiālas dabas sasniegumi dzīvē nav nozīmīgāki. Skatoties mūžīgajās debesīs pāri mums un apzinoties, ka arī mūsu īsās dzīves laikā mēs spējam kaut ko no šīs mūžības aptvert un veidot pasauli saskaņā ar Dieva likumiem, mēs visi kļūstam labāki, gudrāki un drosmīgāki. Paliksim visi kopā tādi arī turpmāk.

**Agnis Andžāns,**

LU profesors,

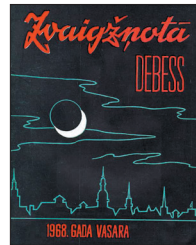
kopš šā brīža – *Zvaigžņotās Debess* atbildīgais redaktors

\* *Mūsu dzīve ir īsa...* – rinda no senas studentu himnas.





# PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



## IKARS AIZGĀJA GARĀM ZEMEI

Vistuvāk Zemei Ikars pienāca 1968. gada 14. jūnijā ap 21<sup>h</sup> pēc pasaules laika. Šajā brīdī attālums starp Zemi un Ikaru bija 0,0425 a. v. jeb 6,4 milj. km, t. i., Ikars atradās 17 reizi tālāk no Zemes nekā Mēness. Taču, tā kā Ikara diametrs ir tikai apmēram 1 km liels, tā maksimālais spožums šinī laikā nepārsniedza 13. zvaigžņu lieluma klasi. Būdamis Zemes tuvumā, Ikars pie debess pārvietojās ļoti ātri. Pāris nedēļu laikā tas šķērsoja gandrīz pusi debess sfēras. 1968. gada 1. maijā Ikars virzījās garām Merkūram tikai 16 milj. km attālumā. Tieši tādēļ daži astronomi (kad vēl nebija veikti precīzi aprēķini) izteica bažas, ka Merkura gravitācijas spēks varētu Ikara orbītu vēl vairāk tuvināt Zemei vai pat izraisīt Ikara sadursmi ar Zemi.

*(Saisināti pēc I. Daubes raksta 14.–15. lpp.)*

## LIDARI

Pēdējos gados ASV Stenfordas Zinātniskās pētniecības institūtā veikti pētījumi par lāzera lietošanu meteoroloģijā. Meteoroloģiskie lāzeri nosaukti par lidariem. Tos var izmantot ļoti plaši: ar to palīdzību iespējams naktī atrast mākoņus un biezas miglas slāņus, konstatēt gaisa temperatūras inversijas un aerosolu sablīvējumus. Lidari sagādājuši arī pārsteigumus. Tīrā atmosfērā nelielā augstumā tie uzrādījuši lokālas aerosolu koncentrācijas, kuras nav iespējams saskatīt ar neapbruņotu aci. Līdz šim nebija iespējams konstatēt lielos gaisa virpuļus, kuros iekļūstot pat daudzas tonnas smagas lidmašīnas krīt vairākus kilometrus lejup. Lāzera stars šos virpuļus var uzrādīt, tādējādi palīdzot arī garantēt lidojuma drošību.

Izmantojot lidarus augšējos atmosfēras slāņos, sevišķi pirmo 100 km joslā, jāievēro stara vājināšanās atmosfērā. Sevišķi lielus traucējumus sagādā migla, jo stara enerģija tiek patērēta miglas pilieņu iztvaicēšanai.

*(Saisināti pēc N. Petrova raksta 18. lpp.)*

## LAIKA DIENESTS PĒTERA STUČKAS LATVIJAS VALSTS UNIVERSITĀTĒ

LVU Laika dienesta pirmsākumi saistās ar 1923. gadu, kad LU Astronomiskajā observatorijā sāka noteikt korekcijas Riflera, Knobliha un Denkera tipa astronomiskajiem pulksteņiem. Šo pulksteņu galvenais uzdevums bija pareizā laika signālu pārraide pa Rīgas radio katras stundas sākumā. Šo signālu precizitāte bija apmēram  $\pm 1$  min. Astronomiskie novērojumi pareizā laika noteikšanai tika uzsākti tikai 1951. gadā. Līdz 1960. gadam šos novērojumus veica ar *Askania-Werke* pasāžinstrumentu, kam objektīva diametrs ir 70 mm, un ar kontakta mikrometru. Pirms Starptautiskā ģeofizikas gada novērojumi notika vidēji 60 naktis gadā, turklāt vienā naktī tika novērotas vidēji 10 zvaigznes. LVU Laika dienesta astronomisko novērojumu kvalitāti šajā periodā var raksturot ar astronomiskās pulksteņa korekcijas vidējo kvadrātisko kļūdu  $\Sigma = \pm 0,026$  s. Šis rezultāts bija labāks par Padomju Savienības laika dienestu kļūdas vidējo vērtību, lai gan LVU Laika dienestam bija sliktāka aparatūra. Sevišķi sliktā bija astronomiskais pulkstenis, kurš atradās pagrabā un bija pakļauts krasām temperatūras maiņām.

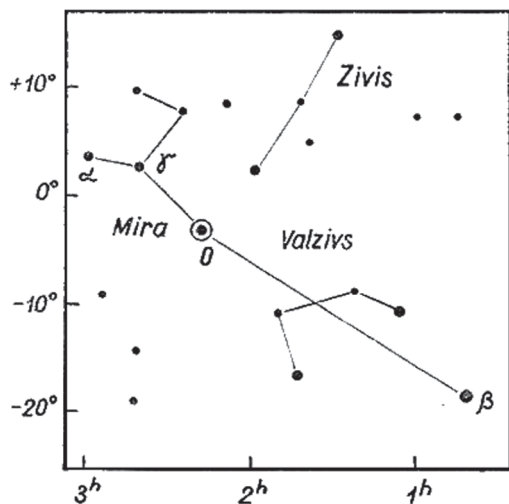
Laikā no 1951. līdz 1960. gadam tika veikti vairāki konstruktīvi pasākumi novērojumu kvalitātes uzlabošanai. Te īpaši jāmin drukājošā hronogrāfa 21П uzstādīšana, K. Šteina pētījums par novērojamo zvaigžņu izvēli un Šteina un L. Rozes pētījums par pulksteņa korekcijas kļūdu noteikšanu.

*(Saisināti pēc N. C. raksta 29.–36. lpp.)*

ZENTA ALKSNE, ANDREJS ALKSNIS

## BRĪNUMAINĀS ZVAIGZNES BRĪNUMAINĀ ASTE

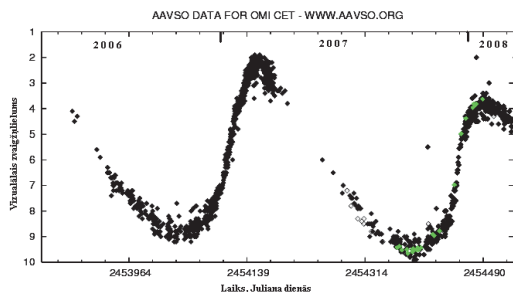
Stāsts par brīnumaino zvaigzni sākās pirms vairāk nekā četriem gadsimtiem, kad 1596. gada augustā vācu astronoms Dāvids Fabriciuss (1564–1717), novērodams Merkuru, tam blakus pamanīja agrāk neredzētu trešā lieluma zvaigzni. Turpmāk pieaugusi spožumā vēl par veselu zvaigžņlielumu, novērotājam par brīnumu, tā sākusi pavājināties, līdz izzudusi pavisam. Nākamajos gados noskaidrojās, ka šīs savādās Valzivs zvaigznāja zvaigznes spožums mainās cikliski: te tā kļūst spoža, te pēc noteikta laika pavājinās un pavisam izzūd skatam. Jau 1662. gadā slavenais poļu debess novērotājs Johans Hevelijs (1611–1687) tai deva vārdu Mira, ko no latīņu valodas varētu tulkot kā *brīnumainā, pārsteidzošā, divvainā*. Šī zvaigzne savu vārdu bija godam nopelnījusi,



1. att. Mira (o Cet) Valzivs zvaigznājā.

si, būdama pati pirmā, kurai atklāja tik neredzētu parādību kā regulāras spožuma maiņas. Debess kartēs Mira guvusi apzīmējumu Valzivs o (omikrons) jeb *o Cet (1. att.)*.

Miras spožuma maiņas ir vērotas cauri gadsimtiem, un astronomijas amatieri to dara vēl tagad. Pēc Amerikas Maiņzvaigžņu novērotāju asociācijas (*American Association of the Variable Star Observers – AAVSO*) apkopotiem amatieru novērojumu datiem veidotā Miras spožuma maiņu likne laika periodam no 2006. līdz 2008. gadam redzama 2. att. Aplūkojot šo likni, redzams, ka Miras spožums aug apmēram 100 dienas, bet pavājinās divreiz ilgākā laikā. Saskaņā ar krasa atšķirība spožuma maksimumu augstumos un minimumu dziļumos. Tāda spožuma maiņu nepastāvība ir Miras raksturīga iezīme. Zvaigznes spožums no cikla uz ciklu var būt atšķirīgs, vizuālajos staros maksimumā pakāpjoties līdz 2.–5. zvaigžņlielumam un minimumā

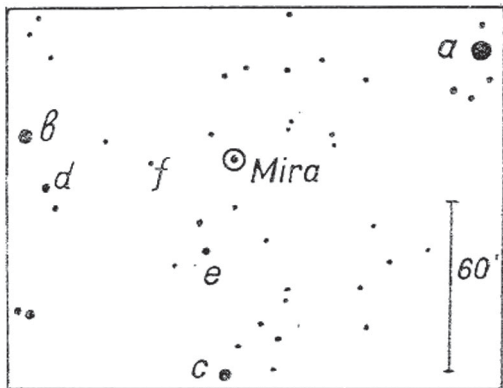


2. att. Miras spožuma maiņas kopš 2006. gada vidus saskaņā ar Amerikas Maiņzvaigžņu novērotāju asociācijas (AAVSO) datiem.

AAVSO attēls

kritoties līdz 8.–10. zvaigžņlielumam. Taču Miras spožuma maiņu periods turas nemainīgs – 332 dienas.

Tātad ap maksimālā spožuma laiku Mira ir novērojama ar neapbruņotu aci. Interesentiem varētu rasties vēlēšanās pašiem pasekot Miras vērienīgajām spožuma maiņām. Šajā pasākumā Miras atrašanās pie debess lieti noderēs *1. att.*, kā arī *3. att.*, kurā Mira parādīta kopā ar spožuma novērtēšanai izmantojamām zvaigznēm. Nodoma īstenošanu diemžēl apgrūtinās tas, ka Mira mūsu platuma grādos nepaceļas necik augstu virs horizonta. Tās redzamais ceļš pie mūsu debess ir tāds kā Saulei marta vidū vai septembra beigās. Visilgāk Mira pie debess redzama vēlos rudenos: oktobra beigās tā paceļas visaugstāk – 30 grādu virs apvāršņa pusnaktī, novembra beigās – divas stundas pirms pusnakts, decembra beigās – četras stundas pirms pusnakts. Nākamie tuvākie Miras spožuma maksimumi rudenos paredzami 2008. gadā (novembra beigās), 2009. gadā (oktobra beigās) un 2010. gadā (septembra otrajā pusē). Pēc tam nāksies gandrīz 10 gadus gaidīt labākus Miras novērošanas apstākļus. Tāpēc ieteicams paturēt Miru prātā, pošoties ceļā uz dienvidu pusi, un tur pameklēt pie debess Valzivs zvaigznāju.



*3. att.* Miras apkārtnē pie debess ar salīdzinājuma zvaigznēm a, b, c, d, e un f, kuru vizuālie zvaigžņlielumi ir: a – 5,7; b – 6,3; c – 6,6; d – 7,3; e – 8,1; f – 8,8.

Mūsdienās Mira pēc saviem spožuma maiņas parametriem nekādi nav uzskatāma par vientuļu, izcilu īpatni. Tādas maiņzvaigznes, kuru spožuma maiņas periodi ir gari (no 10 līdz 1000 dienām) un spožuma maiņas amplitūdas lielas (ap 2–8 zvaigžņlielumi), pēc līdzības ar Miru dēvē par mirīdām. Vispārīgajā maiņzvaigžņu katalogā, kuru pārzina un pastāvīgi papildina Maskavas Valsts universitātes Šternberga astronomijas institūta Galaktikas un maiņzvaigžņu pētniecības nodaļa, reģistrē visas pasaulē atklātās maiņzvaigznes. Šajā katalogā atrodamas ziņas par sešiem tūkstošiem izpētītām un nosaukumu guvušām mirīdām, kā arī ziņas par vairāk nekā tūkstoti tādu maiņzvaigžņu, kuru piederība pie mirīdām vēl nav droši apstiprināta.

Miras atklājeju un tās pirmos novērotājus pārsteidza gan spožuma maiņu periodiskums, gan lielā amplitūda. Pateicoties mirīdu daudzpusējiem spožuma un spektra novērojumiem visdažādākos viļņu garumos, kā arī teorētiskiem pētījumiem, šo parādību iemesli tagad ir pilnībā noskaidroti. Mirīdas ir zvaigznes, kuru masa vienāda 1–2 Saules masām, kuras nogājušas garu attīstības ceļu, tuvojas savas dzīves noslēgumam (Miras masa ir vienlīdzīga 1,2 Saules masām, vecums – seši miljardi gadu). Kad šo zvaigžņu dzīlēs esošais enerģijas avots, termiskās kodolreakcijas udeņraža pārtapšanai hēlijā jeb, žargonā runājot, “udeņraža degšana”, bija izbeidzies, sākās jauns process – udeņraža degšana hēlija kodolu aptverošā slānī. Tāpēc radās pārvērtības zvaigznes veidolā, tās ārējie slāņi uzpūtās, zvaigznes rādiuss kļuva simtiem reižu lielāks par Saules rādiusu, bet virsmas temperatūra nokritās līdz 2000–3000 Kelvina grādiem. Visai zemās temperatūras dēļ milzīgās zvaigznes sāka izstarot vairāk sarkano gaismu. Tāpēc tās pamatoti dēvē par sarkanajiem milžiem. Būdami ārkārtīgi lieli, sarkanie milži ir ļoti starjauīgi, lai gan to temperatūra ir zema.

Kad arī hēlijs zvaigznes centrā ir izdedzis un sākas hēlija degšana slānī, kas tagad aptver skābekļa un oglekļa bagātu kodolu, iestā-



jas jauna fāze zvaigznes attīstībā. Sarkanie milži kļūst arvien lielāki, aukstāki un starjaudīgāki. Tos dēvē par piederīgiem pie asimptotiskā milžu zara, un tie atšķiras no parastajiem sarkanajiem milžiem. Visas mirīdas atrodas asimptotiskā milžu zara attīstības fāzē, kas ir ļoti īsa un vētraina. Mirīdu rādiusi sasniedz 200 līdz 600 Saules rādiusus. Pamēģiniet Saules vietā iedomāties zvaigznes bumbu, kuras atmosfēra ietver Merkura, Venēras un Zemes orbitu! Visgrandiozākās mirīdas atmosfēra sniegtos vēl tālu pat aiz Marsa orbītas! Zvaigznes, kuru atmosfēras ir tik neapmierami plašas un tik aukstas, kļūst nestabilas. To virsējie slāņi sāk pulsēt jeb cikliski svārstīties: tie izplešas, strauji ceļas augšup, palielinot zvaigznes rādiusu vēl un vēl, un kādā brīdī sāk krist atpakaļ, sarukti, saspiesties līdz iepriekšējam apjomam. Pulsācijā iesaistītās vielas kustības amplitūda sasniedz pat 20% no zvaigznes rādiusa. Miras ārējo slāņu pulsācija izmaina tās rādiusu apmēram no 330 Saules rādiusiem līdz 400 Saules rādiusiem. Tik varena izplešanās un saraušanās prasa laiku, tāpēc Miras pulsāciju periods ilgst gandrīz gadu.

Tieši pulsācijas izraisa mirīdu spožuma maiņas. Kad to atmosfēra sarūk, saspiežas, tad spožums pieaug, kad paplašinās, spožums pavājinās. Mērījumi apliecina, ka pašā spožuma maksimumā zvaigzne ir mazāka nekā minimumā. Tāda notikumu norise šķiet aplama, taču visu izlīdzina temperatūras pieaugums par apmēram 700 Kelvina grādiem, kad zvaigzne ir sarāvusies. Starojuma plūsma no katra Miras virsmas kvadrācentimetra pieaug pietiekami, lai garantētu nelielu pilnas enerģijas plūsmas pieaugumu, kaut gan virsmas laukums samazinās. Ja pilnas enerģijas plūsmas pulsāciju dēļ mainās samērā maz, tad kāpēc starojuma maiņu amplitūda vizuālajos staros ir tik ārkārtīgi liela? Mira ir M7 spektra klases zvaigzne, kas bagāta ar skābekli. Temperatūrai pazeminoties, tās atmosfērā rodas ļoti daudz titāna oksīda (TiO) molekulu, kas absorbē daļu starojuma. Šo molekulu intensīvākās absorbcijas joslas atrodas spektra vi-

zuālajā daļā, ievērojami samazinot vizuālā starojuma intensitāti. Temperatūrai ceļoties, TiO molekulas sabrūk, atmosfēra vizuālajos staros kļūst caurspīdīgāka, un starojuma intensitāte strauji pieaug, Mira kļūst spoža.

Pulsāciju un atmosfēras irdenuma dēļ rodas vēl viena neparasta parādība – mirīdu masas zaudēšana. Atmosfēras irdināšanā piedalās divi savstarpēji saistīti procesi: pulsācijas, kas izcilā atmosfēras slāņus, un triecienviļņi, kas traucas cauri šiem slāņiem un aizrauj atmosfēru vēl tālāk. Triecienviļņa aizmetnis rodas apakšējos slāņos atmosfēras saraušanās laikā. Tas notiek gadījumos, kad slāņu blīvums nav vienāds un gāzes daļiņas – atomi un molekulas –, cenšoties izlīdzināt blīvumu, strauji kustas. Kustības ātrumam pieaugot, tas kādā brīdī pārsniedz skaņas ātrumu. Attiecīgais gāzes slānis tad traucas uz priekšu tik strauji, tik brāzmaini, ka priekšā esošās gāzes masas sagrūž tādā kā valnī, uz kura robežas blīvums pieaug lēcienveidā. Šādam valnim triecoties pret priekšā esošo mierīgo gāzi, tās ātrums iespaidīgi pieaug, un tā aizdrāžas vēl tālāk par pulsāciju pacelto vielu. Kad triecienviļņa enerģija izsīkst, tālu aiznestā gāze brūk atpakaļ, taču ne gluži visa.

Abu šo procesu dēļ mirīdu atmosfēra ir tik ļoti izcilāta un uzirdināta, varētu pat teikt uzbužināta, ka padarīta nesaturīga. Daļa atmosfēras vielas pārvar zvaigznes pievilksanas spēku, atraujas no tās un plūst projām. Zvaigznes vielas atomu, molekulu un to kondensēšanās produktu – cietu daļiņu jeb putekļu – vairāk vai mazāk intensīvu plūšanu prom dēvē par zvaigžņu vēju. No mirīdas zvaigžņu vējš katru gadu aiznes prom vielas daudzumu, kas atbilst dažām desmitmiljonām daļām Saules masas līdz dažām desmitmīkstošām daļām Saules masas. Jo mirīdas atmosfēra ir plašāka un aukstāka, jo straujāk tā zaudē masu. Var šķīst, ka Saules masas zvaigznei gadā pazaudēt desmitmiljono daļu masas ir nenozīmīgi maz, bet patiesībā jau vienā miljona gadu, kas ir īss brīdis no mirīdas dzīves laika, zvaigznes vējš būtu aizpūtījis katastrofāli daudz zvaigznes masas.

No mirīdu atmosfēras aizpūstā viela uzreiz nepamet zvaigzni pavisam, lai pazustu starpzvaigžņu telpā, bet gan kādu laiku uzkrājas zvaigznes tuvumā apvalka veidā. Šis apvalks var būt šaurāks vai platāks, plānāks vai biezāks atkarībā no zvaigznes vēja īpašībām. Mirīdu attīstības gaitā zvaigznes vējš kļūst arvien intensīvāks, aizpūš arvien vairāk zvaigznes masas, apvalks paliek arvien varenāks, līdz zvaigznes mūža mirīdas stadija izbeidzas. Zvaigznē notiek pamatīgas izmaiņas, un tā kļūst par planetāro miglāju ar balto punduri centrā.

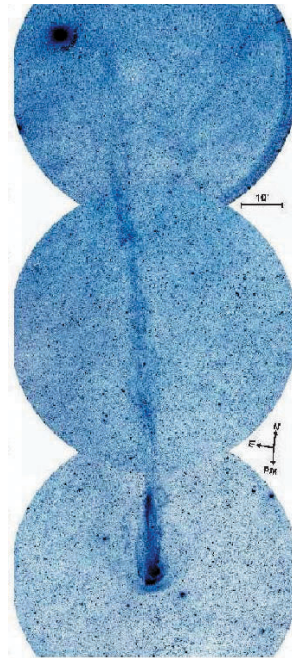
Vēl nesen astronomiem šķita, ka viņi mirīdas ir izpētījuši tik pamatīgi, ka zina visu par tām. Mirīdu uzvedības ārējās izpausmēs un iekšējos procesos vairs nebija nekā noslēpumaina, nesaprotama, brīnumaina. Taču 2007. gada rudenī kā pērkonš no skaidrām debesīm nāca pilnīgi negaidīta ziņa par garas astes klātbūtni vienai no mirīdām. Un kurai? Nevienai citai kā tai pašai Mirai, kas jau pirms gadu simtiem pārsteidza astronomus. Tādējādi brīnumainā Mira atkal ir nonākusi astronomu uzmanības lokā, atklājot pētnieku skatam brīnumainu asti. Kā tas notika?

Desmit cilvēku liela ASV astronomu grupa Kristofera Martina vadībā pētīja Nacionālās astronautikas un kosmiskās telpas aģentūras (NASA) palaistā pavadoņa *Galaktiku evolūcijas pētnieks* tālajos ultravioletos staros uzņemtās debess kartes. Viens no grupas dalībniekiem debess attēlā pie Miras pamanīja tikko jaušamas dūmakainu pēdu iezīmes. Miklainās detaļas rosināja papildus iegūt garākas ekspozīcijas uzņēmumus. Uz tiem visā krāšņumā kļuva redzama varena aste, kas stiepjas aiz Miras. Aste redzama tikai un vienīgi tālajā ultravioleto staru gaismā – visīsākajos viļņu garumos, starojumā, kas, pēc atklājēju domām, rodas no udeņraža molekulu fluorescences, ko izraisījuši enerģētisku elektronu triecienu.

Par Miras astes atklāšanu K. Martina grupa ziņoja 2007. gada 16. augusta žurnālā *Nature*. Ziņojumā viņi iztīrāja astes redzamo izskatu un mēģināja to izskaidrot. Labi zināms,

ka cauri mums tuvai Piena Ceļa daļai Mira kustas dienvidu virzienā. Aste paliek aiz tās uz ziemeļiem divu grādu jeb četru Mēness diametru garumā (4. att.). Vielas sadalījums gar astes garumu nav vienmērīgs, jo attēlā platākas vietas mijas ar šaurākām, spožākas ar bālākām. Uz dienvidiem no Miras tās priekšā redzama vēl viena ievēribas cienīga detaļa – spožs arkveida valnis.

Pieņemot, ka Miras attālums ir vienlīdzīgs 350 gaismas gadiem (g. g.), astes garums lineārās garuma vienībās ir 13 g. g. Aste ir tik grandioza, ka tās garumu grūti salīdzināt ar mums pazīstamiem mērogiem Saules sistēmā, jo tā ir 20 tūkstošus reižu garāka par Plutona vidējo attālumu no Saules. Pārejot pie zvaig-



4. att. Debess attēlu mozaika tālajā ultravioletā gaismā. Redzama Miras aste un triecienviļņa arka (apakšā). Labajā malā lejup vērsta bultiņa rāda Miras kustības virzienu. Astes gala tuvumā redzama 5. vizuālā lieluma zvaigzne 70 Cet.

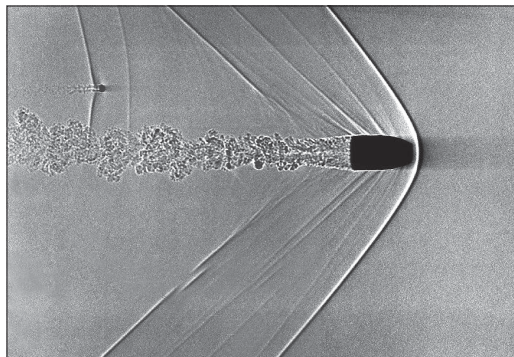
Martin et al. *Nature* (2007) attēls no astro-ph/0710.3010v1

žņu pasaules mērogiem, izrādās, ka, Mirai atrodoties Saules vietā, tās aste stieptos trīsreiz tālāk par pašu tuvāko zvaigzni Proksimu Centaura zvaigznājā, 1,5 reizes tālāk par lielisko Siriusu Lielā Suņa zvaigznājā un sasniegtu Mazā Suņa spožāko zvaigzni Procionu. Astes atklājēji leš, ka šo gabalu Mira varētu būt nogājusi 30 tūkstošos gadu, bet astes struktūra kā savdabīgs arhīvs ir saglabājusi Miras masas zaudēšanas vēsturi. Viņi izteica arī savus pieņēmumus par astes veidošanos.

Uzzinājuši par pārsteidzošās astes atklāšanu pie Miras, trīs Apvienotās Karalistes astronomi K. Veirings (*C. Wareing*), A. Zijlstra un T. Obraiens (*T. O'Brien*) kopā ar ASV astronomu M. Zeibertu (*M. Seibert*) tūlīt ķērās pie datu analīzes un iespējamo procesu modelēšanas, lai izzinātu Miras astes veidošanās mehānismu. Viņi uzbūvēja astes veidošanās procesa hidrodinamisko modeli. Tas rādīja novērojumiem atbilstošu ainu par astes garumu un tās detaļām. Tāpēc bija pamats uzskatīt, ka modelis ir veiksmīgs. Par darba rezultātiem viņi ziņoja jau 2007. gada oktobrī, un šis ziņojums publicēts decembrī žurnālā *The Astrophysical Journal*. No šā ziņojuma izriet, ka gan novērotāju, gan modelētāju grupas dalībnieki spriedumos par Miras astes veidošanās mehānismu ir pilnīgi vienprātīgi. Pirms izklāstām šā mehānisma būtību, skaidrības labad nedaudz jāpastāsta par starpzvaigžņu vidi, caur kuru Mira iet.

Starpzvaigžņu vidē atrodas dažādi joni, atomi, molekulas (ap 99% visas masas) un visdažādākā lieluma cietas daļiņas jeb putekli (ap 1%). Piena Ceļā vidēji ir 0,5 atomi kubikcentimetrā, bet vielas sadalījums telpā ir ārkārtīgi nevienmērīgs. Sastopami gan visai blīvi molekulu mākoņi, gan gandrīz tukši telpas apgabali – burbuļi. Saules sistēma jau vairākus miljonus gadu virzās cauri vienam tādām gandrīz tukšam apgabalam, kas nodēvēts par Lokālo burbuli. Tā vidējais blīvums ir tikai 0,05 atomi kubikcentimetrā. Lokālā burbuļa iekšienē, kas tiek citīgi pētiņa, atrodas arī blīvākas vietas.

Virzoties cauri starpzvaigžņu videi, Mira arī ir iegājusi Lokālajā burbulī. Atšķirībā no mirīdu vairākuma, kas kustas ar ātrumu ap 30 km/s, Miras telpiskās kustības ātrums ir neparasti liels – 130 km/s jeb gandrīz 470 000 km/stundā. Par Miru nākas teikt, ka tā skrien, nesas, brāžas cauri starpzvaigžņu videi. Vienlaikus Mira ik gadu zaudē no savas masas tik lielu daļu, kas vienlīdzīga trim desmitmiljonām daļām Saules masas, un pazaudētā masa aizplūst no zvaigznes ar ātrumu 5 km/s. Salīdzinot ar daudzām citām mirīdām, Miras masas zaudēšanas ātrums ir mērens, tomēr zuduma radītais zvaigznes vējš nav nenozīmīgs. Miras trakajā skrējienā tās priekšpusē šis vējš ik mirkli spēji triecas pret starpzvaigžņu vides vielu. Tāpēc zvaigznes priekšā rodas izliektas formas triecienvilnis, kas kā rieksta čaumalas puse vai kā izliekts apaļš vairogs aptver to no priekšpuses. Gareniskā šķēsgriezumā šis vairogs izskatās pēc zvaigzni aptverošas arkas, kas redzama 4. att. Līdzīga aina vērojama, šāviņa lodei triecoties caur gaisu (5. att.). Taču, lai to labāk varētu iztēloties, piedāvājam 6. att. aplūkot citas mirīdas – Hidras R – arku “tuvplānā”. Šo priekšgala triecienvilņa modeli ar simulācijas



5. att. Izšauta lode skrien ar ātrumu, kas 1,5 reizes pārsniedz skaņas ātrumu: rodas triecienvilnis un turbulence. Liektā līnija rāda priekšgala triecienvilni, redzami arī citi mazāki triecienvilņi, bet aiz lodes stiepijas turbulenta ķīlūdens aste.

GALEX Press Release–2007–04 attēls

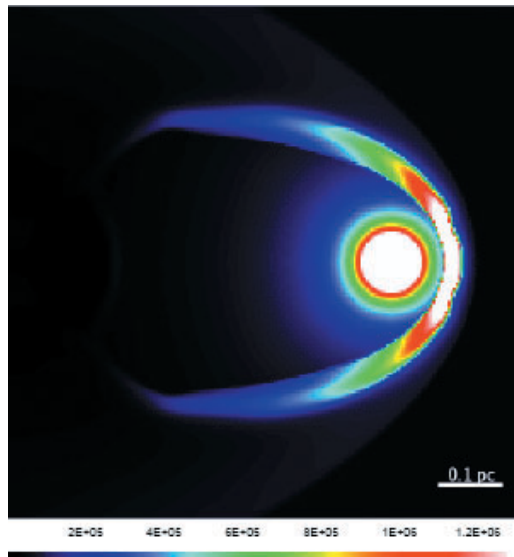


metodi ieguvīs jau minētais K. Veirings, bet sadarbībā ar citu kolēģu grupu.

Sastumtā viela, ko zvaigznes vējš nerimtīgi papildina, vairogā tomēr neuzkrājas. To aiznes prom cits tikpat nerimtīgs mehānisms – triecienspiediens (*ram pressure*). Tas no vairoga virsmas visu laiku vielu berž un rauj nost. Triecienspiediena noplēstā viela ir tā, kas paliek aiz Miras, lai uzkrātos atpakaļ palikušajā astē kā ķīļūdens aiz kuģa.

Spriežot par Miras astes vecumu, par to cik ilgā laikā tagad redzamā aste izveidojusies, starp minētajām pētnieku grupām pastāv domstarpības. K. Martins un kolēģi pieņem, ka Miras viela pēc noplēšanas no triecienviļņa vairoga tūlīt pat zaudē ātrumu un sastingst attiecībā pret starpzvaigžņu vidi. Līdzīgi uzvedas lidmašīnu atstāto pēdu aste – tā rodas un paliek savā vietā atmosfērā, līdz izplēn. Tādā gadījumā, ievērojot Miras telpisko ātrumu, 11 g. g. garā aste tiešām varētu izveidoties 30 tūkstošos gadu. Taču K. Veirings un kolēģi ar simulācijas metodi parādīja, ka aste veidojusies nesalīdzināmi ilgāk – 450 tūkstošos gadu. Astes veidošanās ilgais laiks skaidrojams vienkārši – no Miras noplēstā viela patiesībā turpina traukties tai līdzī, jo no zvaigznes mantoto ātrumu zaudē pavisam lēni. Tikai pakāpeniski palēninoties, pamazām tā atpaliek, izstiepjoties garā astē. Minētajos gadu simttūkstošos pati Mira ir noskrējusi 200 g. g. lielu attālumu, un visu laiku noplēstā viela tai vilkusies līdzī, beigu beigās izveidodama tagad novērojamā garuma asti. Iespējams, ka noplēstās vielas palēnināšanās ir notikusi straujāk, nekā modelis rāda, un pati aste tapusi isākā laika intervālā – atzist K. Veiringsa grupas dalībnieki. Īstenība kļūst zināma tikai pēc tam, kad būs veikti astes vielas kustības ātruma mērījumi.

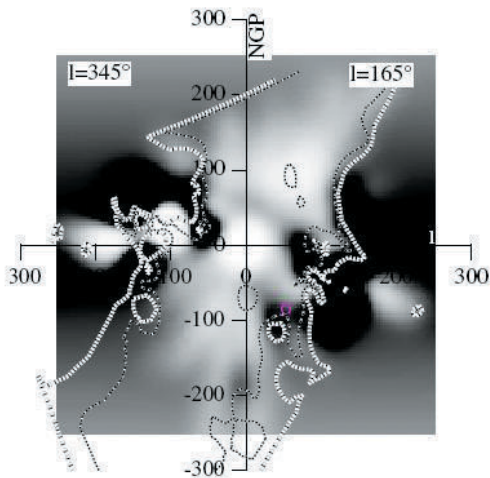
K. Veiringsa grupas dalībnieku veiktā Miras astes veidošanās simulācija parāda arī astes platumu un spožuma maiņas gar tās garumu, tādu kā viļņošanās ainu, kas ir līdzīga novērotai. Meklējot un iztīrājot šo atšķirību rašanās iemeslus, K. Veiringsa grupa atkal pa-



6. att. Ap miridu, kas skrien caur starpzvaigžņu vidi ar ievērojamu ātrumu, tās zvaigžņu vējam mijiedarbojoties ar apkārtnējo starpzvaigžņu vielu, izveidojas izliekta vairoga veida triecienvilnis, kas šķērs griezumā atgādina zvaigzni aptverošu arku. Saskaņā ar miridas *Hidras R* apvalka modeli krāsām parādīts gāzes blīvuma sadalījums triecienviļņa plaknē, kas iet caur zvaigzni un ir paralēla zvaigznes kustības virzienam. Attēla *apakšā* redzama gāzes blīvuma skala no vismazākā blīvuma (*zils*) līdz vislielākam (*sarkans*).

Wareing et al. attēls, astro-ph/0607500v1

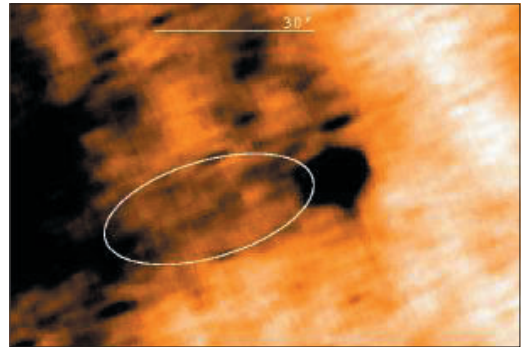
liek pie saviem īpašiem secinājumiem. Viņi uzskata, ka astes vielas sadalījuma viļņainā aina nav saistīta ar Miras masas zuduma maiņām, ko izraisa Miras attīstība, jo nekādu atbilstību starp teorētiski paredzamo maiņu ritmu un astē novēroto atrast nevar. Arī Miras dubultīgums (ap Miru riņķo pavadonis – mazas masas sika zvaigznīte) pēc šo pētnieku aplēsēm nevar radīt novērojamās astes platumu un spožuma maiņas. Procesī, kurus Mirā izraisa pavadoņa riņķošana ap to, ir pārāk niecīgi, salīdzinot ar astē notiekošajiem. Pēc



7. att. Lokālā burbuļa forma projekcijā uz plaknes, kas perpendikulāra galaktiskā ekvatora plaknei, iet caur Sauli un orientēta 165° galaktiskā garuma virzienā. Miras vietu norāda sarkans aplītis.

R. Lallement et al. *A&A* 411, 447, (2003) attēls

viņu domām, astes platuma un spožuma maiņas visticamāk ir radījusi starpzvaigžņu telpas vielas blīvuma dažādība Miras ceļā, tās pārvietošanās no blīvākiem apgabaliem uz retinātākiem un otrādi. Kā piemēru var minēt Miras iejonošanu Lokālajā burbulī pirms kāda laika. Drāzoties burbulī, tai nācās šķērsot paugstināta blīvuma sienu, kas aptver šāda veida burbuļus. Vides blīvumam pieaugot, triecienviļņa arka tika piespiesta Mirai ciešāk, tāpēc no tās noplēstā viela saplūda šaurākā astes



8. att. Mirīdas *Hydra R* apkārtnes uzņēmums infrasarkanajā 60 mikronu viļņa garuma gaismā. *Pa kreisi* uz leju no zvaigznes varbūtējā aste apvilktā ar elipsi.

Wareing et al. attēls, *astro-ph/0607500v*

tekne aiz zvaigznes, taču noplēstās vielas daudzums pieauga un aste kļuva spožāka. Apmēram 40 loka minūtes aiz pašreizējās Miras vietas astē esot saskatāma šaura un spoža detaļa, kas varētu atbilst burbuļa sienas šķērsošanas brīdim. Mūsu 4. att. šo detaļu grūti identificēt. Miras aptuvena pašreizējās atrašanās vieta Lokālā burbuļa iekšienē parādīta 7. att.

Tik interesanta parādība kā varenā aste pie vienas no mirīdām tagad rosina pētnieku fantāziju, un viņiem grības līdzīgu asti atrast pie vēl kādas mirīdas. Jau pieminētajiem *Hidras R* pētniekiem šķiet, ka viņi ir saskatījuši varbūtējās astes iezīmes (*sk. 8. att.*), bet tas vēl ir ļoti nepārliecinoši. 🐦

### ZVAIŽŅNOTĀS DEBESS lasītāju ievērbai

Aicinām pieteikties uz **ZvD-50 pasākumiem**, kas notiks kādā dienā orientējoši no š. g. 23. līdz 26. septembrim: rīta pusē ziedu nolikšana *ZvD* atbildīgo redaktoru atdusas vietās – Jānim Ikauniekam Astrofizikas observatorijā Baldones Riekstukalnā un Arturam Balklavam-Grīnhofam Rigā Matīsa kapos. Pēcpusdienā svinības (tostarp pārrunas ar lasītājiem) Rigā LU galvenajā ēkā.

Precīza datuma, laika norādi un programmu saņems visi, kuri **līdz 15. augustam** būs pieteikušies pa pastu: Raiņa bulv. 19, Rigā, LV-1586 (ar norādi *ZvD-50*), e-pastu: [astra@latnet.lv](mailto:astra@latnet.lv) vai pa tālruni 7034581 (Irenai Pundurei).

Ņemsim vērā jūsu ierosinājumus par notikuma laiku un programmu!

**Redakcijas kolēģija**

ZENTA ALKSNE, ANDREJS ALKSNIS

## ATKLĀTS ĪPAŠI AUKSTS BRŪNAIS PUNDURIS

2007. gada novembrī britu žurnāla *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* slejās ar ziņojumu par visaukstākā pašlaik zināmā brūnā pundura atklāšanu klajā nāca liela astronomu grupa no dažādām Eiropas valstīm kopā ar dažiem ASV astronomiem. Viņu darbu koordinējis un vadījis S. Vorens (*S. Warren*) no astrofizikas grupas Impērijas koledžā Londonā\* (*Imperial College London*). Īpaši auksto brūno punduri atrada, caurskatot 2005. gadā uzsāktā dziļā infrasarkanā debess apskata datu pirmo izlaidumu. Šo apskatu turpina iegūt ar Apvienotās Karalistes infrasarkanā teleskopu\*\* (*UKIRT*) (*1. att.*) un tā platleņķa kameru. Jaunatklātais brūnais punduris guvis apzīmējumu *ULAS J003402.77-0052067.7* jeb sāsināti *ULAS J0034-00*, kur *ULAS* atšifrējams kā Apvienotās Karalistes Liela lauka apskats.



*1. att.* Apvienotās Karalistes infrasarkanā 3,8 metru teleskopa tornis Havaju salās Maunakea virsotnes tuvumā.

<http://www.jacb.hawaii.edu/UKIRT> attēls

Brūnie punduri ir debess objekti, kas nav pietiekami masīvi, lai līdzīgi zvaigznēm paši varētu ražot spīdēšanai nepieciešamo enerģiju, savās dzilēs darbinot termiskās kodolreakcijas. Tie spīd pavisam blāvi, jo var starošanai izmantot tikai sava ķermeņa saraušanās procesā radīto enerģiju\*\*\*. Brūnie punduri pavisam reti gadās starp vēlo M spektra apakšklašu objektiem, kuru temperatūra nepārsniedz 3000 K, daudz biežāk tie sastopami starp aukstākiem L spektra klases spīdekļiem, kuru temperatūra ir ap 2000 K, bet praktiski visi vēl aukstākās T spektra klases spīdekļi pieder pie brūnajiem punduriem. Pirmais T klases punduris atklāts 1995. gadā, tagad to ir zināms vairāk nekā simts. Visu līdz šim zināmo T spektra klases punduru temperatūra ir robežās no 1500 K līdz 700 K. Paši aukstākie no tiem pieder pie spektra apakšklasēm T7,5 un T8. 2006. gada beigās bija reģistrēti tikai seši šādi objekti. To temperatūra ir robežās no 950 K līdz 725 K, bet masa no 25 līdz 65 Jupitera masām (brūnie punduri ir tik maz-

---

\*Impērijas koledža Londonā dibināta 1907. gadā. Tagad koledžā ir vairāk nekā 12 tūkstoši studentu no 123 valstīm. <http://www3.imperial.ac.uk/aboutimperial>

\*\* Šis 3,8 metru diametra pasaulē vislielākais speciāli infrasarkanā novērojumiem konstruētais teleskops atrodas Havaju salās Maunakea kalna virsotnes tuvumā gandrīz 4200 metru augstumā. <http://www.jacb.hawaii.edu/UKIRT>

\*\*\* Par brūnajiem punduriem lasāms autoru rakstā *Galēji aukstie punduri*. – *ZvD*, 2003./04. g. ziema, 14.–22. lpp.

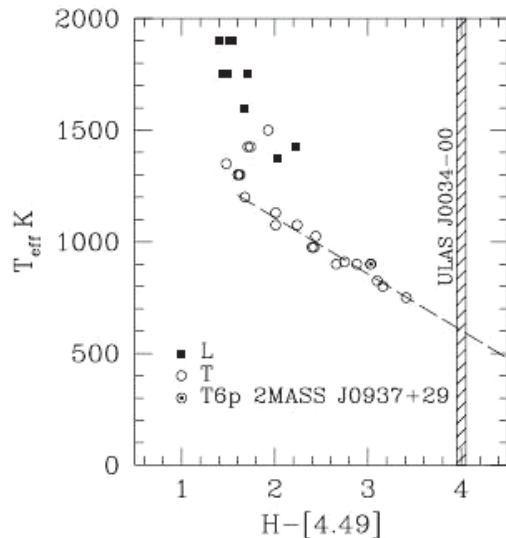


masivi, ka to masu visērtāk un uzskatamāk salīdzināt ar lielās planētas Jupitera masu).

Nosakot *ULAS J0034-00* spožumu optikas, tuvo un vidējo infrasarkanā viļņu garumos, kā arī izpētot divus tā infrasarkanos spektrus, sākumā minētās grupas dalībnieki pārlicinājušies, ka šis brūnais punduris patiešām ir vēl aukstāks par jebkuru citu līdz šim zināmo T spektra klases punduri. Tā temperatūra ir zemāka par 700 K, bet iespējams, ir pat tikai kādi 600 K jeb 327 °C (2. att.). Tātad jaunatklātais debess ķermenis var būt pat par 100 K aukstāks nekā līdz šim zināmie T punduri un pieder pie T 8.5 apakšklases. Izmantojot brūno punduru attīstības modeļus, minētie pētnieki novērtējuši, ka jaunatklātā spīdekļa masa ir robežās no 15 līdz 36 Jupitera masām, tātad vēl mazāka par līdz šim zināmo šīs klases objektu masu.

Rodas jautājums, vai dabā pastāv vēl aukstāki brūnie punduri, kas iederētos jau nākamā teorētiski paredzētā Y spektra klasē, un vai šīs klases punduru masa būs vēl mazāka par T pundura masu? Atbilde sagaidāma visai drīz, jo infrasarkanais apskats turpinās, turklāt tas ir lieliski piemērots īpaši aukstu un blāvu brūno punduru meklēšanai.

Brūnos pundurus no planētām atšķir teorētiski noteikta masas robeža ~13 Jupitera masas. Ja izdosies atrast brūnos pundurus zem šīs robežas, tad tos no planētām atšķirs vairs tikai viena, toties ļoti būtiska īpašība – to izcelsmes mehānisms. Tāpat kā zvaigznes brūnie punduri rodas molekulāros mākoņos pilnīgi patstāvīgi, kurpreti planētas var rasties tikai un vienīgi diskos, kas vērpijas gan ap



2. att. Sakarība starp temperatūru ( $T_{\text{eff}}$  K) un infrasarkanā krāsu, ko raksturo spožuma starpība ( $H-[4.49]$ ) 1,62 mikronu un 4,49 mikronu joslā L spektra klases punduriem (*kvadrātiņi*) un T spektra klases punduriem (*aplīši*). Pundura *ULAS J0034-00* krāsa iezīmēta ar *svitrotu* joslā. Ekstrapolējot T punduru vislabāko lineāro sakarību (*svītrlinija*) līdz šai joslai, šā pundura temperatūru novērtējam ap 600 K.

*S.J. Warren et al. astro-ph/0708.0655 attēls*

zvaigznēm, gan ap brūnajiem punduriem to pastāvēšanas sākumposmā. Tas attiecas kā uz Saules sistēmas planētu izcelsmi, tā arī visu citu planētu izcelsmi pie citiem spīdekļiem. Planētas tikai atstaro savu spīdekļu gaismu. 🐦

### Pavasara laidienā publicētās krustvārdu mīklas atbildes

*Līmeniski:* 7. Frīdmens. 8. Jātnieks. 9. IAU. 11. Hidra. 12. Kauss. 13. Franklins. 16. Irbene. 19. Kolūrs. 20. *Mariner*. 23. Gnomons. 24. Deimoss. 27. Kvaovars. 29. Najāda. 30. *Proton*. 34. Sekstants. 36. Enifs. 37. Limbs. 38. ESA. 39. Skarlati. 40. Encelads.

*Stateniski:* 1. Dreipers. 2. Adara. 3. Ansari. 4. Hārons. 5. *Micar*. 6. Ekosfēra. 10. Alksnis. 14. Andromeda. 15. Holmogori. 17. Jaunava. 18. Lemetr. 21. *Sgr*. 22. *Psc*. 25. Komētas. 26. Kadenuks. 28. Podobeds. 31. Melots. 32. Šteins. 33. Sfēra. 35. Hills.

## ATKLĀTI ASTEROĪDI LU ASTRONOMIJAS INSTITŪTA ASTROFIZIKAS OBSERVATORIJĀ

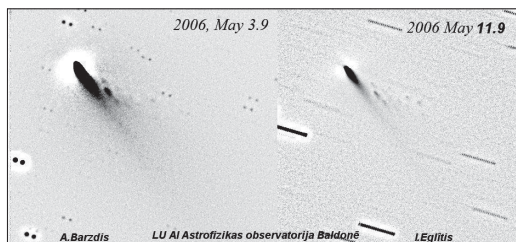
2005. gada pavasarī vācu inženieru vadībā vienīgajam Baltijas valstīs – Šmita teleskopam – tika atjaunots (pāraluminizēts) galvenais spogulis un gadu vēlāk tas tika apgādāts ar jaunu jutīgu uztveršanas aparāturu. Kopš šā brīža Latvijas astronomi ir kļuvuši sešas reizes redzīgāki. Par to varēja pārliecināties jau tajā pašā pavasarī, kad tika novērota unikāla parādība – komētas *73pSchwassmann–Wachmann* kodola sabrukšana. Šo dinamisko procesu novēroja tikai 10 pasaules observatorijās, turklāt ar teleskopiem, kuru spoguļu diametrs ir ievērojami lielāks nekā Baldones *Šmitam*.

Pēc vasaras gaišajām naktīm 2006. gada rudenī Astrofizikas observatorijā (AO) turpinājās darbi klasiskajā pētniecības virzienā – auksto

zvaigžņu īpašību pētījumi. 2006. gada rudens un 2007. gada pavasara novērojumi atnesa jaunus panākumus. Pēc vairāk nekā divdesmit gadu pārtraukuma Baldones Riekstukalnā atkal tika atklātas 39 jaunas oglekļa (C) zvaigznes. Tās piedrošas 318 agrāk atklātajām šīs apakšgrupas zvaigznēm, kuru atmosfērās novēro oglekļa savienojumu molekulas. Šīs pašas zvaigznes savā evolūcijas procesā bagātina kosmisko telpu ar šo dzīvībai tik nozīmīgo ķīmisko elementu.

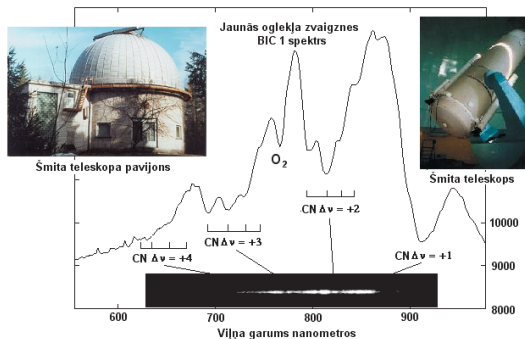
Visbeidzot Šmita teleskops ir parādījis savu varēšanu pavisam jaunā pētniecības virzienā. No 2007. gada rudens līdz 2008. gada februārim ar pārtraukumiem, neraugoties uz ļoti sliktajiem meteoroloģiskajiem laika apstākļiem, gan citu novērošanas programmu realizēšanas nepieciešmību, tika novērota mazo planētu josla, kas atrodas starp Marsa un Jupitera orbītu.

Un atkal panākums – 2008. gada janvārmarta novērojumi ļāva atklāt deviņus jaunus asteroidus. Turklāt četri no tiem tika novēroti atkārtoti – pēc lielāka laika intervāla, kas ļāva mums būt ne tikai atklājējiem, bet arī pamatatklājējiem (*principal discoverer*). Šāds

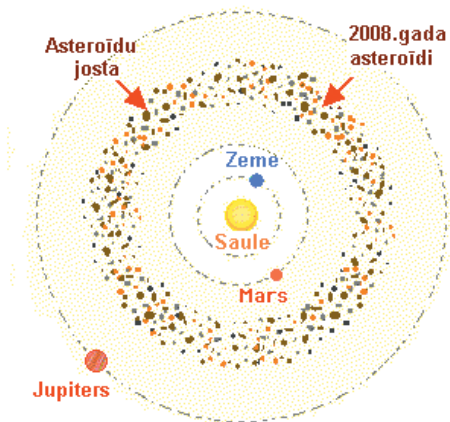


Komētas *73pSchwassmann–Wachmann* attēli 2006. gada 3. un 11. maijā. Uz abiem attēliem *pa labi un nedaudz uz leju* skaidri redzami no komētas kodola atlūzušie gabali. *Kreisais attēls* iegūts, summējot divas blakus ekspozīcijas vienā naktī, savietojot komētas kodolu, tāpēc zvaigžņu attēli dubultojas. Visas detaļas, kas nedubultojas, attiecas uz komētu. *Attēls pa labi* iegūts, gidējot ekspozīcijas laikā pēc komētas kodola, tāpēc zvaigžņu attēli veido svītrīņas. Visas detaļas, kuras nav svītrīņas, attiecas uz komētu. Ap stipri pārgaismotajam detaļām veidojas gaišāks oreols, šis efekts ir līdzīgs solarizācijai.

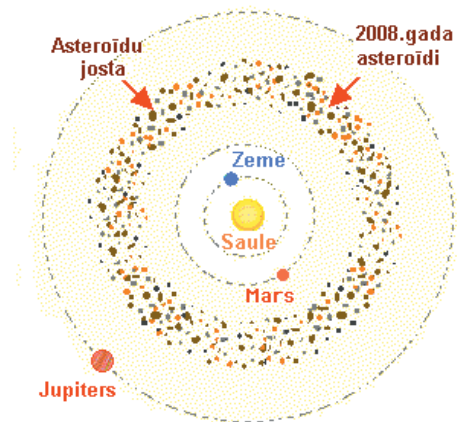
Autori: Arturs Barzdis un Ilmārs Eglītis



Baldones Riekstukalnā atkal atklāj C zvaigznes.



Shematiski parādīts Astrofizikas observatorijā atklāto asteroīdu izvietojums attiecībā pret Zemi to atklāšanas brīdī.



Shematiski parādīts Astrofizikas observatorijā atklāto asteroīdu izvietojums attiecībā pret Zemi kad tos pārstāj novērot.

iedalījums ir pieņemts mazo Saules sistēmas objektu (*MPC*) pētnieku sabiedrībā – Hārvarda Universitātes Smitsona observatorijā ASV, kas savāc mazo planētu un asteroīdu novērojumu datus no visas pasaules. Atkārtoti asteroīdu novērojumi ļauj precizēt to orbītas, līdz ar to asteroīdi kļūst vienmēr atrodamī starp citiem debess ķermeņiem. Asteroīdi parasti tiek atklāti tad, kad to orbītas ir vistuvāk Zemei, kā tas redzams *shēmā*. Tad Zeme, kura ir ātrāka savā kustībā pa orbītu, attālinās no tiem. Pēc desmit līdz divdesmit dienām asteroīdus vēl izdodas atkārtoti novērot. Pēc tam tie kļūst novērošanai pārāk vāji un pazūd uz

2–5 gadiem atkarībā no orbītas formas. Vienreiz novērotie tiek pazaudēti un vēlāk atklāti kā jauni objekti, turpretī tie, kuriem ir jau noteiktas orbītas, tiek reģistrēti atkārtoti, tad tiem piešķir asteroīda numuru un dod vārdu. Tā notiks arī ar mūsu deviņiem atklātajiem no viena līdz divus kilometrus lielajiem objektiem. Pieci no tiem pazudīs starp vairākiem desmitiem tūkstošu asteroīdu, kas kļūst pa savām orbītām ap Sauli apgabalā starp Marsa un Jupitera orbītu. Tie nav ietverti *tabulā*. Mūsu novērojumi palīdzēs kādam citam asteroīdu pētniekam, līdzīgi, kā tas ir noticis ar asteroīdu *2008 AU101*. Pēc orbītas precizēša-

*Tabulā* parādīti **četrus asteroīdu raksturlielumi**, kuri ne tikai atklāti, bet kuru orbītas arī noteiktas Astrofizikas observatorijā.

Harvardas pagaidu Nr.	Atklāšanas datums	P Periods	D Diametrs	Nākamā opozīcija
2008 <i>AU101</i>	2008.01.03.	3,73	1,8 km	2009 jūlijs
2008 <i>CR10</i>	2008.02.02.	5,15	1,7 km	2013 janvāris
2008 <i>CL177</i>	2008.02.03.	3,76	1,5 km	2012 marts
2008 <i>CH184</i>	2008.02.13.	5,28	2 km	2013 janvāris

Apgrīšanās periods ap Sauli ir dots gados. Nākamā opozīcija – nākamais datums, kad asteroīds atkal būs vistuvāk Zemei un būs vislabāk novērojams.



## Latvija Saules sistēmā

Mazās planētas, kurām dots ar Latviju saistīts vārds

Nosaukums	Atklāšanas gads	Atklājējs
Latvia	1933	Heidelbergas obs., Reinmuts, Simeiza, Neujmins
Rīga	1966	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Dirikis	1970	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Vasilevskis	1973	Lika observatorija, Klemola
Šteins	1969	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Krišbarons	1977	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Artmane	1968	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Balodis	1977	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Agita	1978	Krimas Astronomiskā observatorija, Černihs
Vasks	1990	La Silla observatorija, Elsts

Aster Nr.      MPC publ. Nr

<b>Mitau</b>	<b>1991 08 06</b>	<b>La Silla observatorija</b>	<b>Elst, E. W.</b>	<b>24709</b>	<b>59923</b>
<b>Valmiera</b>	<b>1993 09 15</b>	<b>La Silla observatorija</b>	<b>Elst, E. W.</b>	<b>37623</b>	<b>61765</b>
<b>Kurland</b>	<b>1993 10 20</b>	<b>La Silla observatorija</b>	<b>Elst, E. W.</b>	<b>24794</b>	<b>59923</b>
<b>Duna</b>	<b>1996 04 17</b>	<b>La Silla observatorija</b>	<b>Elst, E. W.</b>	<b>23617</b>	<b>59923</b>

Asteroīdiem Šteins un Dirikis vārdi doti sakarā ar to, ka profesoram Kārlim Šteinam un Matīsam Dīriķim ir lieli nopelni Saules sistēmas mazo planētu un asteroīdu orbītu aprēķināšanā. Pārējie ir dāvinājuma vārdi.

nas izrādījās, ka *2008 AU101* jau novērots, kad tas tuvojies Zemei 2001. un 2003. gadā. Līdz ar to šim asteroīdam stāvoklis ir unikāls – visi noteikumi ir izpildīti un vārdu varēs piešķirt jau šogad. Latvijas astronomiem tas būs unikāls notikums, jo līdz šim Latvijas nosaukums asteroīdiem ir dots, pateicoties ieguldījumam asteroīdu orbītu aprēķinos, ieguldījumam astronomijā, kāda citzemju astronoma atmiņām par Latvijas apmeklējumu vai godinot kādu Latvijas mākslinieku.

Nevienam no 14 asteroīdiem, kuras ar Latviju saistītu vārdu, atklājēju ailē nav Latvijas astronoma vārds. Asteroīdam *2008 AU101* pirmajam arī atklājēja ailē būs Latvijas astronoma vārds.



Iespējamais asteroīda attēls, uz kura uzkopēta elektroniskā vēstule, ar kuru Hārvarda Universitātes Smitsona observatorija paziņo par 5. janvāri AO atklātajiem asteroīdiem.

Pārējie trīs *tabulā* minētie asteroīdi jānovēro atkārtoti nākamajos tuvošanās laikos Zemei pēc vairākiem gadiem, un tikai tad tie tiks numurēti un nosaukti vārdā.

Diviem asteroīdiem tiks dots latvisks nosaukums, pārējie divi saņems lietuviskus vārdus, vadoties pēc sadarbības līguma noteikumiem, jo Viļņas Universitātes Teorētiskās fizikas un astronomijas institūta darbinieks Kazimiers Černis cieši sadarbojas ar Astrofizikas observatoriju, palīdzot asteroīdu orbītu aprēķinos.

Tagad, kad kosmisko lidojumu attīstība ļauj Zemes kosmiskajiem aparātiem sasniegt debess objektus arī asteroīdu joslā, šo debess ķermeņu novērojumi ir kļuvuši ļoti būtiski ne tikai kā astronomijas teorijas par Saules sistēmas uzbūvi virzītāji, bet arī ieguvuši praktisku nozīmi. Astronomijas institūta izdarītie teorētiskie aprēķini, kas tika prezentēti sanāsmē Kanberā (Austrālijā) 2006. gada oktobrī, parādīja, ka 6–8 tonnu smaga raķete pat bez sprāgstvielu izmantošanas frontālā triecienā pusceļā no asteroīdu joslas spēj pietiekami mainīt puskilometru liela asteroīda, kurš būtu trāpījis Zemei, orbītu, lai tas savā lidojumā Zemi vairs neskartu. Šāda lieluma asteroīda trieciens būtu Armagedons mūsu Zemes civilizācijai un, iespējams, savulaik noveda pie bojāejas dinozaurus. Uz Zemes redzamo lielo krāteru vecums norāda, ka minētā lieluma asteroīdi krit ne biežāk kā reizi 10 000–

40 000 gados, tāpēc panikai pašlaik, protams, nav iemesla.

Tomēr, no otras puses, liela asteroīda (nerunājot par mazāka izmēra ciemiņiem, kuri, pēc Hārvarda Universitātes Smitsona observatorijas aprēķiniem, mūs var apmeklēt pat reizi simts gados, iznīcinot jebkuru no Zemes lielākajām pilsētām) nokrišana ir visai reāls notikums, atceroties asteroīdu, kurš 2004. gada 31. martā plkst. 15:34 bija aizlidojis tikai ap 12 000 km attālumā no Zemes, kā to konstatēja astronomi aprīļa sākumā, kad tas jau sāka attālināties no mums (*NASA dati <http://neo.jpl.nasa.gov/>*). Kamēr šāda katastrofa bija ar nenovēršamības statusu, par to runāt nebija iemesla, ja nu vienīgi, lai paziņotu kārtējo sensāciju. Tomēr tagad, kad procesu varam reāli iespaidot, situācija ir mainījusies – uz viena svaru kausa ir likti tie līdzekļi, kuri nepieciešami visu Zemei bīstamo asteroīdu apzināšanai, bet uz otra – ne vairāk, ne mazāk kā visas mūsu civilizācijas pastāvēšana. Var pienākt brīdis, kad nebūs vairs nekādas nozīmes nekam, būs svarīgi tikai tas, vai mēs to laikus zināsim. Nāk prātā Šekspīra analogija: *“Būt vai nebūt, tāds ir jautājums.”* Laikam apzinoties jautājuma nopietnību, pasaules mērogā divu projektu ietvaros *NEO (Near Earth Objects)* un *SPACEGUARD* jau notiek asteroīdu pētījumi. ASV plāno uzcelt Havaju salās četrus lielus teleskopus (*PANSTARS*) asteroīdu novērošanai, kas samazinās laiku starp asteroīda atklāšanu un orbītas galīgo noteikšanu no diviem (pieciem) gadiem līdz trim mēnešiem, bet tā ir nākotne, turklāt mani pārsteidz piebilde: *“Ja tiks realizēts šis dārgais projekts.”*

*“Ziņojums ir tapis saistībā ar ASV kongresa pieprasījumu NASA speciālistiem izveidot plānu Zemei tuvu esošu objektu atrašanai un izsekošanai, kā arī bīstamāko objektu novirzīšanai no mūsu planētas. NASA piedāvā trīs iespējamus risinājumus. Pirmais, vislētākais, būtu uzbūvēt uz Zemes esošu teleskopu, kura mērķis meklēt potenciāli bīstamos objektus un pastāvīgi tiem sekot. Tas varētu strādāt vienoti ar citiem aģentūras un pasaulē*



1,2 km platais un 167 m dziļais meteorīta krateris Arizonā, ASV kura vecuma vērtējums ir 49 000 gadu.

les teleskopiem. Šāds risinājums izmaksātu aptuveni 800 miljonus dolāru.” (NASA News Archive – <http://impact.arc.nasa.gov/>)

Diemžēl Baltais nams ir noraidījis visus priekšlikumus, nosaucot tos par pārāk dārgiem.

Solidzinājumam minēšu, ka karš Irākā ASV valdībai līdz šim izmaksājis jau ap diviem triljoniem dolāru.

Un tomēr šim pētījumam veltīts par maz uzmanības. To pierāda arī fakts, ka pēc pasaules mērogiem ar vidēja izmēra teleskopu trīs Latvijas astronomi (Ilgmārs Eglītis, Arturs Barzdis un Oļesja Smirnova) nepilna pusgada laikā ļoti sliktos meteo apstākļos ir atklājuši deviņus jaunus asteroidus. Man personīgi ir diezgan neomulīgi Zemes cilvēku noziedzīgās vieglprātības dēļ. 🐦

## JAUNUMI ĪSUMĀ 🐦 JAUNUMI ĪSUMĀ 🐦 JAUNUMI ĪSUMĀ 🐦 JAUNUMI ĪSUMĀ

**Zemei līdzīgu citplanētu medības.** Divas jaunas citplanētas un kāds nezināms debess objekts ir pēdējie *COROT* (*C*onvection, *R*otation & *p*lanetary *T*ransits) atradumi. Šie atklājumi nozīmē, ka misija tagad ir atklājusi pavisam četras jaunas citplanētas. Par šiem rezultātiem tika ziņots š. g. maijā *IAU 253.* simpozijā (*Transiting Planets, 19–23 May, 2008*) Masačūsetsā (ASV).

*COROT* darbojas jau vairāk nekā 500 dienu, un misija šā gada maijā sākumā sāka novērojumus sestās zvaigznes laukā. Šīs fāzes laikā, kas ilgs piecus mēnešus, kosmiskais aparāts vienlaikus novēros 12000 zvaigžņu.



Šajā mākslinieka atveidotajā ainavā redzams pavadoņs *COROT* ar 30 cm kosmisko teleskopu. *COROT* izmanto teleskopu, lai vērīgi sekotu zvaigznes spožuma izmaiņām, ko izraisa planēta, aizejot tai priekšā. Kamēr teleskops raugās uz zvaigzni, *COROT* spēj arī atklāt “zvaigznestriņas” – dziļi zvaigznes iekšienē radušos akustiskus viļņus, kas izraisa sīku zvaigznes virsmas viļņošanos, mainot tās spožumu. Vilnišu daba ļauj astronomiem izskaitļot zvaigznes precīzu masu, vecumu un ķīmisko sastāvu.

ESA, CNES/mākslinieks D. Ducros

Divas jaunās citplanētas *CoRoT-Exo-4b* un *-5b* ir karsti Jupitera tipa gāzu milži, kuru orbīta atrodas ļoti tuvu to saimniekzvaigznei ar plaši izvērstu atmosfēru. Tādējādi tuvējās zvaigznes izstarotais karstums dod tām enerģiju paplašināties.

Savukārt *CoRoT-Exo-3b* ir izraisījis īpašu interesi astronomu vidū, jo daži tās raksturlielumi atbilst brūnajam pundurim, bet daži – planētai. Ja tā ir zvaigzne, tā būs starp mazākajām, kāda jebkad atrasta – ap 20 Jupitera masām, taču divreiz blīvāka par platinu. Iespējams, ka, atklājot *CoRoT-Exo-3b*, zinātnieki varētu būt ieguvuši iztrūkstošo saiti starp zvaigznēm un planētām.

*COROT* ir arī uztvēris ārkārtīgi vājus signālus, kas varētu norādīt uz citu citplanētu, kuras rādiuss ir tikai 1,7 reizes lielāks nekā Zemei. Tā ir iedrošinoša zīme mazas un cietas citplanētas meklējumos, kam īpaši tika projektēts *COROT*.

Sk. arī I. Pundure. *COROT atradis savu pirmo citplanētu.* – *ZvD, 2007. g. vasara (196), 22. lpp.*

No [www.asd-network.com](http://www.asd-network.com)

I. P.

MĀRTIŅŠ GILLS

## PLAKĀTS, REKLĀMAS KLIPS UN CITAS AKTUALITĀTES



Vissvarīgākais Starptautiskā astronomijas gada 2009 (SAG2009) mērķis ir popularizēt astronomiju. Kā zināms, ir pietiekami daudz dažādu grāmatu un publikāciju par astronomijas pamatiem. SAG2009 akcentēs astronomiju ne tikai kā mācību par Visuma uzbūvi, bet arī kā starptautisku sadarbību izmantojošu un veicinošu zinātnei. Vienlaikus ir plānots aplūkot astronomiju arī katras nācijas kontekstā – vēsturiskie fakti, etnogrāfija, personas, observatorijas, sasniegumi un darbošanās iespējas plašākai publikai.

2007. gada nogalē autors konstatēja, ka ne drukātā, ne elektroniskā formā nav pieejama pārskatāma informācija par to, kas ir bijis un kas šobrīd ir aktuāls saistībā ar astronomiju Latvijā. Radās ideja – sagatavot elektroniskā formā publicēt iepriekšminētos jautājumus aptverošu plakātu. Interesentiem vien atliks apmeklēt tīmekļa vietni [www.astronomija2009.lv](http://www.astronomija2009.lv) vai [www.lab.lv](http://www.lab.lv), lai lejupielādētu *Adobe Acrobat* formāta failu, ko vai nu varētu aplūkot uz ekrāna, vai arī izdrukāt sev vēlamā izmērā līdz pat A0 formātam. Lai arī tīri formāli plakāta saturs nav pārlietu apjomīgs, atbilstošās informācijas savākšana un iekombinēšana plakātā prasīja trīs kalendāros mēnešus – katrs sākums ir izdiskutēts un saskaņots. Pēc gandrīz pabeigta plakāta prezentēšanas Latvijas Astronomijas biedrībā par to ieinteresējās izdevniecība *Mācību grāmata* un arī Profesionālās izglītības attīstības aģentūra un Izglītības satura un ek-

saminācijas centra organizētais projekts *Mācību satura izstrāde un skolotāju tālākizglītība dabaszinātnē, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos*. Tādējādi plakāta 2008. gada aprīļa versija tika nodrukāta B1 formātā (*sk. vāku 3. lpp.*), un pirms 2008./2009. mācību gada sākuma plakāts nonāks visās Latvijas skolās – kopā tādu ir 520. Plānots, ka vismaz līdz pat 2009. gada nogalei plakāta elektroniskā versija tiks regulāri aktualizēta.

2008. gada maijā no *IYA2009* galvenā koordinatora pienāca ziņa, ka ir sagatavots divarpus minūtes garš *IAY2009* reklāmas klips. Tehniski tas ir veidots dažādos formātos – no zemas izšķirtspējas klipa lēniem interneta pieslēgumiem līdz pat *Full HD* kvalitātei demonstrēšanai televīzijā. Tiem valstu koordinatoriem, kuri savlaikus izrādīja interesi, tika piedāvāta iespēja to tulkot arī *IAY2009* dalības nāciju valodās. Latvijas puse operatīvi pieņēma un iesniedza savu tulkojumu. Uz šā žurnāla numura publicēšanas brīdi jābūt pieejamai klipa latviskajai versijai. Lokalizētie teksti klipā parādās vizuāli. Skaņas celiņš netiek mainīts – iespaidīgie skaņas efekti un mūzika saglabājas bez izmaiņām.

Pamazām papildinās centrālā *IAY2009* krātuve (pieejama vietnē [www.astronomy2009.org](http://www.astronomy2009.org)) ar elektroniskajiem materiāliem. Ir izveidotas vairākas prezentācijas par astronomiju. Tās ir iecerēts tulkot dažādās valodās. Atsevišķas no tām būs arī latviski.

Turpina iznākt jaunais žurnāls *Communicating Astronomy to the Public* ([www.capjournal.org](http://www.capjournal.org)). Tā 3. numurā (2008. gada maijs) aprakstīti vairāki konkrēti gadījumi,





CAP 3. numura vāks.

kādā gaismā prese bija atspoguļojusi kosmiskās programmas norises gaitu un astronomiskus atklājumus. Doti padomi, kā labāk preseī pasniegt zinātniskus rezultātus – ne tikai par astronomijas tēmu. Visbeidzot, *Zvaigžņotās Debess* topošajiem un esošajiem autoriem noderēs padomi, kā gatavot rakstu astronomijas profila žurnālam.

No citām 2008. gada pirmās puses aktualitātēm jāmin tas, ka SAG Latvijas darba grupa sagatavoja un iesniedza VAS *Latvijas Pasts* Vērtzīmju un filatēlijas dienesta direktoram vēstuli ar ierosinājumu 2009. gadā izdot astronomijai veltītu pastmarku. Iepriekš šādas tematikas pastmarkas mūsu valstij vēl nav bijušas. Uz raksta publicēšanas brīdi esam saņēmuši apstiprinājumu, ka mūsu ierosinājums tiks izskatīts un mūs informēs par *Latvijas Pasta* pieņemto lēmumu.

SAG2009 nepārprotami tuvojas, un ieceuru netrūkst. Tomēr šobrīd jāreķinās ar to, ka reāla finansējuma nevienam pasākumam vēl nav. Enerģijas un apņēmības netrūkst. Ar to vien, protams, nepietiek, bet arī tas nav maz. Lai izdodas! 🐣

## ŠOVASAR JUBILEJA 🐣 ŠOVASAR JUBILEJA 🐣 ŠOVASAR JUBILEJA

Pirms **80 gadiem – 1928. g. 15. jūlijā** dzimis *Dr. phys.* astronoms **Andrejs Alksnis**, *ZvD* redakcijas kolēģijas loceklis (1958), LU Astronomijas institūta vadošais pētnieks (1997), Latvijas Zinātņu akadēmijas goda doktors astronomijā (1999). Ar Šmita teleskopu Baldones Riekstukalnā atklājis ap 60 novu Andromedas galaktikā. Vairāku monogrāfiju par oglekļa zvaigznēm līdzautors, Starptautiskās Astronomijas savienības biedrs (1964), Eiropas Astronomijas biedrības biedrs (1990). Artura Balklava balvas laureāts zinātnes popularizēšanā (2008). Par sevi rakstījis *ZvD* (*Kā kļuvu par zvaigžņu pētnieku*), 1998. g. rudens (161), 30.–38. lpp.

Pirms **80 gadiem – 1928. g. 29. augustā** dzimusi *Dr. phys.* astronome **Zenta Alksne**, valsts emeritētā zinātniece (2006), vairāku monogrāfiju autore. Kopā ar līdzautoriem ir atklājusi ap 300 jaunu oglekļa zvaigžņu. Viņas darbs arī ir pamatā tam, ka pēc IAU 177. simpozija *The Carbon Star Phenomenon* 1996. gadā (Antalja, Turcija) Latvijas astronomiem tika uzticēta Vispārējā Galaktikas oglekļa zvaigžņu kataloga *CGCS* pārraudzība, kas arī pašlaik ir Baldones Riekstukalna astrofiziku darbības laukā.

Divu populārzinātnisku brošūru *Laika mērīšana un skaitīšana* (1955, 84 lpp.) un *Aukstās zvaigznes* (1974, 88 lpp.) autore, joprojām aktīvi piedalās *ZvD* satura bagātināšanā gan par galaktiku veidošanās un attīstības jautājumiem, gan par citplanētu meklēšanas rezultātiem un citiem astronomijas jaunumiem. Par sevi rakstījusi *ZvD* (*Mans mūžs astronomijā*), 2003. g. vasara (180), 30.–36. lpp.

I. P.

MARTIŅŠ SUDĀRS, *kompānija* Thales Alenia Space (*Turīna*)

## INTERNETA RESURSI KOSMOSA KUĢU UN ASTRONOMISKU PARĀDĪBU NOVĒROTĀJIEM

Vasara jau klāt. Naktis gaišas un siltas, kur vēl labāks laiks, lai, piemēram, dodoties kādā izbraucienā pie dabas, bez dabas veltēm un skaistiem skatiem aplūkotu arī kosmosa kuģus. Kāpēc gan ne, jo tie taču vasarā ir redzami visu nakti un lielā skaitā. Bet kad tieši redzama Starptautiskā kosmiskā stacija (*ISS*)? Un varbūt tieši šovakar būs redzama ziemeļblāzma? Par laimi, ir pieejami viegli saprotami un izmantojami resursi internetā, kas palīdzēs rast atbildes uz daudziem novērotājus interesējošiem jautājumiem. Šoreiz rakstā nedaudz, bet būtiski svarīgu saišu apskats.

Vispirms mazliet tieši par ZMP novērojumiem. Eksistē un ir lejupielādējamas neskaitāmas nelielas un arī profesionālas programmas, ar kurām iespējams iegūt precīzu ZMP pārlidojuma laiku gandrīz jebkuram Zemes orbitā esošam pavadoņim. Atšķirībā no planētām pavadoņu orbitālie parametri nepārtraukti mainās, galvenokārt atmosfēras radītās aerodinamiskās pretestības dēļ, iespējams, arī pavadoņu veikto orbitālo manevru dēļ. Tāpēc nepieciešams atjaunot pavadoņa orbitas datus, kas parasti notiek ar *TLE* (*Two Line Elements*) palīdzību. *TLE* ir burtiski divas rindiņas koda, kas satur informāciju par pavadoņa orbitu. *TLE* iespējams lejupielādēt kā failus *\*.tle* no dažādām interneta lappusēm. Lai izmantotu kādu jau pieminētā veida programmatūru, nepieciešams izskaitļot laikus un trajektorijas vai arī līdzī jņņem portatīvais vai vismaz plaukstdators.

Informācija par *TLE* un diezgan labs skaidrojums pieejams *Vikipēdijā* saitē: [http://en.](http://en.wikipedia.org/wiki/Orbital_elements#Two_line_elements)

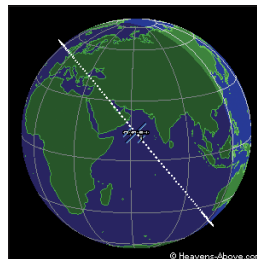
[wikipedia.org/wiki/Orbital\\_elements#Two\\_line\\_elements](http://en.wikipedia.org/wiki/Orbital_elements#Two_line_elements).

Šajā rakstā tiks apskatīti nedaudz, bet būtiski rīki ZMP un ar tiem saistītu efektu novērošanai, kuri būtu viegli pieejami un saprotami jebkuram debess novērotājam pat bez orbitālās mehānikas zināšanām. Interneta saišu galvenā priekšrocība ir tāda, ka to lietotājam nav jārūpējas par informācijas (orbitas elementu u. c.) atjaunināšanu, ko manuāli vai automātiski (visbiežāk) izdara saites uzturētājs. Otra būtiska priekšrocība – tās var izmantot arī lietotāji, kuriem nav zināšanu debess mehānikā.

### Debess virs mums

<http://www.heavens-above.com>

Viena no populārākajām saitēm ZMP vizuālajiem un radio novērojumiem, kas piesaista ar savu vienkāšību un funkcionalitāti. Tajā iegūsi informāciju par tuvākajiem pieejamajiem Starptautiskās kosmiskās stacijas pārlidojumiem, *Iridium* uzplaisnījumiem, daudziem



*ISS* pašreizējā atrašanās vieta virs Zemes.

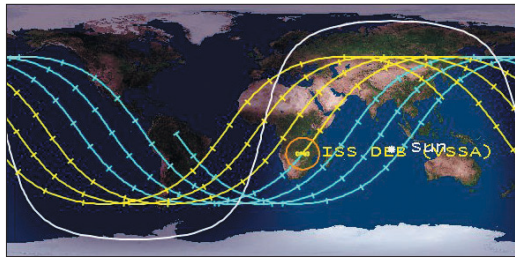
Attēls: [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)

cietiem ZMP, kā arī jaunākajām komētām. Ievadot savu atrašanās vietu (to var izdarīt, gan ievadot koordinātas, gan izvēloties attiecīgās apdzīvotās vietas nosaukumu no datubāzes), tiks izskaitļoti kosmiskās stacijas u. c. ZMP pārlidojumu laiki, kas pieejami vienkārši saprotamās tabulās (ko sapratis pat ar astronomiju nesaistīts novērotājs).

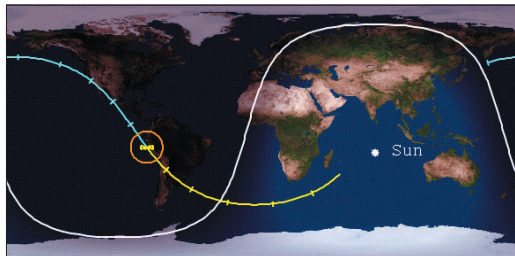
### ZMP ieiešana Zemes atmosfērā

<http://www.reentrynews.com/upcoming.html>

Zemās orbitās esoši objekti gaisa pretestības dēļ lēnām samazina savu orbitas augstumu, līdz ieiet atmosfēras blīvajos slāņos un



Prognoze ZMP ieiešanai atmosfērā ar lielu varbūtības izkliedi. Katrs intervāls attēlo ZMP pozīciju pirms/pēc 5 minūtem. Šajā gadījumā objekts, kurš sadegs Zemes atmosfērā, ir uz ISS izlietota amonjaka tvertne.



Prognoze ZMP ieiešanai atmosfērā ar samērā precīzi paredzētu laiku un vietu. Šādas parasti izskatās prognozes, nosakot nesējraķešu augšējo pakāpju atkalatgriešanos atmosfērā no ekscentriskas orbitas.

Attēli: <http://www.reentrynews.com/upcoming.html>



Šādi izskatījās *Apollo-8* ieiešana atmosfērā. Mazākie punkti ir dažādu koorbitālu atlūzu sadegšana atmosfērā. *NASA attēls*

sadeg, radot spožu meteoram līdzīgu gaismas parādību. No lielākiem objektiem atsevišķi fragmenti var sasniegt zemi nesadeguši, taču tā ir samērā reta parādība.

Šī saite apkopo informāciju par tuvākajām un nesen notikušajām dažādu vecu ZMP un izlietotu raķešu augšējo pakāpju ieiešanu Zemes atmosfērā. Šo objektu orbitas tiek nepārtraukti pārmērītas, kas ļauj prognozēt iespējamo ieiešanas laiku atmosfērā un vietu (precizitāte galvenokārt atkarīga no orbitas tipa un Saules aktivitātes), un to dati atjaunināti arī šajā interneta saitē. Ja paveicas, iespējams kļūt par aculiecinieku kāda veca ZMP sadegšanai Zemes atmosfērā.

Dati par iespējamu ZMP ieiešanu atmosfērā parādās tikai pāris dienu pirms prognozētā momenta (precīzāka prognoze iespējama tikai nedaudzās dienas iepriekš), tāpēc nepieciešams regulāri pārbaudīt, vai saitē nav kādu jaunumu.

### Space Shuttle misiju informācija

[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/shuttle/main/index.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/main/index.html)

Pašlaik *Space Shuttle* lidojumi ir vieni no visnozīmīgākajiem kosmonautikas notikumiem pasaulē. *Space Shuttle* iespaidīgie izmēri, labi atstarojošais augšējās daļas termiskās

aizsardzības pārklājums ļauj to viegli saskatīt kā spožu lidojošu objektu ar spožumu līdz aptuveni  $-2 \text{ mag}$ . Ja kādu laiku iespējams uzturēties ASV, var kļūt par liecinieku tā startam vai atgriešanās brīdim atmosfērā.

Šajā interneta saitē tiek publicētas visjaunākās ziņas par tuvojošos vai orbitā esošo misiju, un informācija tiek regulāri atjaunināta.

Astronomijas amatieri var mēģināt “noķert” *Shuttle* ar nelielu automātiski vadāmu teleskopu. Daudziem izdevies iegūt lieliskus fotoattēlus, pateicoties kosmosa kuģa lielajiem izmēriem.

*Space Shuttle* kosmosa kuģim, dodoties uz sastapšanos ar *ISS* vai pēc atkābināšanās no tās, tiek veikta manevru sērija, lai paaugstinātu/pazeminātu un koriģētu tā orbītu. Tāpēc orbītas elementi var mainīties ik pa minūtēm un, lietojot *TLE*, tam būs grūti izsekot.

## NASA TV

Par aktuālākajiem notikumiem, jo īpaši par pilotējamām misijām un notikumiem kosmoskāajā stacijā iespējams uzzināt, skatoties *NASA TV*, izmantojot adresi: <http://playlist.yahoo.com/makeplaylist.dll?id=1369080&segment=149773>.

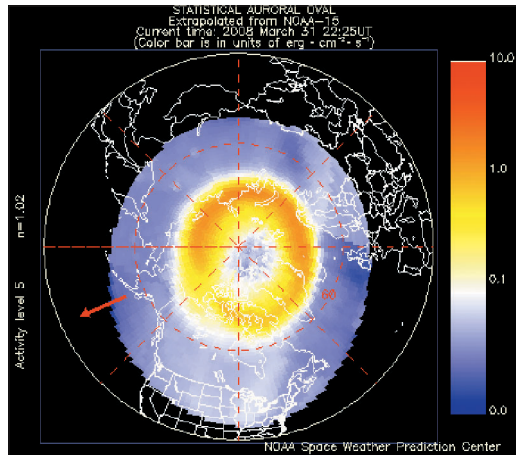
Pārraidēm ir populārzinātnisks raksturs, tās tiešraidē atspoguļo startus, nolaišanās u. c. ar kosmosa apguvi saistītus notikumus.

## Spaceweather

<http://www.spaceweather.com/>

*Kosmosa laikapstākļi*, tā varētu tulkot šīs saites nosaukumu latviski. Nosaukums ir ļoti atbilstošs, jo saite satur daudz noderīgas informācijas par nesen bijušiem, esošiem un gaidāmiem notikumiem, kas saistīti ar astronomiju, atmosfēras optiku un parādībām, kosmosa kuģiem, Zemei tuvu garām lidojošiem asteroīdiem un daudz ko citu.

Ievērojama saites daļa veltīta Saules novērojumiem. Pieejamie novērojumu dati no Zemes un *SOHO* Saules observatorijas (sk. *I. Pundure. "SOHO jau 10 gadus ziņo par Sauli."* – *ZvD*, 2006. g. *pavasaris* (191), 16.–17.



Polārblāzmas ovāls virs Zemes ziemeļu pola. Tādā momentā Eiropā polārblāzma novērojama tikai Skandināvijas pašos ziemeļos.

Attēls: [www.spaceweather.com](http://www.spaceweather.com)

*lpp.*) būs noderīgi ne vien Saules astronomiem, bet ikvienam, kurš vēlas zināt, vai šonakt būs iespējams ieraudzīt polārblāzmu.

Daudz informācijas par gaidāmiem aptumsumiem, ar planētām saistītām parādībām (konjunkcijas, aizklāšanas) un plašas fotogrāfijas ļaus ieraudzīt novērojumus ar citu fotogrāfu acīm no visas pasaules, ja nav bijis laika veikt novērojumus pašiem vai arī pieviluši laikapstākļi.

## Krēsla un dienasgaisma

<http://www.gaisma.com>

Neliela, bet interesanta saite, kas ļauj ātri uzzināt Saules lēkta, rieta un krēslas iestāšanās laikus jebkurā pasaules pilsētā. Pieejama arī svaigākā meteoroloģiskā informācija izvēlētajai apdzīvotajai vietai. Interessants fakts – saites nosaukums “*gaisma*”, kaut gan saites autors pēc tautības ir somis.

## Laikapstākļu prognozes

<http://euro.wx.propilots.net/>

Par kādiem kosmosa kuģu novērojumiem var būt runa, ja ārā visu laiku apmācies un



list lietus! Lai gan tā ir pēdējos gados tik tipiska parādība ziemā, vasarā gadās arī pa saulainai dienai. Bet to, vai saulainā dienā ieplānotais pikniks nebeigsies krusas graudos, palīdzēs uzzināt šī meteoroloģisko prognožu interneta lapa.

Šī saite ir dažādu pieejamu resursu kolekcija, kas īpaši veidota gaisakuģu pilotiem. Pieejamā informācija ir ļoti precīza, balstīta uz skaitliskām simulācijām un reāla laika novērojumiem, tomēr pieejama tikai tuvākajām 2–5 dienām, jo tik detalizētas un precīzas prognozes priekšdienām vēl nav iespējams veikt.

### Lietus radars

<http://www.meteo.lv/public/28641.html>

Tikai pirms nepilniem trim gadiem Latvijā tika uzstādīts pirmais meteoroloģiskais radars nokrišņu novērojumiem, kas ļauj reālā laikā redzēt, kurās vietās list lietus (vai ir sniegs, krusa) un cik stiprs tas ir. Radars atrodas pie lidostas, tātad pašā Latvijas vidū, un tā pārklājums (*sk. vāku 4. lpp.*) ietver praktiski visu valsts teritoriju, kā arī daļu no Lietuvas un Igaunijas.

Radara informācija bez maksas pieejama arī internetā (tiesa gan – ar 15 minūšu aiztu-

ri, bet tas īpaši netraucē, jo lietus mākoņi 15 minūšu laikā pārvietojas 5–30 km) kā attēls vai animācija, ietverot situāciju pēdējās dienakts laikā. Animācija ļauj daudz vieglāk noskaidrot lietus pārvietošanās ātrumu un intensitātes izmaiņas, savukārt pēdējais situācijas attēls viegli pieejams lejupielādei PNG formātā mobilajā tālrunī no adreses: [http://212.70.174.195/OPsis/radar/RIX/RIX\\_250.sri/RIX\\_250.sri.png](http://212.70.174.195/OPsis/radar/RIX/RIX_250.sri/RIX_250.sri.png).

Šo adresi, manuprāt, ir vērts ierakstīt tālrunā WAP pārlūkprogrammā kā grāmatzīmi, lai mirklī, kad, esot tālu no interneta, nepieciešams uzzināt lietus radara informāciju, attēlu varētu ātri ielādēt mobilajā tālrunī (attēla izmērs aptuveni 100 kB).

Rakstā apskatītos interneta resursus pēdējos piecus gadus veiksmīgi izmantoju arī es, šā raksta autors. Noteikti eksistē vēl daudz man nezināmu labu resursu, taču šie ir izrādījušies ļoti lietderīgi un ļauj ātri iegūt precīzu informāciju. Neliela piebilde: adreses atsevišķiem objektiem, piemēram, lietus radara informācijai, var laika gaitā tikt mainītas.

Veiksmīgus novērojumus un skaidru debesi! 🌩

## ŠOVASAR ATCERAMIES ☘ ŠOVASAR ATCERAMIES ☘ ŠOVASAR ATCERAMIES

Pirms **90 gadiem** – **1918. g. 26. jūlijā** dzimis **Miķelis Gailis**, aktīvs astronomijas amatieris, inženieris. Konstruējis un uzbūvējis (1963) 500 mm spoguļteleskopu – lielāko amatierteleskopu PSRS, ko nosauca Fr. Blumbaha vārdā un kas darbojās Vissavienības Astronomijas un ģeodēzijas biedrības Latvijas nodaļas Siguldas observatorijā. Strādādams par PSRS ZA Sibīrijas nodaļas Usurijskas Saules novērošanas stacijas galveno inženieri (1970), izveidojis tur modernu Saules dienestu. Miris 1979. g. 4. jūlijā.

Pirms **100 gadiem** – **1908. g.** Latvijai teritorijā sāka darboties divas privātas astronomiskas observatorijas – **V. Zlatinska observatorija** Jelgavā un **K. Žiglevica observatorija** Slokā. Tās pastāvēja līdz 1915. gadam.

Pirms **225 gadiem** – **1783. g.** sāka darboties pirmā astronomiskā observatorija Latvijai teritorijā – **Jelgavas Pētera akadēmijas (Academia Petrina) observatorijas** pārzinis prof. V. Beitlers (*W.G.F. Beitle*, 1745–1811) pēc Saules meridionāla augstuma mērījumiem noteica observatorijas ģeogrāfisko platumu.

JANIS JANSONS

## PROFESORS BORISS BRUŽS (1897–1987)



1. att. Privātdocents Boriss Bružs 1929. gadā.

Boriss Bružs piedzima 1897. gada 25. jūnijā Čimkentas pilsētā Turkešānā, kur viņa tēvs ķīmiķis Miķelis Bružis (Rīgas Politehniskā institūta prof. K. Ā. Bišofa, P. Valdena, M. Glāzenapa skolnieks) vadīja pretcērmju līdzekļu izstrādi un ražošanu farmakoloģijas uzņēmumā. Ģimene atgriezās Rīgā 1909. gadā. Boriss 1915. gadā beidza Rīgas pilsētas ģimnāziju un iestājās Harkovas Universitātes Matemātikas fakultātē, kā arī Maskavas Arheoloģijas institūtā. 1918. gadā viņš pabeidza mācīties arheoloģiju, ieguva grādu un tika ieskaitīts institūta locekļos. Viņa tēvs M. Bružis kļuva par Tautas padomes un Satversmes sapulces locekli, kā arī piedalījās Latvijas neatkarības proklamēšanā 1918. gada 18. novembrī.

Sākoties Latvijas atbrīvošanas cīņām, B. Bružs atgriezās Latvijā un iesaistījās pulkveža Kalpaka bataljona Studentu rotā. Pēc ievainojuma kopš 1919. gada marta izpildīja sarkaru virsnieka pienākumus ar Lielbritānijas militārās misijas priekšnieku Latvijā ģenerāli Alfredu Bertu. Par teicamu dienestu virsnieks B. Bružs tika apbalvots ar Latvijas armijas virspavēlnieka atzīnībām, piemiņas zobenu no britu militārās misijas priekšniecības un Lāčplēša Kara ordeni (2. att.).

Pēc dienesta armijā B. Bružs iestājās Latvijas Universitātes (LU) Ķīmijas fakultātē, kuru pabeidza 1924. gadā, iegūstot ķīmijas inženiera grādu. Viņš sāka strādāt profesora M. Centneršvēra vadībā, pētot termiskās disociācijas jautājumus. Tad divus gadus papildinājās Prinstonas Universitātē ASV, kur 1926. gadā pabeidza doktorantūru un ieguva *Dr. Phyl.* grādu. 1927. gadā B. Bružs habilitējās un tika ievēlēts LU Ķīmijas fakultātē par privātdocentu Fizikālās ķīmijas katedrā (1. att.). Viņš lasīja lekcijas elektroķīmijā un ķīmiskajā kinētikā. 1930. gada pavasara semestrī izpildīja asistentu uzdevumus.

1926. gada 25. jūnijā B. Bružs apprecējās ar baltvācieti Celiju Neumanni. 1928. gada 10. jūnijā viņiem piedzima meita un 1933. gada 11. jūlijā dēls. B. Bružs nodarbojās ne tikai ar zinātni un studentu apmācību, bet arī ar uzņēmējdarbību. Viņš kopā ar tēvu dibināja un vadīja ķieģeļcepli Kalnciemā. Tas deva viņam zināmu neatkarību akadēmiskajā darbībā.

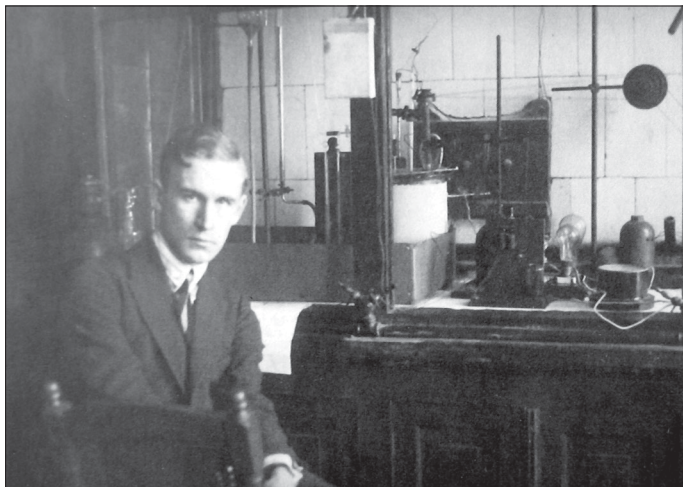
1930./31. mācību gadā Rokfelleru fonda piešķīra B. Bružam stipendiju, un viņš nokļuva Kalifornijā (ASV) kā *International Research Fellow* pie slavenā termodinamiķa



2. att. Virsnieks Boriss Bružs apbalvots ar Lāčplēša Kara ordeni 1919. gadā.

G. N. Luisa (*Lewis*). Tur viņš uzlaboja Pealtjē efekta mērīšanas precizitāti līdz pasaulē vēl nesasniegtam līmenim. Šajā sakarā viņa vārds ir minēts slavenajā eksperimentālās fizikas rokasgrāmatā *Handbuch der Experimentalphysik* (*Wien-Harms, 1936., Bd. XII, 2, 341. lpp.*). 1934./35. mācību gadā Rokfellerā fonds B. Bružam piešķīra otru stipendiju. Tas ļāva stažēties pie cita slavena termodinamiķa – R. H. Faulera (*Fowler*) Kembridžā, Anglijā. Tur viņš panāca jaunu sasnie-

3. att. Privātdocents Boriss Bružs laboratorijā 30. gados.



gumu – termoelementa un difūzijas elementa kopīgu atrisinājumu (*Termodynamics of stationary states. I, II – Proceedings of the Royal Society of London, Series A, 151 (1935), 640.–651., 651.–665. lpp.*). Viņš nolasīja arī triju lekciju ciklu Kavendiša laboratorijas termodinamikas kolokvijā 1934. gada decembrī par difūzijas teoriju (*A Theory of the Diffusion Element. – LU Raksti, Matemātikas un dabas zin. fak. sērija, II, 6 (1936), 385.–397. lpp.*).

LU Matemātikas un dabas zinātņu fakultātes (MDZF) Fizikas institūta direktors F. Gulbis panāca, ka 1935. gadā B. Bružs tika ievēlēts par privātdocentu MDZF. Viņš mācīja vielas stāvokļa fiziku un nodarbojās ar termodinamiku. 1938. gada 6. maijā viņu ievēlēja par ārštata docentu. 1939. gada 7. septembrī docenti F. Gulbis, F. Treijs un R. Sikсна parakstīja atzinumu par viņa piemērotību ievēlēšanai par pilntiesīgu docentu. Tajā mācību gadā B. Bružs sāka lasīt arī kvantu mehānikas pilnu kursu.

Pēc PSRS armijas iebrukuma Latvijā un tās okupācijas 1940. gadā B. Bružs no 1. oktobra tika iecelts par profesoru jaundibinātajā Fizikas un matemātikas fakultātē. Bet patriotiski noskaņotais profesors B. Bružs ilgi neizturēja padomju noziedzīgo varu. Viņš bija cīnījies par tēvzemes brīvību un neatkarību, kā arī par patiesu zinātni, kur lielkrievu šovinismam nebija vietas. Viņš cerēja, ka Rietumu zemēs

būs labāk. Tādēļ, izmantojot savas sievas vācu izcelsmi, profesors B. Bružs iesniedza lūgumu LVU rektoram atbrīvot viņu no amata, skaitot no 1941. gada 27. februāra sakarā ar izceļošanu uz Vāciju. Rektors J. Jurgens 21. februārī izdeva pavēli par viņa atlaišanu.

1941. gada 14. jūnijā B. Bruža tēvs un māte Ella tika deportēti kā “sociāli bīstami elementi”. Ar Latvijas Triju Zvaigžņu ordeni apbalvotais M. Bružis mira tā paša gada 5. novembrī 73 gadu vecumā Soļikamskas soda nometnē. Bet māte aizgāja mūžībā 1942. gadā izsūtījumā Krasnojarskas apgabalā.

B. Bružs Vācijā no 1941. līdz 1945. gadam strādāja tekstilrūpniecības laboratorijā *Zschimmer und Schwarz (Greiaz–Dolōu)*. Vācu okupācijas laikā B. Bružs gribēja atgriezties tēvzemē. Arī atjaunotās MDZF dekāns F. Gulbis bija ieinteresēts, lai viņš atgrieztos Universitātē. Bet tas izdevās tikai 1943. gadā no 20. maija līdz 20. jūlijam, kad B. Bružs eksaminēja

studentus un piedalījās agrāk uzsāktu pētījumu pabeigšanā.

Pēc kara B. Bruža ģimene aizbrauca uz Beļģiju. No 1946. līdz 1969. gadam viņš bija zinātniskais direktors uzņēmumā *Bureau Ingeco Gombert* Briselē. Latvijā veiktos pētījumus termodinamikā viņš vispārināja uz ekoloģiskām, saimnieciskām un fizioloģiskām sistēmām. Pēc pensionēšanās viņš atgriezās pie jaunības aizraušanās – arheoloģijas.

Profesors B. Bružs mira sava mūža 91. gadā 1987. gada 16. decembrī Briselē. Viņš ir atstājis vairāk nekā 50 publicētu zinātnisko darbu ķīmijas un fizikas starpnozārē. No 1924. līdz 1933. gadam viņš pats bija uzskaitījis jau 33 publikācijas. Profesora B. Bruža izskats un izturēšanās pauda dziļu inteliģenci, ko juta katrs, kurš ar viņu tikās. Kā karavīrs un zinātnieks viņš vienmēr pauda LU devizi – “*Zinātnei un tēvzemei*”.

### Izmantotie avoti

1. Latvijas Valsts Vēstures arhivs, 7427. f., 13. apr., 278. l., 138 lp.
2. E. Leimanis. *Ievērojamā termodinamika profesora Borisa Bruža piemiņai.* – *Technikas Apskats*, 1988, Nr. 111, 22.–23. lpp.
3. M. Bružis. *Pasaules uzskats jeb cilvēks dabā, sabiedrībā un mūžībā.* – Rīga: Jumava, 2002, 712 lpp. 🐦

ĪSUMĀ 🐦 ĪSUMĀ 🐦 ĪSUMĀ 🐦 ĪSUMĀ 🐦 ĪSUMĀ 🐦 ĪSUMĀ 🐦



2008. gada **2. maijā** pēkšņi **mūžībā aizgājis** *Zvaigžņotās Debess* lasītājiem pazīstamais autors Tartu observatorijas astronoms fiz. un mat. zin. doktors **Izolds Pustiņniks**. Viņa pirmā publikācija *ZvD* parādījās 1996. gada rudens numurā. Pašos pēdējos *ZvD* numuros lasijam viņa interesantos aprakstus par kādreizējā Latvijas Universitātes asistenta Staņislava Vasiļevska dzīvi un darbu ASV astronomu saimē. I. Pustiņniks nesen viesojās Rīgā un 2007. g. 23. maijā uzstājās ar ziņojumu LU Astronomijas institūta seminārā.

Zinātniskajā darbā I. Pustiņniks bija pievērsies dubultzvaigžņu teorētiskiem pētījumiem. Viņš par šiem darbiem vairākkārt referējis dažādās konferencēs. Pēdējo reizi ar viņu sastapos konferencē *Zvaigžņu fotometrija: pagātne, tagadne un nākotne*, kas notika 2003. gada septembrī Viļņā, atzīmējot Viļņas Universitātes Astronomijas observatorijas 250. gadadienu. *Attēlā* starp konferencēs dalībniekiem, klausoties stāstījumu par Viļņas veco observatoriju, redzams I. Pustiņniks (*gaišā uzvalkā*).

A. A.



Pagājušā, 2007., gada 23. decembrī Latvijas Universitātes Astronomijas institūta un Ventspils Starptautiskā radioastronomijas centra vadošais pētnieks Ivars Šmelds atzīmēja savu sešdesmit gadu jubileju. Saskaņā ar iedibinājušos tradīciju *Zvaigžņotās Debess* vairākkārt lūgts pastāstīt par savā dzīvē un zvaigžņu pētnieka gaitās sakrātajām atziņām un arī piedzīvoto, jubilārs ar tīri jauneklīgu sparū tikai atrunājas, ka viņš vēsturi nerakstot, bet vēl tikai veidojot... Un tā nu varam tikai piedāvāt nelielu jubilāra kolēģes un kādreizējas ilggadīgas priekšnieces **Natālijas Cimahovičas** eseju šajā sakarā.

## KĀ IVARS ŠMELDS KĻUVA PAR ASTRONOMU

Zvaigžņotās debess nebeidzamais skaistums aizgrābj ne vienu vien jauniņu un aicina pētīt debess spīdekļu noslēpumainās gaitas. Tomēr maz ir tādu, kuri atrod spēku pārvarēt smagos, ar precīziem novērojumiem un matemātiskiem aprēķiniem saistītos šķēršļus, kas stājas pētnieku ceļā, jo astronomija ir pieredzīga matemātisko zinātņu jomai. Un pēc smaga darba skaistajā zinātņu doktora diplomā ir rakstīts – fizikas zinātņu doktors. Jo astronomiskās norises atklājas, tikai pateicoties eksaktiem pētījumiem.

Tāpēc varam vienīgi apskaut *Dr. phys.* Ivaru Šmeldu, kuram izdevās piedzimt matemātikas un fizikas skolotāja ģimenē Dikļos, līdz ar to jau agri saprotot, ka dabas likumi izprotami tikai ar pacietīgu darbu. Tāpēc arī Ivaram nebija nekādu šaubu par dzīves ceļa izvēli. Pamatskolas gadi pagāja Matīšos, Valmieras rajonā, un pēc tam Zantē, Tukuma rajonā, kur tēvu aizveda skolotāja gaitas. Sekoja skolas ar pastiprinātu fizikas un matemātikas mācīšanu – Rīgas 2. internātskola,

pēc tam 1. vidusskola (tagad Rīgas Valsts 1. ģimnāzija), pēc tam Latvijas Valsts universitātes Fizikas un matemātikas fakultāte. Kaut arī interese par fiziku un matemātiku un ar tām saistītajām zinātnēm bija jau, tā sakot, šūpulī ielikta, ista pievēršanās astronomijai notika tikai studiju gados. 3. kursā, izvēloties specializāciju, tā bija radiofizika, kā toreiz Latvijas Valsts universitātē bija nodēvēta elektronika. Interesanti, ka pie šīs jomas I. Šmelds atgriezies pēdējos gados, lasot elektronikas lekciju kursu Ventspils Augstskolas studentiem.



10 mēnešu vecumā.

1952. gadā Matišos ar vectēvu Augustu Gaili, vecmāti Veroniku Gaili, tēvu Karli Šmeldu un māti Birutu Šmeldu (dzim. Gaili).



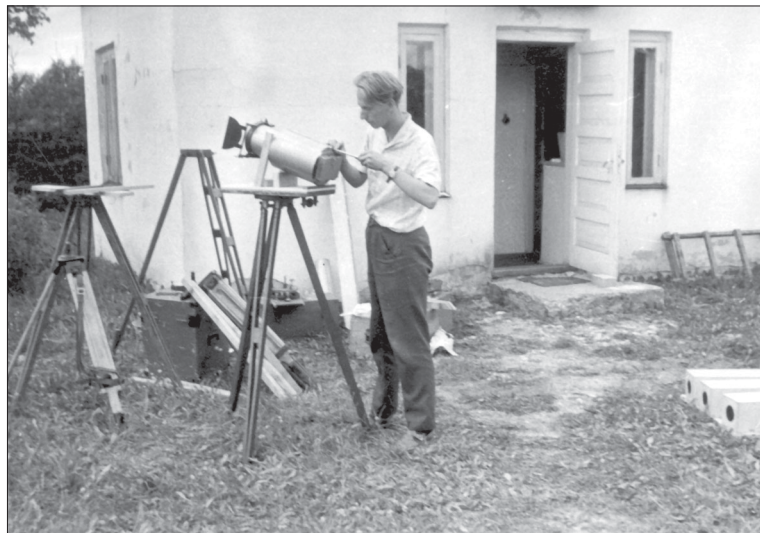
Studiju gadi (no 1966. līdz 1971. gadam) bija laiks, kad daudzi zinātkāri jaunieši piedalījās jauna laikmeta darbos – Zemes mākslīgo pavadoņu novērošanā. Arī Ivaram Šmeldam LU novērošanas bāzē Botāniskajā dārzā, ja neskaita “niekošanos” pamatskolas gados ar Zantes vidusskolai piederošo Maksutova sistēmas meniskteleskopu tēva vadībā, tā bija pirmā reālas astronomijas skola. Vēl bija Matisa Dirīķa aicinājums iestāties Latvijas Astronomijas biedrībā un ekspedīcija “uz Saules aptumsumu”. Punktu pielika fascinējošā doma pētīt ārpuszemes civilizācijas. Rezultāts – Ivars Šmelde 1970. gadā kļuva par laborantu Zinātņu akadēmijas Radioastrofizikas observatorijā. Sākumā, protams, bija jāveic dažādi praktiski darbi elektronikas ierīču veidošanā, taču drīz viņam radās iespēja iestāties aspirantūrā, jo Maskavas viedais astrofizikis profesors Solomons Pikelners bija sācis pētījumus arī starpzvaigžņu vidē un zvaigžņu gāzu–putekļu apvalkos norītošo procesu jomā un labprāt gribēja šai darbā iesaistīt jaunos entuziastus. Šie pētījumi kļuva par Ivara Šmelde galveno interešu jomu.

Līdztekus tam I. Šmelde darbojās arī Saules radioviļņu pētījumos, kas tika veikti, risinot problēmas Radioastrofizikas observatorijas Saules fizikas daļā. Te viņš kopā ar raksta autori un observatorijas ilggadīgo direktoru Artūru Grīnhofu-Balklavu sekmīgi risināja Saules radioviļņu plūsmas mikroimpulsu amplitūdu un biežuma reģistrācijas jautājumu. Vēlāk nācās kļūt arī par šīs daļas vadītāju un vadīt to līdz pat Saules pētījumu pārtraukšanai ZA Radioastrofizikas observatorijā, kad drastiski samazinājās finansējums zinātnei pirmajos gados pēc Latvijas neatkarības atgūšanas.

1977. gadā Ivars Šmelde kļuva par “grādētu” astronomu – viņš aizstāvēja savu fizikas un matemātikas kandidāta darbu, kas



1965. gadā Maskavā kā Viskrievijas fizikas un matemātikas olimpiādes (kurā ieguva atzinības rakstu) dalībnieks.



1968. gada vasarā Si-  
guldā, gatavojoties ekspe-  
dīcijai Saules aptumsuma  
novērošanai Šadrinskā.

Un, kā mēdz teikt  
angļi: *“Last but not the  
least”* – pēdējais, bet ne  
maznozīmīgākais, jāat-  
zīmē I. Šmelde gatavība  
allaž izpalīdzēt kole-  
ģiem – gan darba lietās,  
gan personīgi. Par to sir-  
snīgs paldies. 🐦

bija saistīts ar kosmiskajiem māzeriem – vēl mūsdienās visai aktuālu starpzvaigžņu vides fizikas tēmu. Pie šai tēmai tuvas problemātikas viņš turpina strādāt arī pašreiz – risinot jautājumus, kas saistīti ar ķīmiskajām pārvērtībām un molekulu eksistenci starpzvaigžņu vidē.

Sekojošā Latvijas astronomu vēl pagājušā gadsimta sākumā aizsāktai tradīcijai, arī Ivars Šmelde daudz spēka ir veltījis astronomijas popularizēšanai. Tās ir daudzas lekcijas, populārzinātniski raksti un darbs Latvijas Astronomijas biedrības vadībā.

Pašreiz I. Šmelde līdztekus vadošā pētnieka darbam LU AI savu pieredzi veltī arī radioastronomisko pētījumu organizēšanai nesen izveidotajā Irbenes observatorijā, kuras oficiālais nosaukums ir Ventspils Starptautiskais radioastronomijas centrs. Te sadarbībā ar citu valstu radioastronomiem, izmantojot vienu no lielākajiem Ziemeļeiropas radioteleskopiem ar 32 m diametru, tiek pētīta gan Saules aktivitāte, gan noris tālo kosmisko objektu radioastronomiskie pētījumi. Šādā veidā saglabājas Latvijā pirms vairāk nekā pusgadsimta iedibinātais pētījumu virziens – tālo zvaigžņu saistība ar apkārtnējo vidi.



Baldones Riekstukalnā uz radioteleskopa RT-10 fona, 80. gadu otrā pusē.



## SATELĪTU TELEMETRIJAS SARDZĒ

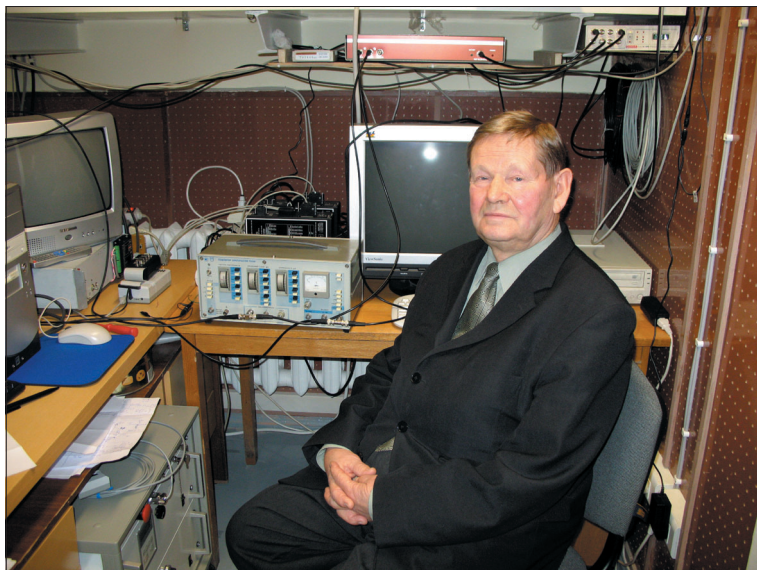
Saruna ar LU Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūta direktoru profesoru *Dr. phys.* **Jāni Balodi**.

**Pašreiz GPS – globālā pozicionēšanas sistēma – ienākusi daudzās dzīves jomās, ne vien ģeodēzijā un kartogrāfijā, bet arī pasažieru un transporta kustības nodrošināšanā, mūsu planētas klimata un ģeofizisko parādību izpētē. Jūs esat viens no vadošajiem speciālistiem šajā nozarē, kāds ir jūsu skatījums GPS izmantošanas attīstībā mūsu valstī un Eiropas Savienībā kopumā?**

Jaunībā izlasīju *Astronomiskajā kalendārā* Jāņa Klētnieka rakstu par kosmisko ģeodēziju un aizgāju pie viņa, lai uzzinātu par to kaut ko vairāk. Pēc šīs sarunas nokļuvu darbā LU Astronomiskās observatorijas Zemes mākslīgo pavadoņu laboratorijā. Tai laikā Zemei apkārtējā telpā riņķoja daži satelīti un satelīti–baloni, ko izmantoja ģeodēzijas pētījumiem. Kopš tā laika pagājuši vairāk nekā 40 gadu, un satelītu tehnoloģijas kļuvušas par spēcīgu industriju simtiem miljardu dolāru vērtībā. Satelītu tehnoloģijas cilvēce izmanto ne tikai kosmosa pētījumos, tās ir kļuvušas par neaizvietojamu darbarīku informācijas ieguvei par mūsu planētu un informācijas pārraidei sakaru tehnoloģijās ikdienas dzīvē.

Pārejot no intervijas virsraksta uz pirmā jautājuma daudz šaurāko tēmu, jāatgādina, ka pirmais *NavStar* GPS sate-

līts tika ievadīts orbitā 1978. gada 22. februārī. Tāpat ir pagājuši 30 gadu, kopš visa pasaule izmanto GPS pozīciju noteikšanai, precīzā laika koriģēšanai un elektromagnētisko viļņu frekvenču sinhronizēšanai. Šajā zinātnes un tehnoloģiju jomā notiek ekonomiskā sacensība starp Eiropu, Ziemeļameriku un Dienvidaustrumāziju. GPS lielle panākumi arī citas valstis rosinājuši izstrādāt līdzīgas sistēmas. Redzēsim, vai Eiropas *Galileo* sistēma būs gatava 2013. gadā vai to būs apsteigusi Ķīnas *Compas BeiDou*, vai Indijas *GAGAN*, vai Japānas *QZSS* un vai tās darbosies ar tik neliela skaita satelītiem kā Krievijas *GLONASS*. Globālo navigācijas satelītu sistēmu ir tik daudz, ka tagad GPS kļūst par vienu apakškopu no *GNSS* sistēmu kopas un navigācijas speciālistu apspriedēs sistēmu sistēma kļūst par diskusijas tēmu. It īpaši, ja tām vēl pieskaita dažādas palīgsistēmas – uz satelītiem bāzētās *WAAS* (ASV), *EGNOS* (Eiropa), *MSAS* (Japāna),



Prof. J. Balodis satelītu novērojumu apstrādes laboratorijā.



GRAS (Austrālija), uz zemes izvietotās SAPOS (Vācija), EUPOS (Eiropa), CORS (ASV), ASCOS (Vācija) vai ļoti daudz citu sistēmu nu jau gandrīz visās attīstītās pasaules valstīs. ASV plāno ilgstošas cilvēku darbības laboratoriju uz Mēness, un arī tur tiek plānota Mēness globālās navigācijas četru satelītu sistēma.

### **Latvijā jau vairākus gadus sekmīgi darbojas LATPOS sistēma, kādiem mērķiem tā kalpo un kā tā lietojama?**

Latvijā darbojas Valsts zemes dienesta ierīkotā pastāvīgas darbības GPS uztvērēju sistēma LATPOS, kuru tagad pārvalda Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra. Katra uztvērēja koordinātas ir noteiktas ar augstu precizitāti, un sistēma kopumā kalpo Latvijas areālā virs horizonta esošo GPS satelītu informatīvas integritātes nodrošināšanai. No visām LATPOS stacijām ik sekundes apkopotā informācija dod iespēju noteikt mūsu reģionā lokālās korekcijas par satelītu laika standartu sinhronizēšanu, par satelītu orbītu precizēšanu, par jonosfēras un troposfēras izraisītām uztveršanas kļūdām. Pašreiz šo informāciju pieprasa ap 200 Latvijas mērnieku grupu un uzņēmumu, jo tā ļoti efektīvi precizē, paātrina un atvieglo viņu darbu. Lietojumu spektrs varētu būt ievērojami plašāks dažādās saimnieciskās jomās, bet tās vēl tikai meklē moderno tehnoloģiju izmantošanas ceļu.

**Jūsu zinātniskajā vadībā izveidota EUPOS–Rīga sistēma, tās bāzes staciju GPS tīkla novērojumu uzkrāšanu un analīzi nodrošina jūsu vadītais LU Ģeodēzijas un ģeomātikas institūts. Plašākam lasītāju lokam gandrīz nekas nav zināms par sistēmas darbību un mērķiem. Pastāstiet par pašreizējo globālās navigācijas nodrošinājumu un attīstību nākotnē.**

Precizēšu, ka LU Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūta, Rīgas *GeoMetra* un RTU Ģeomātikas katedras sadarbība ir ļoti veiksmīga un no tās ieguvēji ir visi trīs sadarbības partneri. Esmu komandas darba atzinējs, un

savā darbā visnotaļ pieņemam koleģiālus lēmumus. *EUPOS–Rīga* sistēmu veido piecu *GNSS* (GPS un *GLONASS*) staciju kopa, kas atrodas 5–10 km attālumā cita no citas, un informācija pa individuāliem optiskiem kabeļiem 2–3 milisekunžu laikā nokļūst uz servera. Korekciju veidā lietotājs to var saņemt, izmantojot mobilo sakaru *GPRS* datu pārraides sistēmu. Mūsu eksperimenti pierāda, ka mērniecībā, lietojot ģeodēziskos *GNSS* uztvērējus, ar mūsu korekcijām 3–5 sekunžu laikā 70% gadījumu iegūst koordinātas ar 1 cm precizitāti, 20% gadījumu ar precizitāti no 1 līdz 2 cm un pārējos 10% gadījumu 3–4 cm. Praktiskajiem mērķiem tā ir ļoti augsta precizitāte. Pirms 5–6 gadiem kolēģi ģeodēzisti aprēķināja, ka stipri cietušā Rīgas ģeodēziskā atbalsta tīkla rekonstrukcijai nepieciešami 1,2 miljoni latu. *EUPOS–Rīga* sistēmas izveide izmaksāja nedaudz vairāk par 100 tūkstoš latiem, un šī sistēma nodrošina homogēnas precizitātes, viegli un ātri iegūstamas ģeodēzisko koordinātu informācijas saņemšanu visā Rīgas teritorijā. Bet nākotnes vīzija ir tās daudzfunkcionāla izmantošana, pie kuras attīstības mēs strādājam visi kopā ar RTU ģeomātikas nozarojuma maģistrantiem un doktorantiem.

**Pēdējos gados jūs esat Eiropas Kosmosa aģentūras *GOCE Observations Using SRL for LEO Satellites* un *EUPOS Contribution to GOCE Mission* projektu vadītājs. Kāda ir šo projektu būtība un ieceres?**

Patiesībā mums ir izveidots unikāls satelītu ģeodēzijas komplekss – *EUPOS–Rīga GNSS* staciju tīkls virs Rīgas. Pateicoties Eiropas struktūrfonda līdzekļiem, radīts jauns mūsu pašu speciālistu konstruēts oriģināls satelītu lāzera tālmērs ar vadības programmatūru un elektronisko iekārtu. Kā viens no galvenajiem šīs sistēmas lietojumiem satelītu ģeodēzijā būs dalība Eiropas Kosmosa aģentūras *GOCE* projektā (*GOCE – Gravity and Ocean Circulation Experiment*), kas tiek izstrādāts kopš 2000. gada, bet satelīta ievadīšana orbītā vairākkārt pārcelta tehnisko sarežģījumu dēļ. Pašreizējais

starta termiņš plānots šā gada 15. maijā, kad satelīts būs ļoti zemu lidojošs (250 km) ar lielu kustības ātrumu un augstu jutību uz gravitācijas anomālijām. Satelīta bortsistēmā iekļauts ļoti jutīgs gravimetrs, ģeodēziskais GPS uztvērējs, lāzera retroreflektors, datorizēta vadības sistēma, radiotehniskās iekārtas komunikācijai ar vadības centru un uzkrātās informācijas pārraidei uz zemes stacijām. Projekta mērķis ir iegūt globālo ģeoida modeli ar 1–2 cm precizitāti pēc satelīta koordinātu mērījumiem ar lāzera tālmēra teleskopiem. Šis galarezultāts nepieciešams daudziem lietojumiem, tai skaitā arī katra ģeodēzista ikdienas darbā ar GNSS tehnoloģijām, lai noteiktu ne tikai plaknes koordinātas, bet arī augstas precizitātes normālo augstumu nacionālā augstumu sistēmā. Arī globālās sasilsšanas ietekmes – okeānu ūdens līmeņa un straumju izmaiņas – būs šo mērījumu rezultāts. Jau tagad zināms, ka vairs neeksistē Gofa straume, ka Vidusjūrā pašreiz katru gadu ūdens līmenis paaugstinās par 1,7 mm, ka ledāju kušana risinās strauji Antarktīdā, Grenlandē un kalnos. Piebilda, ka arī 1938. gada 21. martā esot bijusi zaļa zālite.

\* \* \*

Šā gada 21. martā LU Ģeodēzijas un ģeoinformātikas institūta direktoram, profesoram, starptautiski ievērojamam kosmiskās ģeodēzijas un ģeoinformācijas pētniekam *Dr. phys.* Jānim Balodim apritēja 70. gadskārta.

Kopš 1966. gada rudens J. Balodis nepārtraukti saistīts ar Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas Zemes mākslīgo pavadoņu optiskās novērošanas dienestu. Iša laikā viņš kļuvis par augstas klases astronomu. 1971. gadā iestājas aspirantūrā pie profesora K. Šteina un viņa vadībā izstrādā disertāciju par zvaigžņu automatisko identifikācijas problēmu, nosakot uz fotogrāfiski iegūtajiem astronēgatiem novēroto satelītu pozīcijas. 1975. gadā aizstāv fizikas un matemātikas zinātņu grādu, kas 1992. gadā nostrificēts par Latvijas fizikas zinātņu doktora grādu.

J. Balodis veic satelītu novērojumus ne vien Rīgā, bet arī PSRS Zinātņu akadēmijas Astronomiskās padomes uzdevumā daudzās kosmiskās ģeodēzijas starptautiskā tīkla stacijās – Somālijā (1970), Ēģiptes Arābu Republikā (1971), Franču Gviānā (1972), Indijā (1976), Čadā (1976, 1978), Ekvadorā (1980) un Mozambikā (1983, 1985, 1988).

Būdam viens no Astronomiskās observatorijas profesora K. Šteina izaudzinātajiem zinātniekiem, J. Balodis nav zaudējis saiknes ar pētniecisko darbu un palicis uzticīgs zinātnei. Viņš pārmantojis un saglabājis sava skolotāja labākās tradīcijas – ideju bagātību un prasmi tās realizēt, pašizliedzīgi strādājot un neatlaidīgi virzoties uz iecerēto mērķi.

90. gadu sākumā, kad vairākums zinātnisko iestāžu pārdzīvoja



Prof. J. Balodis kopā ar jaunā lāzerteleskopa konstruktoru prof. M. Ābeli satelītu novērošanas stacijā uz LU galvenās ēkas jumta.

pārstrukturēšanos un finansēšanas grūtības, kas radija kardinālas izmaiņas pētnieciskajā jomā, J. Balodis spēja saglabāt esošo zinātnisko potenciālu un izveidot Latvijas Universitātē jaunu struktūrvienību – Ģeodēzijas un ģeoinformātikas zinātnisko institūtu, kļūdams par šā institūta direktoru. Institūts savu darbību sāka 1994. gada janvārī un uzreiz iekļāvās valstiski aktuālajos pētniecības uzdevumos, kur varēja izmantot jau uzkrāto zinātnisko pieredzi, kā arī uz tās pamata attīstīt jaunus virzienus, kas bija nepieciešami akadēmiskajā izglītībā. Tika attīstīts ģeogrāfiskās informācijas sistēmas izpētes novirziens, saglabājās iesāktie pētījumi satelītu lāzera attālumu mērīšanas aparātūras modernizācijā un lāzertālmēra teleskopu lietošana ģeodinamiskajos pētījumos.

Modernajos zinātnes novirzienos veicis pētījumus Darmšates Fizikālās ģeodēzijas institūtā Vācijā (1990), apmeklējis kadastra un zemes informācijas sistēmas kursus Zviedrijā (1991), stažējies Ziemeļvalstu Ģeodēzijas komisijas rīkotajā Rudens skolā ģeodēzijas un ģeofizikas jautājumos Somijā (1992), strādājis satelītu lāzertālmēra izstrādes starptautiskajā sadarbības projektā Austrālijā (1994–1996), ieguvis zvērināta mērnieka tiesības (1993). Kopš 1986. gada pastāvīgi vada zinātnisko darbu tēmas un publicējis ap 80 zinātnisko rakstu.

Kopš 1975. gada J. Balodis pamatdarbu Latvijas Universitātē apvieno ar mācību dar-

bu ģeodēzijas priekšmetos RPI (lidz 1990) un RTU, sākumā kā stundu pasniedzējs, pēc tam pusslodzes docents, tad asociētais profesors, profesora grupas vadītājs un profesors. Ģeodēzijas un kartogrāfijas specialitātes studentiem viņš pasniedz ģeogrāfiskās informācijas un globalās pozicionēšanas sistēmas kursu, vada inženierdarbus, maģistrantu un doktorandu studijas.

Plaši pazīstama profesora J. Baloža sabiedriskā darbība. Viņš ievēlēts Baltijas valstu ģeodēzijas komisijas valdē (kopš 1989), bijis tās prezidents (1989–1993), Latvijas Mērnieku biedrības prezidents (1998–2002), asociētais loceklis Starptautiskajā ģeodēzijas (IAG) un Eiropas Zemes informācijas sistēmu (ELIS) asociācijā, LU Senāta (1998–2002) un Zinātnes padomes loceklis, RTU Senāta loceklis (1996–1998). Profesors Balodis ir viens no nedaudzajiem Latvijas zinātniekiem, kura vārdā nosaukta viena no Saules sistēmas mazajām planētām. 1992. g. 12. septembrī mazajai planētai Nr. 4391 (*1977 QW2*) Starptautiskajā mazo planētu centrā Kembridžā Masačūsetsas štatā (ASV) piešķirts nosaukums *Balodis*.

Novēlam kolēģim Jānim Balodim arī turpmākus panākumus svarīgajā satelītu telemetrijas un ģeodinamisko procesu izpētes jomā, gan arī akadēmiskajā darbā, ieaudzinot studentiem mīlestību uz seno, bet arvien jauno un moderno ģeodēzijas zinātni. 🐦

## ŠOVASAR JUBILEJA 🐦 ŠOVASAR JUBILEJA 🐦 ŠOVASAR JUBILEJA

Pirms **80 gadiem** – **1928. g. 2. jūlijā** dzimusi fizikas zinātņu doktore astronome **Leonora Roze**, astrometrijas speciāliste. Noteikusi Latvijas Zinātņu akadēmijas observatorijas Baldones Riekstukalnā precizās koordinātes (1959–1964). Pētījusi pasažinstrumentu kļūdas, Latvijas Valsts universitātes Laika dienestā ar pasažinstrumentu veikusi astronomiskos novērojumus (1964–1992) precizā laika noteikšanai. LU Senioru apvienības valdes locekle (1990). Par sevi *ZvD* jubilāre rakstījusi *No Klīversalas līdz Mežaparkam*, 1998. g. vasara (160), 39.–45. lpp.

I. D.

# ASTRONOMIJA UN KOSMOLOĢIJA TAUTAS TRADĪCIJĀS UN KULTŪRAS MANTOJUMĀ

VITO FRANČESKO POLKARO un ANDREA MARTOĶIA, *INAF, IASF – Roma*

## ZVAIGZNES UN KATAKOMBAS – ASTRONOMISKO NOTIKUMU IESPĒJAMĀS LIECĪBAS SENAJĀ KRISTIEŠU MĀKSLĀ<sup>1</sup>

Arheoastronomija ir patiesi starpdisciplīnu zinātne, kurā apkopota astronomu, vēsturnieku, arheologu, valodnieku, antropologu un arhitektu pieredze un zināšanas. Vienlaikus šīs zinātnes ieguldījums katrā no minētajām nozarēm ir nenovērtējams. Bieži vien pieminekļu un kapeņu astronomiskā izvietojuma analīze ir vienīgā iespēja iegūt informāciju par aizvēstures un senvēstures iemītnieku reliģiskajiem ticējumiem un sabiedrības struktūru. Vēsturisku notikumu norises laiku palīdz noteikt to sakritība ar kādu precīzi identificētu astronomisku parādību – aptumsumu, zināmu komētu parādīšanos. Astronomisko parādību iespējamā sasaiste ar mitoloģijas pirmsākumiem ļauj samazināt ar to interpretāciju saistītās neskaidrības. Visbeidzot, pēdējā laika teorētiskās un novērojumu astronomijas attīstība parāda, kā atsevišķu svarīgu zvaigžņu evolūcijas norišu laiku var attiecināt uz vēsturiskajā hronikā datētiem periodiem. Dažas no parādībām izstāro pietiekami daudz enerģijas optiskajā joslā, lai piemērotos apstākļos kļūtu redzamas ar neapbruņotu aci. Atcerēsimies

gadījumus ar pārnovām *SN (supernovae)*, novām un spožo zilo maiņzvaigžņu *LBV (Luminous Blue Variables)* izvirdumiem. Iespējams, ka šajā kategorijā iekļaujamās arī citas parādības, jo pārnovās un novās notiekošo fizikālo procesu atšķirības izpētītas un izprastas apmēram kopš 70 gadiem, bet *LBV* izvirdumi atklāti un iepazīti tikai pirms 25 gadiem. Šo parādību vēsturiskās hronikas var būt ļoti vērtīgs astrofizikas datu avots.

Īpaši retas parādības ir galaktiskās pārnovas, un to novērojumiem ir ārkārtīgi svarīga nozīme gan no astrofizikas, gan vēstures skatupunkta. Tikai astoņus senajās hronikās minētus astronomijas notikumus uzskata par *bona fide* pārnovām (*sk. tab.*), daudzos gadījumos tās minētas tikai Tālo Austrumu (Ķīnas un Japānas) avotos, kur tās parasti sauc par “vieszvaigznēm” (*sk., piem., Green and Stephenson, 2003; Xu et al., 2000*).

No vēstures avotiem iegūta informācija par visiem šiem notikumiem dažādā veidā izmantota astronomiskajos pētījumos, lai gan ne vienmēr no antikajiem mērījumiem iespējams iegūt kvantitatīvus rādītājus un, interpretējot ierakstus, nepieciešams ņemt vērā attiecīgā laika domāšanu un pasaules priekšstatu, kā arī novērojumu tehniku un apstākļus.

Vissenākā “vieszvaigzne”, iespējams, pārnova, minēta 185. gadā pēc Kr. dz. (*AD*) tikai vienā senā ķīniešu avotā – *Hou-Han-shu (Rietumu Hana dinastijas vēsture)*, kas tika uzrakstīta ap trešā gadsimta beigām. Par jauno

<sup>1</sup> Šis raksts ir V. F. Polkaro un A. Martoķija ziņojuma *Vai 185. AD un 369. AD “vieszvaigznes” bija redzamas Romā?* pārstrādāta versija. Ziņojums sniegts VIII Oksfordas starptautiskajā konferencē par arheoastronomiju un astronomiju kultūrā *Astronomija un kosmoloģija tautas tradīcijās un kultūras mantojumā* 2007. gada 22.–31. jūlijā Klaipeņā, Lietuva.



Tabula. **Vēsturiski nozīmīgas pārnovas** (jautājumu zīmes norāda uz nedrošiem datiem)

Gads	Datums	Zvaigznājs	$m_v$	Atliekas	Novērojuši
185	7. dec.	<i>Cen</i>	-2	<i>SNR 185</i>	Ķīnieši
369	Marts–apr.	<i>Cas</i>	?	?	Ķīnieši, romieši(?)
393		<i>Sco</i>	-3	<i>SNR 393</i>	Ķīnieši
1006	30. apr.	<i>Lup</i>	-7.5	<i>SNR 1006</i>	Arābi, ķīnieši, japāņi, eiropieši
1054	12. apr.	<i>Tau</i>	-4(?)	M1	Ķīnieši, ziemeļamerikāņi(?), arābi, japāņi, eiropieši
1181	6. aug.	<i>Cas</i>	-1(?)	3C 58(?)	Ķīnieši, japāņi, eiropieši
1572	6. nov.	<i>Cas</i>	-4	<i>Tycho SNR</i>	Tiho Brahes pārnova
1604	9. okt.	<i>Opb</i>	-3	<i>Kepler SNR</i>	Johana Keplera pārnova

zvaigzni ziņoja, ka tā bija redzama vismaz 8 mēnešus vai pat visus 20 mēnešus (atkarībā no tā, kā interpretēja daļu no ieraksta “*nākamajā gadā*” vai “*gadā aiz nākamā*”). Par zvaigzni bija ziņots, ka tā atradās *Nan–men asterisma* (zvaigžņu zīmējums, piem., *Vasaras Trijstūris, Lielais vai Mazais Lācis u. tml. – Sast.*) robežās, kas identificēts ar  $\alpha$  un  $\beta$  *Cen*, kuras izvietojušās tuvu Galaktikas ekvatoram (*Green and Stephenson, 2003; Xu et al., 2000*).

Tālāk sniegts pilns teksts Klarka un Stīvensona (*Clark and Stephenson, 1977*) tulkojumā:

*Hou–Han–shu* (Astronomijas traktāts, 22. nodaļa)

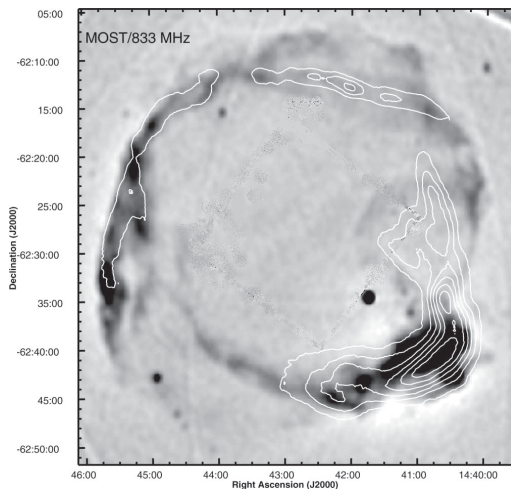
“*Chung–p’ing valdīšanas laika (imperators Hsiao–ling) 2. gada 10. mēneša kuet–bai dienā vieszvaigzne parādījās (chung) Nan–men robežās. Tā bija cīņas paklāja puses lielumā; tā zaigoja piecās krāsās un mirgoja. Tā pakāpeniski kļuva mazāka un izzuda 6. mēnesī gadā pēc nākamā (hou–nien).*”

Minētais datums atbilst 185. gada 7. decembrim.

Balstoties uz *Hou–han–shu* pozicionālo informāciju, Klarks un Stīvensons (1977) ierosināja *SN 185* atliekas identificēt ar *G315.4–2.3* miglāju (*RCW 86:  $\alpha = 14^h43^m04^s$ ,  $\delta = -62^\circ27.7'$* ).

Identifikāciju apgrūtinā tas, ka *RCW 86* netika novērots nekāds *plerions* (*pulsāra vēja miglājs. – Sast.*). Pat pēdējās paaudzes rentgena instrumenti nespēja skaidri ielūkoties šajā rezultātā, ļaujot miglājā saskatīt vienīgi

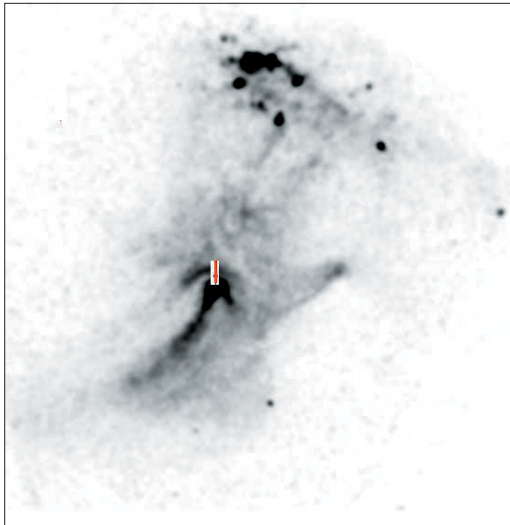
nenoteiktus punktteida avotus (*Gvaramadze & Vikblinin, 2003; Kaplan et al., 2004; Vink et al., 2000*). Savukārt *SN 185* nevarēja būt bijusi Ia tipa pārnova *SN*, kas neveido kompakts objektus (*Sbaefer, 1995*). Turklāt *pleriona* esamība būtiski palīdzētu noteikt atlieku vecumu. Būtībā datešana, izmantojot dinamiskos (miglāja izplešanās) vai jonizēšanas modeļus, ir ļoti nedroša kā novērojumu, tā arī teorētisko grūtību dēļ. Veicot aptuvenas Sedova fāžu izplešanās aplēses, iegūst norādes par pārāk lielu parādības vecumu (~7000 gadu: *Chin & Huang, 1994; Jones et al., 1998*;



1. att. Pārnovas atliekas (*SN Remnant*) *RCW 86* (*MOST 833 MHz radioattēls un RoSat rentgenstaru kontūras*). Pārveidots no Kaplan et al., 2004

Rosado et al., 1996; Borkovski et al., 2001 – pēdējais ar pretrunīgiem rezultātiem par jonizācijas vecumu). Precīzāki modeļi, kuros izmantotas dažādas izplešanās fāzes, t. i., atšķirīgi apvalku izplešanās ātrumi, ļauj zināmā mērā saskaņot *SN 185* vecumu ar *RCW 86* dinamisko modeli, piemēram, tad, kad tiek izteiktas *ad hoc* hipotēzes par eksplozijas enerģiju (Bocchino et al., 2000; sk. arī: Petruk, 1999 un Vink et al., 2006).

Kā alternatīvu *RCW 86* vairāki autori piedāvā *SNR G320.4-1.2* (*RCW 89*:  $\alpha = 15^{\text{h}}13^{\text{m}}35^{\text{s}}$ ,  $\delta = -59^{\circ}00.2'$ ) kā labāku kandidātu. Viens no iemesliem saistīts ar to, ka pulsārs *PSR B1509-58* faktiski tika atklāts pēdējās atliekās un *pleriona* vecums novērtēts kā ļoti atbilstošs vajadzīgajam vecumam (Thorsett, 1992; Kaspi et al., 1994). Savukārt *RCW 89* dinamikas izpēti un datēšana saistīta ar tādu pašu nenoteiktību kā vairākums *SNR*, dažiem autoriem no Sedova izplešanās joprojām iegūstot pārāk lielu vecumu (Seward et al., 1983; Van den Bergh & Kamper, 1984; Kamper et al., 1995).



2. att. Pavadoņa *Chandra RCW 89 SNR* rentgenuzņēmums: skaidri redzams centrālais pulsārs (norādīts ar bultu).

Pārveidots no DeLaney et al., 2006

Tomēr, pamatojoties uz atkārtotu *Houban-shu* interpretāciju, tika apšaubīta pati notikuma norise 185. gadā, vadoties no hipotēzes, ka ķīniešu novērotāji faktiski redzējuši komētas pārvietošanos (Chin & Huang, 1994): šie autori veikuši atkārtotu teksta, īpaši teikuma daļas “(chung) *Nan-men* robežās”, tulkojumu, paziņojot, ka precīzais teksta tulkojums ir “kas parādījies no *Nan-men*”, tādējādi norādot uz kustību.

Šaifers (Schaefer, 1995, 1996) uzsvēra, ka komēta *nemirgo* savu lielo izmēru dēļ, un komēta, kas parādījās  $\alpha$  vai  $\beta$  *Cen* (*Nan-men* veidojošās zvaigznes) tuvumā, nevarēja būt  $m_v -7$  (lielās ekstinkcijas dēļ saistībā ar tās zemo augstumu virs horizonta), jo tas ir pārāk liels spožums komētai. Taču viņš arī ievēroja, ka vēsturiskais notikums – *gaismas līkne* – bija pārāk īss, lai būtu *SN* (lai gan Torsets (Thorsett, 1992) apgalvoja, ka *RCW 86* stāvoklis debesis to būtu padarījis drīz neredzamu Dienvidķīnas novērotājiem), un tālāk Šaifers (1995) atzīmēja, ka terminu *hou-nien* labāk tulkot kā “dažus gadus vēlāk”, kas tādējādi pieļauj šīs parādības atbilstību notikumam 188. gadā. Viņš secina, ka, visticamāk, notikumu veidoja 185. gadā kādas novas eksplozija Kentaura zvaigznājā kopā ar P/Svifta-Tatla komētas pārvietošanos trīs gadus vēlāk.

Tādējādi 185. gada vieszvaigznes būtības jautājums ir pilnībā atvērts diskusijai un būtu lietderīgi meklēt citus iespējamus šo notikumu izskaidrojošus avotus.

Visattīstītākā civilizācija 2. gadsimtā noteikti bija Romas impērija.

Lai gan mums nav izdevies Romas rakstītos avotos atrast atsauces uz šā perioda astronomiskiem notikumiem, varam tos meklēt mākslas darbos, lai pārbaudītu, vai līdzīgi Haleja komētas ceļam 1301. gadā Džoto freskā (3. att.) vai Valles Svētā Pētera (*San Pietro*) abatejas freskās ar *SN 1181* parādīšanos (Polcaro, 2005; 4. att.) nav attēlotas kādas citas neparastas debess parādības.

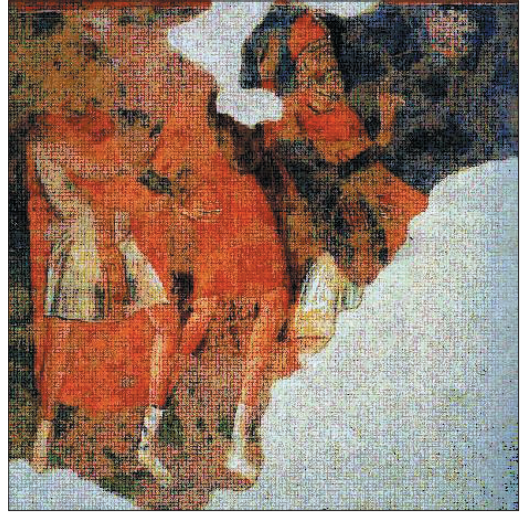
Faktiski vajadzētu būt kādām norādēm, kas liecinātu par negatīvu un iespaidīgu da-



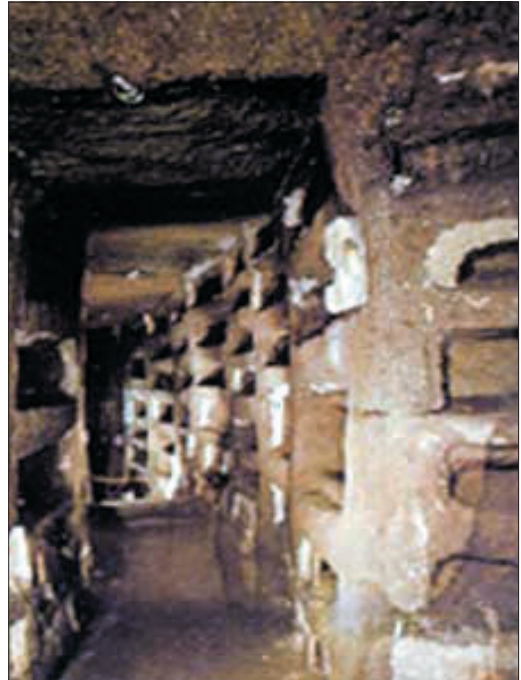
3. att. Džoto freska *The adoration of Magi* (Gudro pielūgšana), kas attēlo Haleja komētas ceļu 1301. gadā. *Cappella degli Scrovegni*, Paduja.

bas parādību Romas debesīs 2. gadsimta beigās, ko sniedz Priskillas katakombas uz *Via Salaria*, vienas no vecākajām kristiešu katakombām Romā.

Artrastas mikstu vulkānisko iežu ieplakā, neregulāra izkārtojuma galerijas stiepjas aptuveni 13 kilometru garumā. Mirušo ķermeņi tika guldīti šauros, četrstūra formas dobumos *loculi*, kas bija izcirsti galerijas sienās (5. att.). Šos kapu dobumus noslēdza ar marmora vai terakota plāksnēm. Šodien plāksnes vairs nav savās vietās, jo pagātnē galerijas tika gandrīz pilnīgi izpostītas. Tomēr uz galerijas sienām atrodami daži šo plākšņu fragmenti ar uzrakstiem latīņu vai grieķu valodā, uz kuriem dažkārt redzami datumi kā precīzas atsaucis uz kāda notikuma laiku. Laiku pa laikam sastopamas kabines, ko izmantoja par ģimenes, cilvēku grupas vai mocekļu kapavieta un kuru sienas bieži vien rotā freskas (6. att.).



4. att. Valles Sv. Pētera abatejas (Umbrija, Itālija) freska (1182. g.) ar *SN 1181* parādīšanos kā *Apparition of the Star to Magi* (Zvaigznes parādīšanās Gudrajiem).



5. att. Priskillas katakombas Romā.





6. att. Kabīne Priskillas katakombās Romā.

Kādas kabīnes iekšienē esoša kapa griestu nišā redzams ļoti daudznozīmīgs Madonnas un Bērna attēls kopā ar tunikā un mantijā tērtu pravieti, kas rāda zvaigznes virzienā (7. att.). To var uzskatīt par norādi uz Balaama pareģojumu:

*“No Jēkaba nāks zvaigzne un no Izraēla celsies zizlis.” (Num 24:15–17)*

Freskas stils un tās novietojums vienā no visvecākajām kapu vietām palīdz datēt attēlu ar 2. gadsimta beigām, tādējādi tas ir vissenākais zināmais Dievmātes attēls.

Mūsu rīcībā ir vīra (iespējams Balaama) attēls, kas norāda uz zvaigzni vairākus vai tikai dažus gadus pēc vieszvaigznes parādīšanās 185. gadā. Iespējams veikt analīzi, lai noteiktu, vai abi fakti ir savstarpēji saistīti, paturot prātā, protams, ja 185. gada “vieszvaigzne” patiešām bija pārnova, kas radīja *RCW 86*, to nevarēja novērot Romā, jo tas bija pārāk tālu dienvidos, un tas pats attiecas arī uz *RCW 89*, ja uzskatām to par *SN 185* atliekām.

Vispirms pieņemsim, ka freskā attēlotais vīrs patiesi ir Balaams. Kristiešu glezniecībā šis tēls nav pārāk bieži sastopams (*Merlini, 1987*). Turklāt Priskillas katakombas, cik zināms, ir viena no retajām vietām, kur viņš attēlots, norādot uz zvaigzni. Visās citās vietās viņš attēlots situācijā, satiekot eņģeli un “runājošo ēzeli”. Pārlūkojot nedaudzos kristiešu mākslas darbus, kuros attēlots Balaams, tas

pats redzams gan freskā *Via Latina Anonymous* katakombās (4. gs. vidus; 8. att.), gan pazīstamajā Rembranta gleznā (9. att.). Zvaigznes gleznojums parādās istajā laika periodā, kas sasaucas ar neparastu Bībeles tēlu; varam secināt, ka attēls radies saistībā ar neparastu astronomisku parādību.

Taču ar to vien nepietiek, lai apgalvotu, ka 185. gada ķīniešu “vieszvaigzne” bija redzama arī Romā. Patiesībā zināms, ka 188. gadā bija vēl viens iespaidīgs notikums – P/Svifta–Tatla komētas parādīšanās. Šis notikums atspoguļots ķīniešu avota *Hou–ban–shu* 20. nodaļā (*Yoke, 1962*):

*“Chung–p’ing valdīšanas laika 5. gada 6. mēneša ting–mao dienā (28. jūlijs 188. g.) vieszvaigzne trauka lielumā, kurā ietilptu trīs pintes šķidruma, parādījās pie Kuan–so. Tā virzījās uz dienvidrietumiem un iegāja T’ien–abih (Enclosure – iežogojums). Tā sasniedza Wei (6. Lunar Mansion – Mēness māja – de-*



7. att. Freska ar Madonnu un Bērna un pravieti (Balaamu?) Priskillas katakombās.





8. att. Baalama freska *Anonymous Via Latina* katakombā Romā (no Ferrua, 1960).

bess 28. daļa sākas ar *Gemini 4°17'11"* – Sast.) un tad izzuda.”

Faktiski P/Svifita–Tatla komēta ir milzīga (2 km diametrā), un 188. gadā tās minimālais attālums no Zemes bija tikai 0,6 a.v., tāpēc



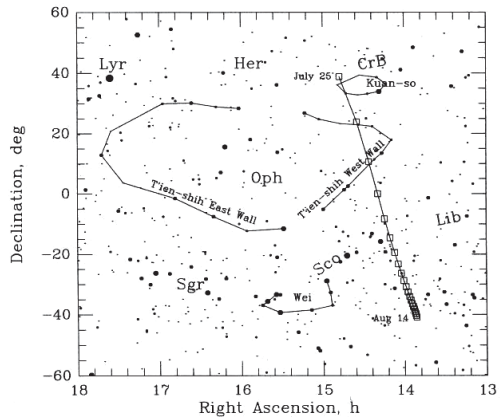
9. att. Rembranta glezna attēlo Balaama tikšanās ar eņģeli un runājošo ēzeli.

tā noteikti bija ļoti spoža un iespaidīga. Turklāt tā parādījās *Corona Borealis* zvaigznājā (10. att.) un bija ļoti labi redzama Romas debesīs. Tas liek domāt, ka iespējamā astronomiskā parādība, kas bija tik iespaidīga, ka iedvesmoja Priskillas katakombu kristiešu mākslinieku, visticamāk, bija P/Svifita–Tatla komētas parādīšanās 188. gadā.

Tomēr iztēlosimies, ka tēls, kas norāda uz zvaigzni, nav Balaams, bet gan kāds no Gudrajiem (*Magi*<sup>2</sup>), jo šī freska kļuva par ļoti ierastu Kristus dzimšanas attēlojumu. Tā ir pirmā, bet nav neparasta, jo pilnībā simbolizē, kā Kosmoss izrāda godu Kristum Glābējam. Ja tā, mums nav jāiztēlojas, ka gleznotāju iedvesmojusi kāda neparasta debesu parādība, un atbilde uz jautājumu “*Vai 185. g. “vieszvaigzne” bija redzama Romā?*” visticamāk būs noliedzīga. Tādējādi redzētā bijusi P/Svifita–Tatla komēta, un jautājums par 185. g. vēroto “vieszvaigzni” paliek pilnīgi atklāts.

Tomēr vērts atgriezties pie *Via Latina Anonymous* katakombas.

Šī katakomba tika atklāta salīdzinoši nesen – 1952. gadā. Tā nav “kopējā kapsēta”,



10. att. P/Svifita–Tattla komētas ceļš 188. g. (no Yau, Yeomans and Weissman, 1994).

<sup>2</sup> Zināms, ka Gudro skaits nav minēts Jaunās derības grāmatās, tāpēc senajā kristiešu mākslā to skaits ir mainīgs.

kas piederēja un ko pārvaldīja visa kristiešu kopiena, bet gan privātā kapsēta, kas, iespējams, bija vienas bagātas ģimenes īpašums, kuras locekļi bija gan kristieši, gan pagāni. To izmantoja tikai dažus desmitus gadu 4. gadsimta vidū, un tā ir tik bagātīgi rotāta ar brīnišķīgām freskām, ka iemantoja 4. gadsimta Sistinas kapelas nosaukumu (*Sistina Chapel of the 4th Century*; Biamonte, 1999).

Uzskata, ka vienā no šīm freskām atkal atainots pravietis Balaams. Starp citu, tajā patiešām redzams vīrs romiešiem raksturīgā tērpā, rādot zvaigznes virzienā (11. att.). Citā freskā attēlota Sarkanās jūras šķērsošana ar spožu zvaigzni, spīdošu pār ebreju galvām, lai gan otrā Mozus grāmatā nekur nav pieminēta zvaigzne. Tādējādi mūsu rīcībā ir divi neparasti zvaigžņu attēlojumi, kas vairāk vai mazāk vienā laikā gleznoti šajā katakombā.

Papildus vēl viena freska no 4. gadsimta vidus, ko nejauši atklāja citā katakombā (un iznīcināja), veicot ceļu darbus, attēlo divus cilvēka stāvus, kas redzami no mugurpuses, un viens no viņiem (atkal domāts Balaams) norāda uz kaut ko debesis.

Tādējādi Romā atrodas trīs gleznas ar aptuveni to pašu tapšanas laiku (4. gs. vidus), kurās redzamas norādes uz kaut ko neparastu debesis. Tāpēc būtu lietderīgi Hou Pen Juka (*Yoke, 1962*) bibliogrāfijā ar astronomiskajām parādībām saistītajos Austrumu avotos pārbaudīt, vai šajā periodā ir ziņas par kādu ie-



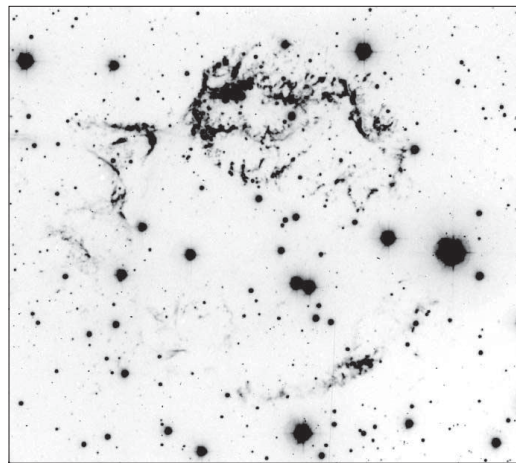
11. att. Vīrs (Balaams?) raksturīgā romiešu ietērpā rāda uz zvaigzni (*Via Latina Anonymous* katakombā, Roma, no Ferrua, 1960).

spaidīgu komētu vai vieszvaigzni. Blakus dažām ne pārāk spožām islaicīgām komētām novērots, šķiet, tikai viens vienīgs notikums, par kuru *Chin Shu* (Čīna dinastijas vēsture) tekstā (13./20.a nodaļa) lasām (*Yoke, 1962*):

*“Hai-Hsi-Kung perioda Thai-Ho valdīšanas laika ceturtā gada otrā mēneša laikā pie Tzi-Wei rietumu sienas parādījās “vieszvaigzne”. Tā izzuda skatienam septītā mēneša laikā.”*

Parādības datums atbilst 369. gada martam–aprīlim, un pie zināmām aptuvenām koordinātām  $\alpha = 23^{\text{h}}21^{\text{m}} \delta = +58^{\circ}$ , pola apkārtnē tā viegli saskatāma Romā. Dažu grādu rādiusā tās tuvumā ir vienas jaunas pārnovas atliekas – *SNR 111.7–02.1* ( $\alpha = 23^{\text{h}}23^{\text{m}}24^{\text{s}} \delta = +58^{\circ}48.9'$ ). Šo *SNR* labāk pazīst ar nosaukumu *Cas A* (12. att.).

Šā intriģējošā objekta vecumu, pamatojoties uz dinamiskajiem modeļiem, novērtē ar vairākiem gadsimtiem, kā arī uzskata, ka tās ir 18. gs. beigās eksplodējušas pārnovas atliekas. Tomēr, neraugoties uz to, ka ikdienā jau izmantoja teleskopu un šajā periodā darbojās daudzi izcili astronomi, piemēram, Flemstīds (*Flamsteed*), neviens, šķiet, nebija ievērojis pie debessjuma ilglaicīgu “jaunu zvaigzni” (*sk., piem., Stephenson, Green, 2002*).



12. att. *Cas A* attēls *R* joslā.

*Pārveidots no Fesen et al., 2006*

Mūsdienās 369. gada “vieszvaigzne” netiek uzskatīta par patiesu *Cas A* priekšgājēju gan *SNR* dinamiskā vecuma, gan viena avota ieraksta dēļ. Tādējādi šis notikums netiek pilnībā atzīts par patiesu pārnovas gadījumu.

Mūsu iespējamais patstāvīgais secinājums par šo notikumu, kaut arī joprojām spekulatīvs, varētu apstiprināt asociāciju, ka *Cas A* ir vienīgi zvaigžņu atliekas, kas atbilst “vieszvaigznei”, par kuru 369. gadā ziņots *Cbin Shu*.

Lai patiešām apstiprinātu *Cas A* priekšteča eksploziju 369. g., protams, nepieciešams turpināt šā miklānā objekta astrofizikālus pētījumus un aculiecinieku meklējumus (piem., Bizantijas vai Persijas kultūras laukā).

Ja izdosies pierādīt identifikāciju, tas būs milzīgs arheoastronomisko metožu panākumu apliecinājums astrofizikā.

*Pateicība. Mēs vēlamies izteikt pateicību Dr. Džuzepem Bjamontem (Dr. Giuseppe Biamonte), Elenai Merlini (Dr. Elena Merlini) un Džūlijai Tamanti (Dr. Giulia Tamanti) par auglīgo diskusiju un vērtīgajiem ieteikumiem senās kristiešu mākslas jautājumos. Darbā izmantota CDS Simbad datubāze (Strasbūra).*

## Atsauces

Biamonte, G. “Le catacombe di Roma”. Newton & Compton, Rome, Italy (*in Italian*), 1997.

Bocchino, F., Vink, J., Favata, F., Maggio, A., Sciorino, S. 2000, *A&A* **360**, 671.

Borkowski, K.J., Rho, J., Reynolds, S.P., Dyer, K.K. 2001, *ApJ* **550**, 334.

Cbin, Y.N., Huang, Y.L. 1994, *Nature* **371**, 398.

Clark, D.H., Stephenson, F.R. “The Historical Supernovae”. Pergamon Press, Oxford, UK, 1977.

DeLaney T. et al. 2006, *ApJ*, **640**, 929.

Fesen R. A., Pavlov G. G., Sanwal D. 2006, *ApJ*, **636**, 848.

Ferrua, A. “Le pitture della nuova Catacomba di Via Latina”. Vatican City (*in Italian*), 1960.

Green, D.A., Stephenson, F.R. *Historical Supernovae*, in: “Supernovae and Gamma Ray Bur-

sters”. Ed. K.W. Weiler, Lecture Notes in Physics, Springer-Verlag, New York, USA, 2003.

Gvaramadze, V.V., Vikblinin, A.A. 2003, *A&A* **401**, 625.

Jones, T.W., Rudnick, L., Jun, B.I., et al. 1998, *PASP* **110**, 125 (Proceedings).

Kamper, K.W., van den Bergh, S., Westerlund, B. 1995, *BAAS* **27**, 865.

Kaplan, D.L., Frail, D.A., Gaensler, B.M., et al. 2004, *ApJS* **153**, 269.

Kaspi, V.M., Manchester, R.N., Siegelman, B., Johnston, S., Lyne, A.G. 1994, *ApJ* **422**, L83.

Merlini, E. *Il tritico eburneo della Certosa di Pavia: iconografia e committenza – Parte I*, in: *Arte Cristiana*, LXXV (711), 369–384 (*in Italian*), 1987.

Petruk, O. 1999, *A&A* **346**, 961.

Polcaro, V.F. *A Possible European Witness of SN 1181*, in: Proc. of the 7th Oxford International Archaeoastronomy Conference, Flagstaff (AZ), June 19–23, 2004, Pueblo Grande Museum Anthropological Papers, City of Phoenix, USA, 2005.

Rosado, M., Ambrocio-Cruz, P., Le Coarer, E., Marcellin, M. 1996, *A&A* **315**, 243.

Schaefer, B.E. 1995, *AJ* **110**, 1793.

Schaefer, B.E. 1996, *ApJ* **459**, 438.

Stephenson, F.R., Green, D.A. “Historical Supernovae and Their Remnants”, Oxford University Press, USA, 2002.

Thorsett, S.E. 1992, *Nature* **356**, 690.

Vink, J., Bocchino, F., Damiani, F., Kaastra, J.S. 2000, *A&A* **362**, 711.

Vink, J., Bleeker, J., van der Heyden, K., et al. 2006, *ApJ* **648**, L33.

Xu, Zb.T., Pankenier, D.W., Jiang, Y.T. “East Asian Archaeoastronomy: Historical Records of Astronomical Observations of China, Japan and Korea”. Gordon and Breach Science, Amsterdam, The Netherlands, 2000.

Yau K., Yeomans D., Weissman P. 1994, *MNRAS*, **266**, 305.

Yoke, H.P. 1962, *Vistas in Astronomy* **451**, 127.

*No angļu valodas tulkojusi Maija Gulēna*



## SENO AUSTRĀLIEŠU ASTRONOMIJA

### Ievads

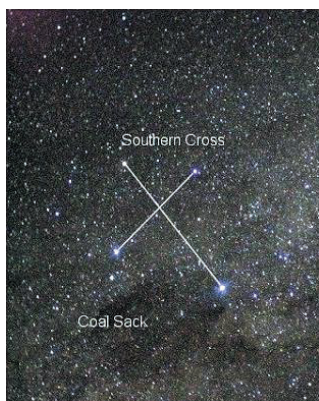
Austrālijas debesis ļoti atšķiras no ziemeļu puslodes debesīm. Pavasara vakarā augstu pāri visam debesu jumam plešas spoža plata josla – Piena Ceļš. Šīs joslas iekšpusē var novērot tumšus laukumus un straumes – tie ir blīvi mākoņi, kuros, pēc mūsdienu astronomu viedokļa, veidojas un dzimst jaunas zvaigznes.

Līdzīgi tam, kā mūsu priekšteči Eiropā centās skaidrot zvaigžņu rakstus debesis kā dievību, pastāstu un notikumu kopas, iezemieši, kuri Austrāliju apdzīvoja pirms daudziem tūkstošiem gadu, arī meklēja skaidrojumu zvaigžņu izkārtojumam debesis, tikai atšķirīgi eiropiešiem, kas pētīja vienīgi zvaigžņu rakstus, iezemiešu ļaudis pievērsa uzmanību arī tumšajiem laukumiem.

Tā, piemēram, daudzām aborigēnu ciltīm ir nostāsti par “Ogļu Maisu” (*Coal Sack*) – slaveno tumšo mākonī Dienvidu Krusta tuvumā. Dažiem tas atgādina tiesībsarga galvu vai kokā uzkāpušu oposumu, tomēr daudzās kopienās klist nostāsti par lielo emu, kura galva ir šis “ogļu maiss”, bet kaklu, ķermeni un

kājas veido putekļu joslas, kas stiepjas visā Piena Ceļā. Šis lielais emu, kas izpleties debesis, ir vislabāk zināmais aborigēnu zvaigznājs. Vienreiz redzējuši to kādā tumšā naktī Austrālijas mežonīgajos krūmājos, Piena Ceļš nekad atkal neizskatīsies tāds pats.

Tieši ziemeļos no Sidnejas atrodas *Kur-ring-gai Chase* nacionālais parks, kura teritorijā guringu (*Guringai*) ciltis dzīvoja līdz 1788. gadam, kad Austrāliju okupēja briti. Guringu ļaudis bija slaveni ar saviem klinšu gre-



1. att. *Coalsack* (Ogļu Maiss) un Dienvidu Krusts. Alēna Riacuello (Alain Riazuelo) foto. Publicēts ar Gnu Free Documentation atļauju



2. att. Emu attēls debesis virs klints grebuma *Kur-Ring-Gai Chase* nacionālajā parkā tai gada laikā, kad emu dēj olas.

Barnabija Norriisa (Barnaby Norris) foto



bumiem, kuros attēloja cilvēkus, dzīvniekus, garus un divainus simbolus, kuru nozīme nav zināma. Šo reliģisko mākslas darbu vidū atrodams smalki grebts emu attēls pozā, kas šķiet divaina reālam emu, bet precīzi atbilst debesis sazīmējamā emu pozai. Turklāt aborigēnu mākslinieki izvietojusi grebto emu attēlu tā, lai tas atbilstu debesu emu attēlam tieši tai laikā, kad īstie putni uz zemes dēj olas. Ļoti iespējams, ka šajā grebumā attēlots nevis reāls emu, bet gan debesu emu.

## ABORIGĒNU KULTŪRA

Arvien biežāk tiek iegūti apliecinājumi tam, ka astronomijai bija nozīmīga loma daudzu aborigēnu cilšu dzīvē. Piemēram, būrongu cilts (*Boorong people*) Viktorijas štatā bija slavēta starp iezemiešu grupām ar plašajām astronomijas zināšanām. Cilts ļaudīm bija zvaigznēm un zvaigznājiem īpaši vārdi, un viņi izmantoja debesis kā kalendāru, lai citiem cilts locekļiem ziņotu par jaunu pārtikas avotu gatavību.

Tomēr aborigēnu astronomiju nav viegli pētīt. Drīz pēc britu kolonizācijas sākuma 1788. gadā daudzas vietējo iedzīvotāju ciltis izmira; vairākumam citu, kas izdzīvoja, piespiedu kārtā nācās atteikties no savas kultūras un valodas, saglabājoties tikai mākslai un dažiem nostāstiem, kas ļautu izprast senču dzīvi. Tradicionālās iezemiešu kultūras iezīmes varēja izdzīvot tikai vistālākajos Austrālijas nostūros.

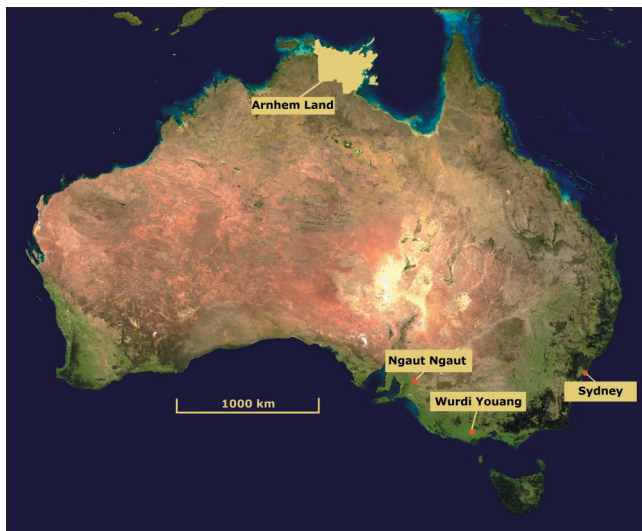
Tomēr ir zināms, ka visā Austrālijas teritorijā kopumā pastāvēja 400 atsevišķas aborigēnu kultūras, un lielākajā daļā no tām ticēja uzskatam, ka pasauli radījuši senču gari savos “sapņu laikos” (*Dreaming*), vēl joprojām izjūtot šo garu klātbūtni kā debesis, tā arī uz zemes. Senču gari mācīja cilvēkiem, kā vadīt savas dzīves, atstājot “darbības rokasgrāmatu” dziesmās

un pastāstos, kuru atspulgs vērojams zvaigžņu rakstos debesis. Meklēdami izskaidrojumu vēl pirms kolonizācijas tumšajās Austrālijas debesis, aborigēni ievēroja, ka dažas zvaigznes gadā redzamas tikai noteiktu laiku, tāpēc naksnīgās debesis dabiski kļuva par svarīgu lietotāja rokasgrāmatas nodaļu.

Uzskata, ka 50 000 gadu vecās aborigēnu kultūras ir visnenākās neiznīcinātās un nepārtraukti pastāvējušās kultūras pasaulē, tāpēc dažkārt apgalvo, ka “*Austrālijas iezemiešu cilšu ļaudis bija pirmie pasaules astronomi*”. Ja šis apgalvojums atbilst patiesībai, ir cerības atrast pierādījumus ne tikai nostāstu un teikumu veidā, bet arī liecības par centieniem rast izpratni par zvaigžņu rakstiem debesis, kā arī Saules, Mēness un planētu kustību un aptumsumiem.

## SAULE, MĒNESS UN APTUMSUMI

Vairākumā iezemiešu kultūrās Mēness parasti ir vīriešu, bet Saule – sievietes kārtas. Piemēram, Austrālijas “augšgalā” Ārnelendā (*Arnhem Land*) dzīvo jolgu (*Yolngu*) cilts, kas zina pastāstīt, kā Ualu (*Walu*) jeb Saules sieva (*Sun-woman*) pāri visam debesu jumam no austrumiem uz rietumiem nes degošu la-



pu, radot dienasgaismu. Rietumos nolaižoties aiz horizonta, tā pa Zemes apakšu ceļo atpakaļ uz rīta apmešanās vietu austrumos.

Jolgu cilts pārstāvji stāsta, ka Mēness vīrs Ngalindi (*Ngalindi*) sākotnēji bijis tukls un slinks vīrelis (pilns Mēness), kas pieprasīja, lai sievas un dēli to baro. Kad dēli atteicās to darīt, viņš tos sita un nogalināja; sievas, to redzot, uzbruka viņam, ar cirvjiem izcērtot gabalus no miesas. Tādēļ Mēness kļuva tievāks (dilstošs Mēness) un mēģināja paglābties, sekojot Saulei. Beigu beigās tas nomira un bija miris trīs dienas (jauns Mēness). Tomēr pēc tam tas atdzīvojās un kļuva arvien pilnīgāks un apaļāks (augošs Mēness), ciklam nebeidzami atkārtojoties.

Jolgu ciltij ir arī skaidrojums par to, kā Mēness izraisa plūdmainas jeb paisumu un bēgumu, iztukšojot un atkal piepildot jūru sava cikla laikā. Uzplūdi un atplūdi arī saistīti ar Mēness augošo un dilstošo fāzi. Šādi un līdzīgi pastāsti liecina par to, ka tradicionālajās iezemiešu kultūrās bija rodama detalizēta informācija par Saules un Mēness kustību un tās ietekmi uz Zemi. Daudzas ciltis skaidro aptumsumus ar Mēness vīra un Saules sievas skrējieni, līdz viens noķer otru un sāk mīlēties, viena ķermenim aizsedzot otru. Mūsdienai astronomi saprot, kāpēc Mēness kustība mēneša laikā uz ziemeļiem un dienvidiem no Saules ir daudz komplikētāka nekā Saulei, un šis zināšanas atspoguļojas aborigēnu stāstos par Saules sievu, kam ir stabils ceļš debesīm pāri, un Mēness vīru, kura ceļš iet liču ločū, cenšoties izvairīties no Saules uzmanības apliecinājumiem.

## KALENDĀRI UN ZVAIGZNĀJI

Aborigēnu kalendāros dažkārt atzīmēta heliakāla zvaigžņu uzlēkšana, piemēram, Plejādu (Septiņas māsas; *Latvijā – Sietiņš. – M. G.*) parādīšanās rītausmas debesīs, iezīmējot ziemas sākumu pitjantjatjara (*Pitjantjatjara*) ciltij. Šādi kalendāri bieži saistīti ar pārtikas iegūšanu. Piemēram, kad martā kļūst redzams

*Mallefowl* zvaigznājs (Lira), būrongu cilts Viktorijā zināja, ka smilšvistiņas drīz sāks veidot ligzdas, un oktobrī, zvaigznāju vairs neredzot, olas jau būs izdētas un varēs sākt to vākšanu.

Grieķu mitoloģijā Plejādes bija māsas, kuras vajāja kāds jauns mednieks – Orions. Divainā kārtā arī vairāku aborigēnu cilšu tradīcijās atrodams līdzīgs stāsts. Lai gan kādreiz daži antropologi no šīs līdzības bija izdarījuši secinājumu par iespējamiem seniem kontaktiem starp aborigēniem un eiropiešiem, šobrīd valda uzskats, ka tas bija maz iespējams. Drīzāk šķiet, ka notikusi kultūras attīstības virzienu saplūšana, kuras laikā aborigēnu ciltis patstāvīgi nonākušas pie eiropiešu vēsturei līdzīgiem notikumiem.

## RĪTA ZVAIGZNE, VAKARA ZVAIGZNE

Venēra, Rīta zvaigzne, jolgu ļaudīm ir ārkārtīgi svarīga. Viņi to sauc par Banumbiru (*Banumbirr*) un stāsta, kā “sapņu laikā” tā nāca no austrumiem, dodama vārdus dzīvniekiem un ainavām un pat norādīdama, kurās vietās cilvēki drīkst zvejot. Tad tā turpināja ceļošanu pāri zemei, un tās taku tagad iezīmē ar dziesmas līniju (*songline*), ko joprojām piemin jolgu dziesmās un ceremonijās.

Kad Venēra uzlec pirms rītausmas, stāsta, ka no tās nokarājas virve, kas to saista ar Baralku (*Baralku*) jeb Mirušo salu (*Island of the Dead*). Virve liedz Venērai attālināties no Saules. Šīs virves nozīme mums stāsta, ka sense nos laikos, kad radošie vēstījumi pirmoreiz tika nodoti no paaudzes paaudzei, jolgu cilts ļaudis jau bija sapratuši, ka Venēras kustība tur to Saules tuvumā. Pretēji planētām Marss un Jupiters, kas ceļo tieši pāri debessjumam, Venēra redzama tikai Saules tuvumā.

Jolgu cilvēki apgalvo, ka, uzmanīgi vērojot, jūs varat ieraudzīt šo virvi. Domāju, ka viņi attiecina to uz līniju debesīs, ko astronomi sauc par zodiakālo gaismu, kuru izraisa starpplanētu putekļi Saules sistēmā. Lai gan lielākoties ci-

tur pasaulē grūti saskatāma, tā ir viegli novērojama ziemeļu Austrālijas skaidrajās tumšajās debesīs un zemajos platuma grādos.



Dažu jolgu ģinšu apbedījumu procesijās joprojām tiek ievērota svarīga *Rīta zvaigznes ceremonija*. Tā sākas mijkrēslī un savu augstāko punktu sasniedz tad, kad pirms rīta ausmas uzlec Banumbira. Ceremonijas gaitā tiek uzstādīts Rīta zvaigznes stabs, kas ceremonijas dalībniekiem ar Banumbiras palīdzību ļauj sazināties ar viņu senčiem. Uzskata, ka ziņas tiek nosūtītas pa virvi, kas Banumbiru savieno ar Baralku, kur mīt senči.

3. att. Rīta zvaigznes stabs. Putna spalvu pušķis galā simbolizē Venēru, citas spalvas pārstāv apkārtējās zvaigznes, kā arī citas ģintis. Stabu veidojis Ričards Garavura (*Richard Garrawurra*).

*Reja Norrisa foto.*

Bet kas ir Vakarzvaigzne? Pusgadu Venēra lec pirms Saules, tad to sauc par Rīta zvaigzni. Otru pusgadu Venēra uzlec pēc saullēkta un nav redzama spožajā rīta gaismā. Taču šajos gada laikos tā arī noriet pēc Saules, kad redzama kā spoža zvaigzne rietumos pēc saulrieta – Vakarzvaigzne. Vai jolgu ciltij ir arī atbilstošs stāsts par Vakarzvaigzni?

Jā, tāds stāsts ir, bet tas ir mulsiņošs. Saskaņā ar to, kad Vakarzvaigzne jeb Djurpuna (*Djurrpun*) kļūst redzama vakarā, laiks novākt jolgu zemes ūdeņos augošo meldru riekstu raiku (*Raika*) ražu. Tas tomēr liek domāt par citu zvaigzni, jo Venēra dažādos

gados redzama dažādos gada laikos un tāpēc nevar būt norāde uz ražas novākšanu. Djurpuna pēdējā laikā tiek identificēta ar Jaunavas zvaigznāja Spikas zvaigzni, kas riet tieši aiz Saules oktobrī, kad ienākas raikas raža.

Līdzīgi kā Rīta zvaigznes arī Vakarzvaigznes ceremonija ir saistīta ar apbedīšanas rituālu. Vakarzvaigznes ceremonijā izmanto svēto virvi, ko vij no pandankoka jeb pandanpalmas šķiedrām, lietojot arī kokogles, papagaiļu (*Lorikeet* sugas) spalvas un raikas riekstus. Ceremonijas laikā bērinieki paceļ virvi virs savām galvām, savienojoties caur to ar aizgājēju un palīdzot sūtīt garu prom uz Mirušo salu.

## ASTRONOMISKIE MĒRĪJUMI

Iespējams, ka visgrūtākais uzdevums ir pārbaudīt *Stounbendžas hipotēzi*: vai ir kādi pierādījumi, ka senie iezemieši veica rūpīgus novērojumus, izdarīja pierakstus vai cēla būves, lai norādītu debess ķermeņu lēkta un rīta vietas?

Dienvidaustrālijā nganguraku (*Nganguraku*) cilts locekļi klintīs iegreba Saules un Mēness attēlus vietā, ko sauc par *Ngaut Ngaut*. Blakus attēliem klintī redzama punktu un svītru sērija, kas saskaņā ar tradīciju pārzinātāju teikto atspoguļo Mēness ciklus. Tā kā vairāk nekā pirms 100 gadiem kristiešu misi-



4. att. *Ngaut Ngaut* grebumi, kas, domājams, attēlo Mēness ciklus. *Reja Norrisa foto*

onāri pielika pūles, lai iznīcinātu nganguraku valodu un kultūru, šis ir vienīgās saglabātās informācijas paliekas. Pagaisušas jebkuras citas precīzākas ziņas par šiem grebumiem, bet paši attēli līdz šim pretojušies jebkādiem atšifrēšanas mēģinājumiem.

Vurdi Jouangas (*Wurdi Youang*) akmens pieminekļis Viktorijas štatā ir iespaidīgs akmeņu krāvums olas formas jeb ovālā aplī apmēram 50 metru diametrā, kura galvenā ass ir novietota gandrīz precīzi austrumu-rietumu virzienā; tā augstākajā punktā – rietumu virsotnē – ievērojama iezīmējas triju akmeņu grupa gandrīz jostasvietas augstumā. Vataurungu (*Wathaurung*) cilts locekļi šo vietu izveidoja ilgu laiku pirms eiropiešu ienākšanas, kas iznīcināja cilts kultūru kopā ar visām ziņām par šīs vietas nozīmi un lietojumu. Mans kolēģis Džons Morisons (*John Morieson*) ievēroja, ja stāv pie trim lielajiem akmeņiem, mazie ārpusē gulošie akmeņi iezīmē vietu pie horizonta, kur Saule riet vidusziemas dienā, vidusvasaras dienā un ekvinoxijas laikā.

Virzienu precizitāti nesēn apstiprināja jauns vietas apsekojums, tomēr saglabājas noteiktas šaubas. Pirmkārt, izkārtojuma rindas precizitāti nosaka tikai daži grādi, kas varētu būt par pamatu pieņēmumam par nejaušību. Otrkārt, lai gan aplī izkārtotie akmeņi ir lieli un grūti pārnesami, ārpus apļa esošie ir mazi un, iespējams, tikuši pārvietoti. Treškārt, līdzās akmeņiem, kas norāda uz saulgriežiem un ekvinoxiju, ārpus apļa ir vēl viens akmeņs, kura nozīme nav skaidra. Savukārt, veicot jauno apsekojumu, atklāts vēl viens pierādījums Morisona pieņēmumam, proti, ka saulgriežus norāda ne tikai uz vienas līnijas ārpusē esošie akmeņi, bet arī akmeņu ovāla līnijas – divas gandrīz taisnas sekcijas saulgriežu punktu virzienā.



5. att. Skats pāri *Wurdi Youang* akmeņu krāvumam, kas norāda uz vietām, kur riet Saule saulgriežu un ekvinoxiju laikā.

*Kompozīcija no Reja Norrisa un Džona Morisona fotogrāfijām*

Citu līdzīga astronomiska izkārtojuma vēsturisko vietu meklējumi līdz šim bijuši bez panākumiem; lai gan Viktorijas štatā zināmi arī citi akmeņu krāvumi, vairākums no tiem ir ļoti bojāti vai pat izzuduši. Tomēr ir skaidrs, ka daži no tiem vērsti četru galveno horizonta punktu (ziemeļu, dienvidu, austrumu un rietumu) virzienā, kas savukārt liecina, ka šajā teritorijā dzīvojošās iezemiešu cilts zināja šos virzienus.

Ko mēs varam secināt no līdz šim aprakstītajām liecībām? Noteikti jāuzsver, ka tradicionāliem iezemiešiem bija dziļas un plašas zināšanas par debessjumu un debess ķermeņu kustību pāri tam. Bet mēs esam tikai pētījumu sākumstadijā un, iespējams, ir vēl ļoti daudz neatklātā. Man gribas ticēt, ka šis ir gara un aizraujoša ceļojuma pats sākums.

*Pateicība un ieteikumi turpmākai uzziņai*

*Šis raksts veltīts simtiem tūkstošu Austrālijas iezemiešu, kuri tika iznīcināti Austrālijas britu kolonizācijas laikā. Es īpaši vēlos pateikties Ārnemlendas jolgu cilts virsaišiem un kopienām par viesmīlību un atļauju publiskot viņu stāstījumus. Plašāka informācija par šo materiālu pieejama internetā: [www.atnf.csiro.au/research/AboriginalAstronomy/](http://www.atnf.csiro.au/research/AboriginalAstronomy/).*

*No angļu valodas tulkojusi **Maija Gulēna***



## PASAULES ARHEOASTRONOMI KLAIPĒDĀ

Apspriežot kārtējo *Zvaigžņotās Debess* laidieni 2006. gada septembrī, abās redakcijas kolēģijas sēdēs viens no darba kārtības jautājumiem bija arī par piedalīšanos konferencē – *On Archaeoastronomy and Astronomy in Culture* – Klaipēdā 2007. gada jūlijā sakarā ar Ricības komitejas priekšsēdētāja *Jonas Vaiškūnas* 1. paziņojumu par *SEAC&ISAAC2007* konferenci, kas ar 24. augusta e-vestuli bija adresēts ne tikai *ZvD*, bet arī I. Vilkam, J. Janšonam, J. Kursītei u. c.

Manīdama, ka laikam neviens no uzacīnātajiem Latvijas pārstāvjiem nepiedalīsies, lai popularizētu tautas garamantas un *ZvD*, nolēmu pieteikties, ņemot vērā nelielu attālu-

mu līdz konferences norises vietai, – vēl tikai vajadzētu ziņojumu, kaut vai stenda. Konferences tematika bija ļoti plaša, kā simpozija valodas minētas angļu, franču, vācu, krievu un spāņu. Izmantojot pašas gatavoto materiālu *Parādies tu, Saulīte...* par Saules gaitas atspulgu senlatviešu dienas un gada sadalījumā no [http://www.lis.lv/astron/IE\\_version/Paradies/Saule.btm](http://www.lis.lv/astron/IE_version/Paradies/Saule.btm), nebija grūti sagatavot un aizsūtīt nepieciešamo kopsavilkumu (*abstract*) par latvisko gadskārtu kā mūžīgo kalendāru. Lai sagatavotu pašu stenda referātu *Latvju Dainas liecina par mūžīgo kalendāru* (*sk. ZvD Pielikumā*), bija jāpiestrādā vairāk – gan tulkojot dainas (tās, kuras biju izvēlējusies, izrādījās, nebija tulkotas angļiski), gan izveidojot pārskatāmu ziņojumu uz plakāta. Nenovērtējamu palīdzību sniedza folkloriste *Dr. habil. philol.* Beatrise Reidzāne, svešvalodniece Maija Gulēna un biologe *Dr. biol.* Gunta Jakobsone, kurai ir lieliska latvisko vērtību un krāsu izjūta.

Tātad 2007. gada 22.–31. jūlijā Klaipēdā (Lietuva) vairākas starptautiskas institūcijas rīkoja kopīgu saietu: *SEAC (Société Européenne pour l'Astronomie dans la Culture – European Society for Astronomy in Culture*, Eiropas biedrība Astronomijai kultūrā) 15. gadskārtējo sanāksmi un *ISAAC (International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture*, Starptautiskā biedrība Arheoastronomijai un astronomijai kultūrā) Oksfordas VIII starptautisko konferenci *Astronomy and cosmology in folk traditions and cultural heritage* (Astronomija un kosmoloģija tautas tradīcijās un kultūras mantojumā), rīkošanā piedaloties Lietuvas iestādēm – Baltijas jūras reģiona vēstures un arheoloģijas institūtam, Klaipēdas Universitātei, Molētu novada muzejam.

*SEAC/ISAAC* konferences zinātniskā komiteja (pārstāvji no ASV, Īrijas, Lielbritānijas, Lietuvas, Polijas, Spānijas, Ungārijas, Vācijas,

15-OJI KASMETNĒ SEAC IR VIII TARPTAUTINĒ OKSFORDA KONFERENCĒJA SKIRTA ARHEOASTRONOMIJAI IR ASTRONOMIJAI KULTŪRĀJĀ

**ASTRONOMIJA ir KOSMOLOGIJA**  
LIAUDIES TRADĪCIJOSĒ IR KULTŪROS PAVELDĒS

**Rēmjāji:**

- Latvijas Universitātes Mantojuma direktorijs
- Latvijas Kultūras mantojuma fonda
- Latvijas Republikas Ieviešanas un izpildes ministrija

**Organizatori:**

- Klaipēdas universitātes Baltijas reģiona istoriāli un etnogrāfijas institūts
- Molētu krājo muzejs
- La Société Européenne pour l'Astronomie dans la Culture (SEAC)
- The International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture (ISAAC)

15TH ANNUAL MEETING OF THE SEAC & VIIIth OXFORD INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARCHAEOASTRONOMY AND ASTRONOMY IN CULTURE

**ASTRONOMY & COSMOLOGY**  
IN FOLK TRADITIONS AND CULTURAL HERITAGE

2007 VII 22-31 d.

Herkaus Manto g. 84, Klaipėdos universitetas  
[www.archeoastronomija.lt](http://www.archeoastronomija.lt)

Starptautiskā arheoastronomu saieta plakāts.

Foto no <http://muziejus.moletai.lt/seac/>



Lietuvieši – Jonas Vaiškūnas, Jurgita Žukauskaite–Alvarez Romero un Vykintas Vaitkevičius – pasākuma galvenie izrikoņtāji (fotomirklis atpūtas brīdī).



Bijušās “PSR savienības” bloks: kafijas pauzē *priekšplānā* autore, (*no labās*) I. Pustiņņiks (Igaunija), A. Belenkijs (tagad Izraēla), A. Prohorovs (Baltkrievija), E. Zaikovskis (Baltkrievija); kokteiļā pēcpusdienā J. Gurskaja (Baltkrievija) un A. Belenkijs. (Zīmīgi, ka maskaviete turējās atsevišķi.)

Kazahstānas pārstāvis Nissanbajs Bekbassars (*Zvaigžņoto Debesī* vēl atcerējās no PSRS laikiem) konferences pirmajā dienā ziņoja par Plejādēm kazaku etnoastronomijā, izteica vēlēšanos tuvāk iepazīties arī ar latvisko laikskaiti.



Zviedrijas) pieņēma manu postera tēmu *Latvian Dainas Testify to Perpetual Calendar* (sk. <<http://muziejus.moletai.lt/seac/submission.html>>), un tā (pateicoties arī *Jonas Vaiškūnas* neatlaidīgiem atgādinājumiem), biju vienīgā dalībņiece no Latvijas šai vispasaules saietā (pašiem lietuviešiem bija pieteikti seši ziņojumi, baltkrieviem – arī seši).

Svētdienas, 22. jūlija, pēcpusdienā ar satiksmes autobusu caur Liepāju ieradās Klaipēdā, tik tukšā, ka uz ielām gandrīz nebija, kam pavaicāt ceļu uz universitāti (*Jonas Vaiškūnas* komentēja, ka klaiņpēdņieki esot devušies uz Īriju traukus mazgāt).

Sešu dienu konferences darbs bija sadalīts 10 sesijās, pēc tam svētdien un pirmdien (29.–30. jūlijā) – divu dienu ekskursija cauri Lietuvai. Pirmdien 9<sup>h</sup>09<sup>m</sup> konference sākās ar Klaipēdas

Universitātes rektora *Vladas Žulkus*, SEAC prezidenta *Juan Antonio Belmonte* (Spāņija) un ISAAC prezidenta *Stephen C. McCluskey* (ASV) isām apsveikuma uzrunām. Precīzi paredzētajā laikā 9<sup>h</sup>25<sup>m</sup> sākās I sesija *Astronomiskās un kosmoloģiskās zināšanas tautas (folk) kultūrā*. Pirmās dienas beigu daļā II sesija *Astronomiskās un kosmoloģiskās zināšanas mitoloģijā un reliģijā*, vakarā – sa-pazīšanās kokteilis.

(Turpmāk vēl)

IVARS ŠMELDS, MĀRIS KRASTIŅŠ

## EIROPAS ASTRONOMIJAS BIEDRĪBA EIROPAS SADARBĪBAS KRUSTCELĒS

Eiropas Astronomijas biedrība (*European Astronomical Society, EAS*) dibināta 1990. gadā, un tās mērķis ir apvienot Eiropas profesionālos astronomus. Galvenie *EAS* uzdevumi ir dažādu starptautisku sanāksmju un konferenču rīkošana, kā arī Eiropas profesionālo astronomu viedokļu pārstāvēšana gan valdībās, gan dažādās valstiskās un nevalstiskās organizācijās. Nacionālajām Eiropas valstu astronomijas biedrībām ir *EAS* asociēto biedrību statuss.

Paplašinoties Eiropas Savienībai (ES) un zinātnieku aktivitātēm starpvalstu līmenī, ir mainījusies *EAS* nozīme gan nacionālo astronomijas biedrību, gan tās individuālo biedru darbības atbalstīšanā. Lai precizētu savu lomu pašreizējā zinātnes arēnā, noteiktu jaunus mērķus un veicinātu sadarbību starp asociētajām biedrībām, *EAS* no 2008. gada 21. janvāra līdz 23. janvārim Holandes pilsētā Leidenē (*sk. 1. att.*) organizēja semināru *Astronomija Eiropā: attīstīta sadarbība (Astronomy in Europe: An Evolving Collaboration)*.

1. att. Dzirnavas Leidenes centrā.

I. Šmelda foto

Plašāk zināmie *EAS* pasākumi ir ikgadējās Eiropas un nacionālās astronomijas sanāksmes (*Joint European and National Astronomy Meetings, JENAM*), kas tiek rīkotas kādā no *EAS* asociēto biedrību valstīm. Šīs sanāksmes gan organizatoriskā, gan saturiskā ziņā atbilst Starptautiskās astronomijas savienības Ģenerālajām asamblejām. Tās ilgst apmēram nedēļu, un tajās ir gan zinātniskā, gan organizatoriskā daļa. Vēl kā *EAS* darbības daļu var minēt informatīvo biļetenu, kas tiek izdots divas reizes gadā un kurā tiek publicētas *EAS* aktualitātes, informācija par *EAS* darbību, kā arī par *JENAM* referātu tēmām. Tādējādi Leidenes seminārs bija principiāli atšķirīga formāta *EAS* biedru tikšanās, kas bija veltīta pārsvārā tikai un vienīgi *EAS* darbības organiza-





2. att. Leidenes Universitāte.  
M. Krastiņa foto

toriskajiem jautājumiem un Eiropas nacionālo astronomijas biedrību sadarbībai.

Seminārs norisinājās Leidenes Universitātē (sk. 2. att.) iekārtotā Lorenca centra (*Lorentz center*) telpās. Tas guva visai plašu atsaucību, un pasākumā piedalījās 37 dalībnieki no 23 valstīm. Semināra dalībniekiem bija jāveic arī mājas darbs un jāsatgatavo A0 formāta plakāts par katras valsts astronomijas biedrības galvenajām aktivitātēm, sadarbību ar valsts un zinātniskajām organizācijām, kā arī lomu astronomijas izglītības veicināšanā. Šo uzdevumu bija izpildījuši tikai septiņu valstu pārstāvji. Latvijas Astronomijas biedrības (LAB) plakāts (sk. 3. att.), kurš tapa, pateicoties LAB valdes locekļa Mārtiņa Gilla pūlēm, bija viens no saistošākajiem, un semināra laikā par tā saturu tika izrādīta liela interese.

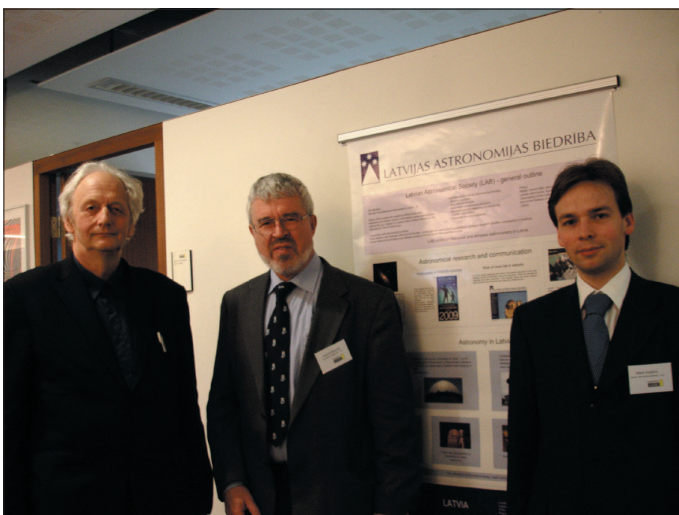
Pirmā semināra diena sākās ar *EAS* prezidenta Joahima Krautera (*Joachim Krautter*) ievadrunu un viceprezidenta Tjeri Kurvuazjē (*Thierry Courvoisier*) prezentāciju par *EAS* memorandu *Eiropas astropolitiskā vide un Eiropas Astronomijas biedrības loma*. Īpaša uzmanība tika veltīta informācijai par Tiho Brahes balvu, kuru *EAS* nodibināja 2007. gadā un kuru tiek plānots piešķirt reizi gadā kā individuālu atzinību par nopelniem astrono-

3. att. I. Šmels (no kreisās), *EAS* prezidents J. Krauters un M. Krastiņš pie LAB plakāta.

M. Krastiņa foto



misko instrumentu būvē vai to izmantošanā, veicot nozīmīgus atklājumus. T. Kurvuazjē prezentācijā bija sniegts pārskats par pašreizējām sadarbības iespējām profesionālās astronomijas jomā Eiropā, kā arī *EAS* darbības nākotnes vīzijām, ieskaitot sadarbību ar Eiropas Komisiju. Tieši politiskās sadarbības pamatprincipi vēlāk izraisīja plašas diskusijas starp semināra dalībniekiem. Tā kā *EAS* ir individuālus biedrus apvienojoša organizācija un par tās biedriem bez izņēmumiem var kļūt jebkuras valsts profesionālie astronomi, kas





apņemas maksāt biedra naudu, *EAS* darbību ir grūti saistīt ar kādu konkrētu valsti vai valstu savienību, piemēram, ES. Līdz ar to vairākiem semināra dalībniekiem pirmo dienu noslēdzošās diskusijas laikā radās pamatoti jautājumi par to, kā *EAS* vadība plāno savietot organizācijas mērķus ar visas Eiropas politisko vidi. Īpaši lielu satraukumu izrādīja Eirāzijas Astronomijas biedrības (*EAAS*) pārstāvji no Krievijas, kuru skatījumā *EAS* sadarbība ar ES varas struktūrām varētu novest pie *EAS* pārtapšanas par ES Astronomijas biedrību. Jāpiebilst, ka šī nav tikai *EAS* problēma. Arī pati *EAAS*, kas pēc PSRS sabrukuma tika veidota kā Austrumeiropas un kādreizējo PSRS Āzijas republiku astronomus apvienojoša organizācija, izjūt līdzīgas problēmas, draudot pārvērsties par Krievijas Astronomijas biedrību. Nekādu konkrētu visu valstu pārstāvju apmierinošu politiskās sadarbības modeli diskusijas dalībniekiem tā arī neizdevās atrast. Plašas debātes izvērsās arī par *EAS* finansēšanas jautājumiem un to, kāda varētu būt *EAS* loma informācijas izplatīšanā par dažādām studiju iespējām. Pašreizējā situācijā, kad *EAS* vienīgais finansējuma avots ir biedru naudas maksājumi, par labu sasniegumu var atzīt jau pieminētās Tiho Brahes balvas nodibināšanu. Taču plašākām aktivitātēm *EAS* pagaidām nav ne finansējuma, ne cilvēkresursu.

Semināra otrajā dienā Eiropas valstu nacionālās astronomijas biedrības un savienības prezentēja savu darbību un nākotnes plānus. Šī bija laba iespēja iegūt konkrētu informāciju par vairāku valstu astronomijas biedrību darbības pamatprincipiem, finansējuma avo-

tiem un sadarbību ar citām organizācijām. Tā kā seminārs tika plānots kā profesionālu astronomu apvienojošu organizāciju pārstāvju pasākums, LAB vadībai bija zināmas bažas par pareizā formāta izvēli, prezentējot LAB kā organizāciju, kurā darbojas daudzi astronomijas amatieri. Arī *EAS* prezidents J. Krauters semināra pirmajā dienā uzsvēra, ka visām *EAS* asociētajām biedrībām būtu jāapvieno tikai profesionālie astronomi. Taču patiesībā izrādījās, ka lielākajā daļā nacionālo astronomijas biedrību biedru statusā darbojas arī astronomijas amatieri. Pat tādas prestižas organizācijas kā Lielbritānijas Karaliskā astronomijas biedrība (*Royal Astronomical Society*) biedru starpā trešā daļa ir astronomijas amatieru. Šāda astronomijas amatieru iesaistīšana profesionālo astronomu biedrību darbībā galvenokārt tika pamatota ar nepieciešamību organizāciju darbību padarīt pieejamu plašākai publikai. Kā tikai un vienīgi profesionālus astronomus apvienojošas organizācijas sevi prezentēja Austrijas, Eirāzijas, Polijas un Vācijas astronomijas biedrības. Līdz ar to LAB darbības pārskats (*sk. 4. att.*) saturiskā ziņā pilnībā atbilda vairākumam seminārā pārstāvēto astronomijas biedrību prezentācijām par to aktivitāšu profiliem. Visai interesants ir fakts, ka vairāku valstu astronomijas biedrības jo-

4. att. M. Krastiņš semināra dalībniekus iepazīstina ar LAB darbību.

I. Šmelda foto



projām drukātā formātā izdod zinātniskus žurnālus un biļetenus, kas paralēli biedru naudas maksām šim organizācijām dod pietiekami apjomīgus papildu ienākumus. Pilnīgi visu prezentāciju neatņemama sastāvdaļa bija informācija par valstu gatavošanos Starptautiskajam astronomijas gadam.

Otrās dienas pēcpusdienas sesijā tika diskutēts par nacionālo astronomijas biedrību sadarbību ar *EAS*. Francijas un Spānijas pārstāvji jau savu prezentāciju laikā neslēpa kritisko nostāju pret *EAS* kā organizāciju un uzsvēra, ka tās loma Eiropas astronomijas aktivitāšu koordinēšanā nav izprotama. Vairāki semināra dalībnieki atzina, ka viens no grūtākajiem uzdevumiem ir attiecīgo valstu *EAS* biedru pārliecināšana par nepieciešamību samaksāt biedru naudu. J. Krauters uzsvēra, ka ideālā gadījumā ikvienam profesionālajam astronomam – *EAS* asociētās biedrības biedram – būtu jāiestājas arī *EAS*. Tas būtu labs priekšnosacījums arī nacionālo organizāciju sadarbībai ar *EAS*. Taču pašlaik *EAS* ir jāattaisno sava eksistence, izmantojot esošos resursus. Kā viens no iespējamās sadarbības priekšlikumiem tika minēts koordinēts *EAS* atbalsts doktorantūras un pēcdoktorantūras studijām. Diemžēl praktiski *EAS* var iesaistīties tikai informācijas apmaiņas procesā, konkrētu studentu piesaisti atstājot mācību iestāžu vai zinātnisko institūtu pārziņā. Paliekoša loma astronomu sadarbības veicināšanā *EAS* skatījumā ir *JENAM* sanāksmēm. Taču arī par šā pasākuma saturu semināra dalībniekiem nebija vienprātības, jo *JENAM* ietvertu tēmu spektrs dažkārt ir pārāk šaurs, lai spētu apmierināt visu astronomijas zinātnes virzienu speciālistu intereses. Vislielākā vienprātība semināra dalībniekiem bija par Starptautiskā astronomijas gada nozīmi *EAS* un nacionālo astronomijas biedrību sadarbības veicināšanā.

Kā galvenais šīs sadarbības mērķis tika noteikta astronomijas izglītības popularizēšana.

Leidenes semināra trešajā, noslēguma, dienā tika prezentēta informācija par *EAS* mājaslapu, informatīvo biļetenu un nākotnes plāniem finanšu līdzekļu piesaistē. Nozīmīgs *EAS* sadarbības partneris ir Ženēvas Universitāte, uz kuras servera ir izvietota *EAS* mājaslapa <http://eas.unige.ch/>. Semināra dalībnieki tika aicināti atbalstīt mājaslapu, nodrošinot tajā aktuālu informāciju par savas valsts astronomijas biedrību. Tādējādi arī viens no LAB uzdevumiem tuvākajā laikā ir pārtulkot svarīgākās mājaslapas [www.lab.lv](http://www.lab.lv) sadaļas angļu valodā. Vairāki semināra dalībnieki ierosināja optimizēt *EAS* biļetena sūtīšanu drukātā formātā, dodot iespēju abonentiem izvēlēties starp izdevuma papīra un elektronisko versiju. Taču šis pasākums jebkurā gadījumā būtu saistīts ar salīdzinoši lielām izmaksām. Nekādas saturiskas pārmaiņas biļetenā šobrīd netiek plānotas. Nobeigumā J. Krauters informēja semināra dalībniekus par *EAS* plāniem biedrības darbībā iesaistīt dažādas iestādes un organizācijas, kurām nebūtu balsstiesību, bet kuras varētu dot finansiālu ieguldījumu *EAS* mērķu realizācijā.

Kopumā trīs Leidenē pavadītās dienas semināra dalībniekiem deva labu priekšstatu gan par pašreizējām *EAS* prioritātēm, gan par profesionālo astronomu sadarbības iespējām. Kaut arī atsevišķi jautājumi par *EAS* nozīmi palika neatbildēti, biedrība plāno turpināt savu darbību, to pilnveidojot un pielāgojoties aktuāliem procesiem gan zinātnē, gan politikā. Līdzīgi semināri par *EAS* darbību, iesaistot tās asociētās astronomijas biedrības, iespējams, tiks rīkoti arī nākotnē, taču to formāts tiks precizēts pēc 2008. gada *JENAM* sanāksmes, kas notiks no 8. līdz 12. septembrim Vinē. 🐦

#### INTERESENTU IEVĒRĪBAI

- Ir izveidota tīmekļa vietne, kurā tiek apkopota informācija par **2008. gada 1. augustā** gaidāmo **Saules aptumsumu**. Galvenais mērķis ir izplānot un sagatavoties braucieniem uz pilnā aptumsuma joslu Krievijā vai Ķīnā. Adrese – <http://saule2008.googlepages.com/>. **M. G.**

AGNIS ANDŽĀNS

## LATVIJAS 58. MATEMĀTIKAS OLIMPIĀDES UZDEVUMI

Š. g. 19. un 20. martā notika Latvijas 58. matemātikas olimpiādes 3. kārtā, kurā piedalījās 272 9.–12. klašu skolēni no visiem Latvijas rajoniem un lielākajām pilsētām. Salīdzinot ar citiem gadiem, olimpiādes vidējie rezultāti ir auguši – visai rets, bet iepriecinošs notikums. Tiesa, 50 punktus (maksimālo iespējamo skaitu) ieguva tikai viens dalībnieks – Arturs Bačkurs no Rīgas Valsts 1. ģimnāzijas 12. klases, bet arī vairāki citi risinātāji bija ļoti tuvu šādam rezultātam. Skolu komandu vērtējumā labākā bija Rīgas Valsts 1. ģimnāzija ar 137 punktiem, bet 2. un 3./4. vietu – Rīgas 40. vidusskolu un Siguldas Valsts ģimnāziju/Rīgas Zolitūdes ģimnāziju – šķīra tikai viens punkts (attieciģi 101 un 100 punktu). Bija patīkami vērot, ka arī vairākas citas rajonu skolas kā līdzīgas cīnījās ar lielo pilsētu pārstāvjiem.

Piedāvājam lasītāju uzmanībai olimpiādē risinātos uzdevumus. Atrisinājumus sniegsim kādā no turpmākajiem *Zvaigžņotās Debess* numuriem.

### 9. klase

**1.** Dots, ka  $x$  un  $y$  – naturāli skaitļi. Pierādīt, ka mazākais naturālais skaitlis, kas dalās gan ar  $x$ , gan ar  $y$ , nav  $x + y$ .

**2.** Dots, ka  $a$ ,  $b$  un  $c$  – pozitīvi skaitļi, turklāt pastāv vienādības:

$$ab = \frac{c - a + 1}{b} = \frac{c + 1}{2}.$$

Pierādīt, ka

- $b = 1$ ;
- viens no skaitļiem  $a$ ,  $b$ ,  $c$  ir divu pārējo summas puse.

**3.** Katrs riņķa līnijas punkts nokrāsots vai nu balts, vai sarkans. Ir zināms: ja kāds vienādmalu trijstūris ievilkts šajā riņķa līnijā, tad vismaz divas no tā virsotnēm ir baltas.

Pierādīt: eksistē tāds šajā riņķa līnijā ievilkts kvadrāts, kuram vismaz trīs virsotnes ir baltas.

**4.** Dots, ka  $ABC$  – trijstūris, bet  $X$  un  $Y$  – tādi punkti, ka  $\angle AXB = \angle BYC = 90^\circ$ . Pierādīt, ka nogrieznis  $XY$  nav garāks par  $\Delta ABC$  pusperimetru.

**5.** Dots 27 lodītes. Uz tām uzrakstīti numuri – naturālie skaitļi no 1 līdz 27 (uz katras lodītes – cits skaitlis). Lodītes kaut kā saliktas baltā, sarkanā un melnā kastē (katra lodīte ir vienā kastē). Zināms, ka baltajā kastē esošo lodīšu numuru vidējais aritmētiskais ir 15; sarkanajā kastē esošo lodīšu numuru vidējais aritmētiskais ir 3; melnajā kastē esošo lodīšu numuru vidējais aritmētiskais ir 18. Cik lodīšu var būt baltajā kastē?

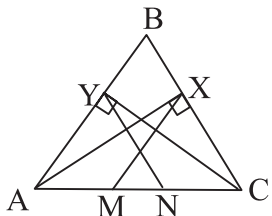
### 10. klase

**1.** Dots, ka  $a$ ,  $b$  un  $c$  ir pozitīvi skaitļi. Pierādīt, ka  $(1 + ab)(1 + ac)(1 + bc) \geq 8abc$ .

**2.** Kuriem naturāliem skaitļiem  $x$  piemīt īpašība: nosvīturojot  $x$  trīs pēdējos ciparus, iegūst  $\sqrt[3]{x}$ ?

**3.** Ja  $x$  un  $y$  – naturāli skaitļi (varbūt vienādi), tad ar  $[x, y]$  apzīmējam to mazāko kopīgo dalāmo. Kādus naturālus skaitļus  $n$  var izteikt formā  $n = [x, y] + [y, z] + [z, x]$ ?

**4.** Šaurleņķu trijstūrī  $ABC$  novilkta augstumi  $AX$  un  $CY$ . Uz malas  $AC$  atzīmēti  $M$  un  $N$  tā, ka  $XM \parallel AB$  un  $YN \parallel BC$  (sk. 1. zīm.).



1. att.

Pierādīt, ka punkti X, Y, M un N atrodas uz vienas riņķa līnijas.

5. Universitātē strādā 12 profesori. No tiem izveidotas 2008 padomes. Nekādas divas padomes nesastāv no vieniem un tiem pašiem profesoriem, bet katrām divām padomēm var atrast vismaz vienu profesoru, kurš piedalās tajās abās.

Pierādīt, ka var nodibināt vismaz vēl vienu padomi tā, lai abi minētie nosacījumi joprojām izpildītos.

## 11. klase

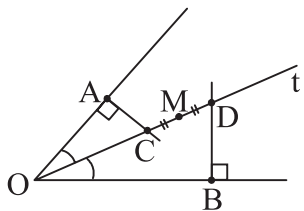
1. Ar kādu mazāko gājienu skaitu šaha zirdziņš var nonākt no šaha galdiņa kreisā apakšējā stūra uz labo augšējo stūri?

2. Atrisināt vienādojumu

$$\left| \dots \left| |x - 1| - 10 \right| - 10^2 \right| - \dots - 10^{2007} \right| = 10^{2008}.$$

3. Dots, ka  $n$  – naturāls skaitlis un skaitļa  $n^2$  decimālajā pierakstā viens cipars ir 2, bet pārējie cipari ir 1. Pierādīt, ka  $n$  dalās ar 11.

4. Stars  $t$  ir  $\angle AOB$  bisektrise,  $CA \perp OA$  un  $DB \perp OB$  (sk. 2. zīm.). Punkts  $M$  ir  $CD$  viduspunkts. Pierādīt, ka  $MA = MB$ .



2. zīm.

5. Kvadrāts sastāv no  $10 \times 10$  vienādām kvadrātiskām rūtiņām. Katra rūtiņa nokrāsota vienā no 10 krāsām; katrā krāsā nokrāsotas tieši 10 rūtiņas. Pierādīt: var atrast vai nu tādu rindu, vai tādu kolonnu, kurā sastopamas vismaz četras krāsas.

## 12. klase

1. Vai eksistē tādi reāli skaitļi  $a$ ,  $b$  un  $c$ ,

$$\text{ka } a + b + c = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 0?$$

2. Vienā un tai pašā koordinātu sistēmā  $Oxy$  uzzīmēti funkciju  $y = x^2 + x + a$  un  $x = y^2 + y + b$  grafiki ( $a$  un  $b$  – konstantes). Zināms, ka tie krustojas četros punktos. Pierādīt, ka šie četri punkti atrodas uz vienas riņķa līnijas.

3. Atrisināt naturālos skaitļos vienādojumu  $x^2 + (x + 1)^2 = y^2$ , ja  $x \leq 200$ .

4. Dots, ka  $ABC$  ir šaurleņķu trijstūris,  $AB > AC$  un  $\angle BAC = 60^\circ$ . Apvilktais riņķa līnijas centrs ir  $O$ , bet augstumu krustpunkts ir  $H$ . Taisne  $OH$  krusto malas  $AB$  un  $AC$  attiecīgi punktos  $P$  un  $Q$ . Pierādīt, ka  $PO = HQ$ .

5. Uz taisnes atrodas figūriņa. Andris un Maija spēlē spēli. Viņi izdara gājienu pamīšus; sāk Andris. Andris ar savu kārtējo gājienu nosauc pozitīvu skaitli, kas nepārsniedz 1; pēc tam Maija pārbīda figūriņu pa taisni par Andra nosaukto attālumu uz to pusi, uz kuru viņa vēlas. Maija nedrīkst 12 reižu pēc kārtas bīdīt figūriņu vienā virzienā. Vai Andris var panākt, lai figūriņa nonāk tālāk nekā attālumā 2008 pa labi no sākotnējās atrašanās vietas, pat ja Maija cenšas to nepieļaut?

## Uzdevumi valsts izlases kandidātu saraksta precizēšanai

1. Dots, ka  $a > 0$  un  $n \geq 2$ ,  $n$  – naturāls skaitlis. Pierādīt, ka

$$a^n + 1 + a^{-n} \geq \frac{3}{2}(a + a^{-1}).$$

2. Starptautiskā konferencē piedalās 20 valstu delegācijas. Katrā delegācijā ir prezidents un premjerministrs. Pirms konferences sākuma daži tās dalībnieki apmainījās rokaspiedieniem. Turklāt neviens prezidents nespieda roku savam premjerministram un nekādi divi cilvēki nesarokojās vairāk nekā vienu reizi.

Kad Smaragda pilsētas prezidents pajautāja visiem citiem konferences dalībniekiem,



cik rokasspiedienu tie izdarījuši, visas saņemtas atbildes bija dažādas.

Cik rokasspiedienu izdarīja Smaragda pilsetas premjerministrs?

3. Šaurleņķu trijstūrī ABC punkts H ir augstumu krustpunkts. Punkti X un Y ir to perpendikulu pamati, kas no H vilkti pret virsotnes A iekšējā un ārējā leņķa bisektrisēm. Pierādīt, ka taisne XY iet caur malas BC viduspunktu.

4. Ar kādu vislielāko naturālu  $n$  vienādojumu sistēmai

$$(x+1)^2 + y_1^2 = (x+2)^2 + y_2^2 = \dots \\ \dots = (x+n)^2 + y_n^2$$

eksistē atrisinājums veselos skaitļos?

5. Vai eksistē tāda funkcija  $f(x)$ , kas definēta visiem  $x \geq 0$  un visā definīcijas apgabalā apmierina sakarību:

$$f(f(f(\dots(x)\dots))) = \frac{x}{x+1}?$$

(Vienādības kreisajā pusē simbols  $f$  lietots 2008 reizes.)

### Jaunākie ieguvumi Zvaigžņotās Debess bibliotēkā

#### Žurnāli

1. **Monthly Notices of the ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY.** – Vol. **384**, No. 4, 11 March 2008, pages 1249–1744. Vol. **385**, No. 1–4, 21 March – 21 April 2008, p. 1–2288. Vol. **386**, No. 1–4, 1 May – 1 June 2008, p. 1–2352.
2. **ASTRONOMY NOW.** – Vol. 22: No. **4**, April 2008, 98 p. + Starlight, issue 1. Vol. 22, No. **5**, May 2008, 98 p. Vol. 22, No. **6**, June 2008, 98 p. + Interacting Galaxies.  
*Vairāk sk.* <<http://www.lu.lv/zvd/2008/pavasaris/jaunieguvumi.html>> un <[http://www.astr.lu.lv/zvd/ZvD\\_bibl.htm](http://www.astr.lu.lv/zvd/ZvD_bibl.htm)> .

Interesentiem: par bibliotēkas izmantošanu sazināties ar Irenu Punduri – 7034581 (darba laikā) vai elektroniski [astra@latnet.lv](mailto:astra@latnet.lv).

Neaizmirsti abonēt žurnālu  
arī 2008. gadam!



Saistoši par dabaszinātnēm  
un tehnoloģijām

Izvēlies sev ērtāko veidu:



#### Latvijas Pastā

Nodājās: abonēšanas indekss 2213  
Pa tālruni: 8008001 (bez maksas)  
Internetā: [www.pasts.lv](http://www.pasts.lv)

#### Abonēšanas centrā "Diena"

Internetā: [www.abone.lv](http://www.abone.lv)  
Pa tālruni: 7001111 (maksas)  
Pie ACD aģentiem

#### Izdevniecībā

#### "Mācību grāmata"

Rīgā: Raiņa bulvāri 19  
vai Klijānu ielā 2d, 413., 414. telpā,  
iemaksājot skaidru naudu

**Rēķins juridiskām personām:**  
pa tālruni 7325322  
vai e-pastu [macibu.gramata@apollo.lv](mailto:macibu.gramata@apollo.lv)

Cena vienam numuram – Ls 1,60  
visam gadam – Ls 9,60

Papildus informācija: [www.lu.lv/terra](http://www.lu.lv/terra)

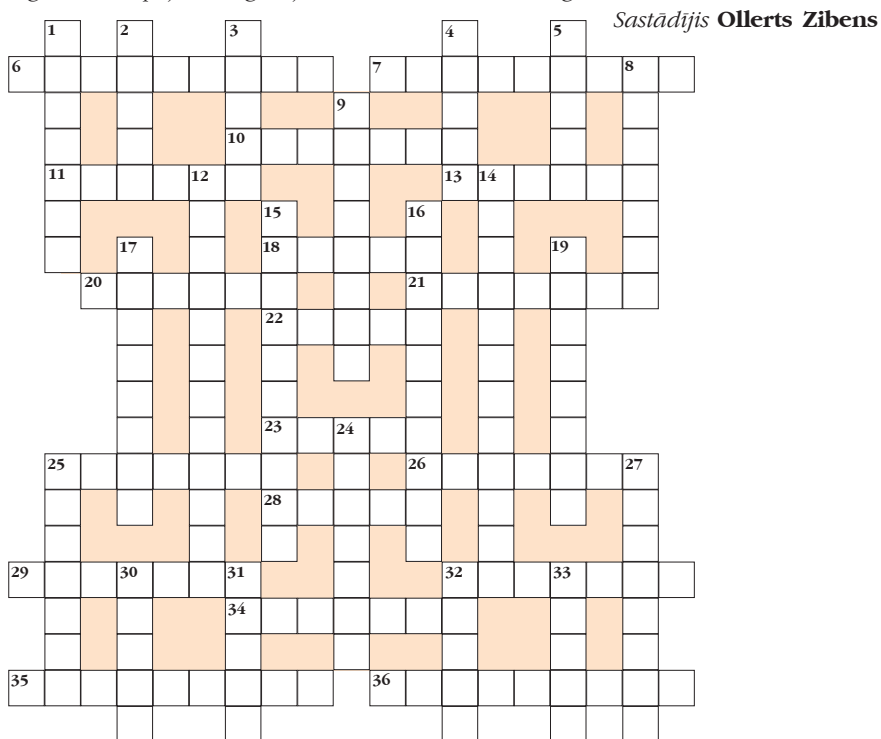
2008. gadā Terra iznāks

janvāra, marta, maija, jūlija, septembra vai novembra sākumā

## KRUSTVĀRDU MĪKLA

*Līmeniski.* **6.** Armēņu astronoms, vairāku maiņzvaigžņu atklājējs (1908–1972). **7.** Skotu astronoms un matemātiķis, devis jaunu teleskopa-reflektora shēmu, viņa vārdā nosaukts Mēness krāteris (1638–1675). **10.** Cieta debess ķermeņa uzliesmojums, kas rodas, tam ielidojot Zemes atmosfērā. **11.** Jupitera pavadonis. **13.** Periods, ar kādu aptuveni atkārtojas Saules un Mēness aptumsumi. **18.** Franču astronoms un fiziķis (1786–1853). **20.** Japānas starpplanētu stacija. **21.** Metra miljondaļa. **22.** Zvaigzne Eridāna zvaigznājā. **23.** Liels Koopera joslas objekts, saukts eskimosu okeāna dievietes vārdā. **25.** Jupitera pavadonis. **26.** Pilsēta, kurā atrodas Nīderlandes Kosmosa izpētes institūts. **28.** Sabārt. **29.** Marsa pavadonis. **32.** Nolaizama kosmiskā aparāta daļa. **34.** Saturna 20. pavadonis. **35.** Krievu astronoms, izteicis ideju, ka Galaktika rotē (1821–1884). **36.** Gaiši plankumi abpus Saulei – “neistās saules”.

*Stateniski.* **1.** Pirmā angļu sievietē astronote (1991). **2.** V. Tereškova pazīšanās signāls kosmosā. **3.** Jupitera pavadonis. **4.** Zinātniski fantastiskā žanra klasiķis, romāna *Komētas dienās* autors. **5.** Itālis, uz sārtu sadedzināts N. Kopernika mācības turpinātājs (1548–1600). **8.** ASV radioinženieris, pirmais uztvēris kosmisko radiostarojumu (1905–1950). **9.** Debess D puslodes zvaigznājs. **12.** Austrāliešu radioastronoms, Saules radiostarojuma pētnieks, Starptautiskās astronomijas savienības viceprezidents (1964–1970). **14.** Antīkās zinātnes centrs 331. g. p. m. ē. **15.** ASV fiziķis, pirmais ar interferometru izmērijis zvaigznes diametru (1852–1931). **16.** Zvaigzne Dienvidu Zivs zvaigznājā. **17.** Lielums, kas raksturo kādas vietas un zemes vai jūras līmeņa savstarpējo novietojumu. **19.** Vācu astronoms, debess atlanta sastādītājs (1763–1811). **24.** Latviešu astronoms, kura vārdā nosaukta mazā planēta. **25.** Saturna pavadonis. **27.** Jupitera pavadonis. **30.** Pirmais ASV izlūkpavadonis (1961). **31.** Zvaigzne Jaunavas zvaigznājā. **32.** Zvaigzne Kasiopejas zvaigznājā. **33.** Zemei tuvākā zvaigzne.



JĀNIS JAUNBERGS

## MARSA PUTEKĻU LAVĪNAS

Kad izcilais holandiešu astronoms un fiziķis Kristians Heigenss 1659. gadā novēroja tumšākus un gaišākus plankumus uz Marsa, par to izcelsmi viņš, protams, nekā nezināja. Bija loģiski pieņemt, ka tumšais *Syrtis Major* apgabals (*1. att.*) ir kaut kāda jūra, ieplaka vai purvs, bet blakus esošie gaišie plankumi *Arabia Terra*, *Isidis* un *Hellas* varētu būt kontinenti vai augstienes. Būtisks progress šā jautājuma noskaidrošanai nebija iespējams līdz pat kosmisko lidojumu laikmetam.



*1. att.* HKT uzņemtās fotogrāfijas centrā redzams tumšais, akmeņainais *Syrtis Major* līdzenums, *uz leju* no tā – mākoņu aizklātā *Hellas* ieplaka, *pa kreisi* – *Arabia Terra* augstiene un *pa labi* – *Isidis* līdzenums.

*Attēls: Stīvens Li (Kolorado Universitāte), Džims Bells (Kornela Universitāte), Maiks Volfs (Space Science Institute)/NASA*

Pat pēc *Mariner 9* un *Viking* pavadoņu uzņemtajām 100 metru izšķirtspējas Marsa kartēm nevarēja precīzi noteikt, cik augsts ir katrs rajons, lai arī bija skaidrs, ka uz Marsa nav jūru vai purvu. Tagad, kad Marsa reljefs ir zināms ar metra precizitāti, var pavisam droši teikt, ka Marsa gaišajiem un tumšajiem plankumiem ar reljefu nav nekādas saistības. Dažādu Marsa rajonu gaismas atstarotspēju jeb albedo nosaka iežu sastāva lokālās īpatnības un, visbūtiskāk, apvidus putekļainība. Gaišie okera krāsas putekļi ir galvenais iemesls, kāpēc *Arabia Terra* vai *Hellādas* baseins ir gaišāks par apvidiem, kur dominē tumši akmeņi.

Pārsteidzoši, bet visur esošie Marsa putekļi dažās vietās sakrājas biezā slānī, kamēr citur tie pavadoņu uzņemtajās fotogrāfijās nav pamanāmi. Tas ir savādi, jo globālās putekļu vētras ietver visu planētu un tām vajadzētu putekļus vienmērīgi iznēsāt pa visiem garuma un platuma grādiem. Tomēr gaišajos rajonos, piemēram, *Arabia Terra* (lielais gaišais plankums *1. att. kreisajā pusē*), *Tharsis* vulkāniskajā augstienē, kā arī *Amazonis Planitia*, *Arcadia Planitia* un *Elysium Planitia* līdzenumos, putekļi ir sakrājušies tik biezā slānī, ka uz stāvākām nogāzēm reizēm atgādās istas putekļu lavīnas!

Pirmo reizi lavīnu atstātās pēdas izdevās nofotografēt *Viking* pavadoņiem 1977. gadā. Attēlu izšķirtspēja toreiz bija ap 100 metriem, tāpēc gaišajā putekļu segā varēja tik tikko saskatīt dažus pikseļus platas tumšas līnijas, kuru garums parasti nepārsniedza pāris desmitus pikseļus. Tolaik nevarēja pateikt, cik senas ir šīs tumšās vēdekļa formas lavīnu pēdas



2. att. Svaigas (*melnas*) un trīsdesmit gadus vecas (*pelēkas*) putekļu lavīnu pēdas Olimpa vulkāna dienvidrietumu nogāzē, skats no *MGS* pavadņa. *MSSS/JPL/NASA* foto



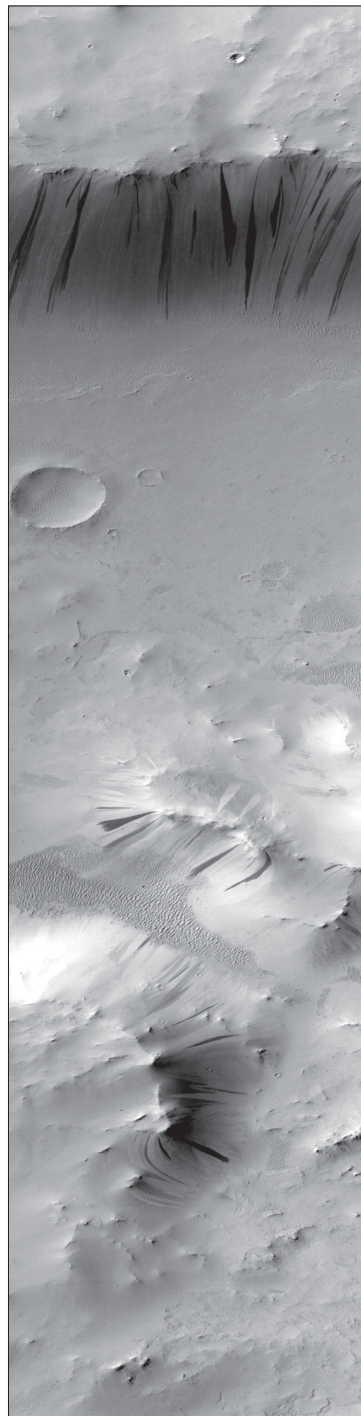
3. att. Putekļu lavīnu pēdas ar laiku var kļūt gaišākas par apkārtējo putekļu segu. *MSSS/JPL/NASA* foto

un vai tādi procesi turpinās joprojām. Tāpēc, sākot ar 1997. gadu, *Viking* novērotās putekļainās nogāzes atkārtoti fotografēja arī *Mars Global Surveyor* pavadonis (2. att.). Divdesmit un vairāk gadus, kas bija pagājuši starp *Viking* un *MGS* misijām, daļa no tumšajām lavīnu pēdām bija izzudušas, daļa mazliet pabalējušas un kļuvušas gaišākas un pavisam nedaudzas – izzudušas pilnībā. Bija arī tādas, kas pagaidām neizskaidrotā veidā no tumšām pārvērtušas par gaišākām nekā apkārtējā putekļu sega (3. att.).

Izskaitļojot 200 jaunatklāto lavīnu pēdu attiecību pret jau agrāk zināmajām, izrādījās, ka gada laikā uz katru esošo tumšo sliedi rodas 0,03 jaunas – tātad tumšo pēdu vidējais dzīves ilgums varētu būt ap 33 gadiem. Tomēr tikai nedaudzas no vecajām pēdām ir izzudušas pilnībā. Varbūt šī lavīnu biežuma neatbilstība norāda uz to, ka 20. gadsimta otrajā pusē uz Marsa tumšās lavīnu pēdas izzūd lēnāk nekā vidēji? Tas nozīmētu, ka lielās putekļu vētras ir bijušas vājākas vai retākas nekā parasti, tāpēc putekļi vēl nav paspējuši aplēpt *Viking* novērotās lavīnu pēdas.

Otrs izskaidrojums varētu būt tāds, ka lavīnu atstātās tumšās sliedes ir redzamas gadsimtiem ilgi, taču jauni putekļu nobrukumi notiek tikai retumis, un tādi ir gadījušies tieši starp *Viking* un *MGS* misijām. Varbūt 20. gadsimta astoņdesmitajos un deviņdesmitajos gados atgadījās kādi seismiski notikumi jeb “Marsa trīces”, kas izraisīja vairāk putekļu nobrukumu nekā parasti?

Kopš *Viking* nolaižamo aparātu darbības beigām 1980. un 1982. gadā Marsa seismiskā aktivitāte vairs netiek reģistrēta, bet par agrāko gadu putekļu vētrām gan var spriest no astronomisko novērojumu pierakstiem. Lielākā zināmā putekļu vētra tik tiešām notika 1971. gadā, piecus gadus



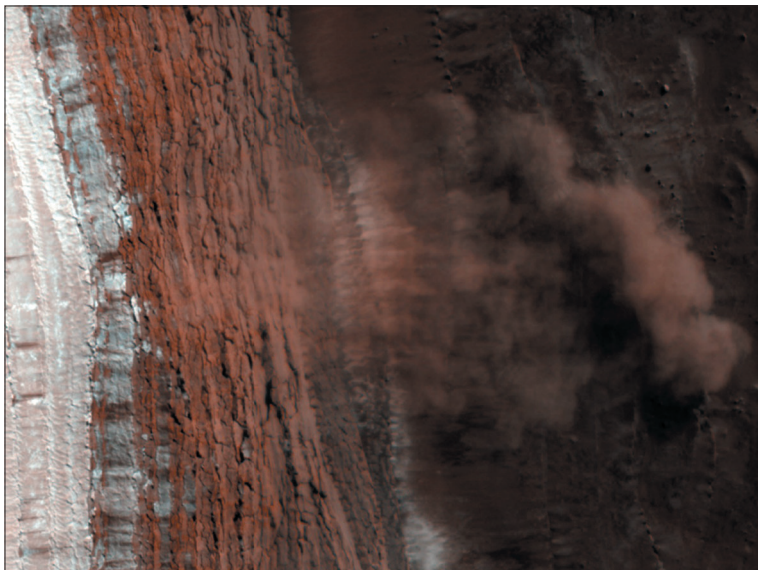


4. att. Putekļu nobrukums Marsa ziemeļu polārās cepures malā.

MRO/JPL/NASA foto

pirms *Viking* aparātu ierašanās pie Marsa. Tā noteikti ietekmēja putekļu slāņa biežumu un stabilitāti, un tieši *Viking* pavadoņi varēja novērot, kā irdenais, centimetriem biežais putekļu slānis daudzās vietās sasniedz kritisko nestabilitātes robežu un nobrūk pa kalnu nogāzēm.

Putekļu slāņa uzkrāšanās gaišajās Marsa vietās nav tikai vizuāli interesanta parādība, kas izraisa dinamiskus, saistošus notikumus – putekļu lavīnas (4. att.). Putekļu nobrukumu biežums un to atstāto tumšo pēdu izžušanas ātrums ir vistiešākajā veidā saistīts ar putekļu apriti Marsa vidē, kad putekļu viesuļu un vētru paceltie putekļi nogulsņējas citos Marsa rajonos, reizēm pat biežā slānī. Putekļu un vēju mijiedarbības izpratne ir viena no atslēgām Marsa laika apstākļu un ilgtermiņa klimata modelēšanai, tāpēc planetoģi ļoti nopietni turpinās skaitīt daudzās lavīnu pēdas un pat centīsies noķert tādu fotomirkļus kāds redzams 4. attēlā.



#### Avoti

- Schorghofer, N., Aharonson, O., Gerstell, M.F., Tatsumi, L. *Three decades of slope streak activity on Mars*. *Icarus* 191 (2007) 132–140.
- Baratoux, D., Mangold, N., Forget, F., Cord, A., Pinet, P., Daydou, Y., Jehl, A., Masson, P., Neukum, G. *The role of the wind-transported dust in slope streaks activity: Evidence from the HRSC data*. *Icarus* 183 (2006) 30–45.
- <http://mars.jpl.nasa.gov/mro/newsroom/pressreleases/20080303a.html> – Mars Reconnaissance Orbiter noķer putekļu lavīnas mirkli. 🐦

JĀNIS JAUNBERGS

## IZDŽĪVOŠANAS SKOLA MARSA PUTEKĻOS

Mobilajam robotam *Spirit* 2007. gada 11. augusts bija parasta darbadiena, tūkstoš divsimt astoņdesmit otrā pēc kārtas kopš nolaišanās uz Marsa. Tomēr šī diena iezīmēja vēsturisku notikumu – Saules bateriju darbināts

robots pirmo reizi darbības ilgumā uz Marsa bija pārspējis *Viking 2* aparātu, ko 1281 dienu no 1976. līdz 1980. gadam darbināja radioaktīvais enerģijas avots. Tiesa, ilgdzīvošanas rekords uz Marsa virsmas joprojām pie-

der *Viking 1* nolaižamajam aparātam, kas Marsa vidē darbojās no 1976. līdz 1982. gadam.

Galvenais iemesls, kāpēc *Viking* misijas turpinājās gadiem ilgi, bija stabilie enerģijas avoti, kas plutonija–238 radioaktīvās sabrukšanas siltumu pārvērta 70 vatos elektriskās enerģijas un nodrošināja elektronikas apsildi aukstajās Marsa naktīs. Tieši termiskās svārstības visvairāk apdraud borta datoru un citu sistēmu darbību, un neliels kodolenerģijas avots var izrādīties Marsa robota labākais izdzīvošanas līdzeklis.

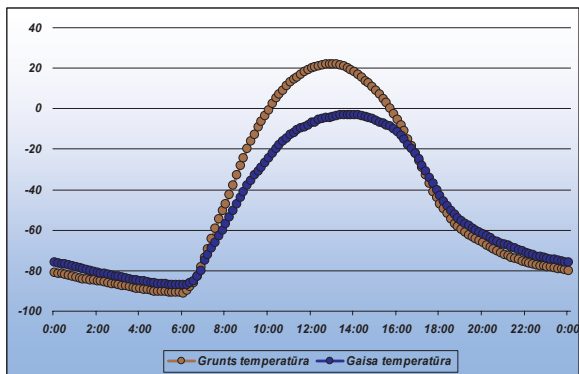
Plutonija–238 plašai lietošanai uz Marsa, protams, ir arī savi šķēršļi. Miljardu dolāru vērtās *Viking* misijas varēja atļauties divus kilogramus <sup>238</sup>Pu katrā, bet mazākiem projektiem šis retais, dārgais plutonija izotops ir grūti pieejams. Kad 2007. gada rudenī Marsa mobilī *Spirit* un *Opportunity* darbības ilgumā pārspēja *Viking 1* nolaižamo aparātu, savu lomu spēlēja arī tie 22 gramu <sup>238</sup>Pu, kas deva 8 vatus siltuma, taču galvenais nakts enerģijas avots bija 14 kilogramu litija jonu akumulatori, ko ik dienu uzlādē ar 1,3 kvadrātmetru platības Saules bateriju paneļa doto elektrību.

Balstoties uz 1997. gada *Mars Pathfinder* misijas pieredzi, *Spirit* un *Opportunity* darba mūžs tika lēsts uz 90 dienām. Tādi vērtējumi balstījās uz Saules bateriju paneļu noputēšanas ātrumu, kas ar laiku varētu samazināt dienā saražoto enerģiju no 0,9 kilovatstundām līdz 0,15 kilovatstundām, kad sakari ar Zemi kļūtu apgrūtināti un naktīs tik tikko pietiktu spēka borta elektroniku uzturēt siltu. Putekļu nosēšanās uz Saules baterijām tika uzskatīta par nenovēršamu, un smalko, elektrizēto putekļu notīrīšana par pārāk sarežģītu, lai Saules bateriju paneļus aprikotu ar sukām vai tamlīdzīgiem tīrīšanas mehānismiem. Misijas tika plānotas tā, lai galvenie zinātniskie uzdevumi būtu izpildāmi 90 dienās, kamēr putekļu uz Saules baterijām vēl nebūs tik daudz, lai šie roboti kļūtu miegāini un nespēcīgi.

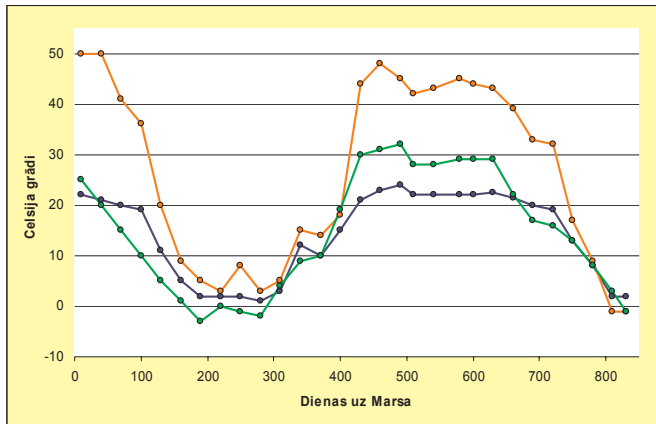
Kā jau tas mēdz notikt tālās ekspedīcijās, istenība ievērojami atšķiras no plāniem. Interesantākie zinātniskie atklājumi sākas pēc Marsa mobilu 90 dienu “garantijas laika” un turpinās joprojām – vairāk nekā pēc četriem gadiem! Abi mobilī ir konstatējuši dažādus sāļus un citus minerālus, kas pirms miljardiem gadu nogulsējušies ūdens klātbūtnē, novērojuši atmosfēru un pat sameklējuši meteorītus uz Marsa virsmas. Tomēr vissvarīgākais eksperiments, domājot par Marsa apgūšanas perspektīvām, ir šo robotu negaidīti ilgā izdzīvošana par spīti krasajām diennakts temperatūras svārstībām.

Ikdienas temperatūras kontrasti uz Marsa ir daudz izteiktāki nekā uz Zemes (1. grafiks), jo retinātā atmosfēra viegli sasilst un viegli atdziest, grunts ir sausa un slikti vada siltumu un uz Marsa virsmas nav šķidra ūdens, kura ievērojamā siltumietilpība izlīdzina diennakts temperatūras svārstības uz Zemes. Saule Marsu silda apmēram divreiz vājāk nekā Zemi, taču grunts tik viegli neatdod siltumu retinātajam gaisam, tāpēc ekvatoriālajos apgabalos, kur darbojas Marsa mobilī, grunts virskārta dienā sasilst līdz pat +20 °C temperatūrai.

Marsa mobilu elektronika atrodas siltumizolētā korpusā, ko borta datora un instrumentu elektronikas darbība sasilda vēl vairāk – tad asprātīgi ierīkotos siltumvadus izkūst parafins,



1. grafikā parādīts tipisks diennakts temperatūras (°C) cikls *Spirit* mobilā nolaišanās vietā Marsa dienvidu puslodes vasarā. Izmantoti NASA/JPL datormodeļa aprēķini.

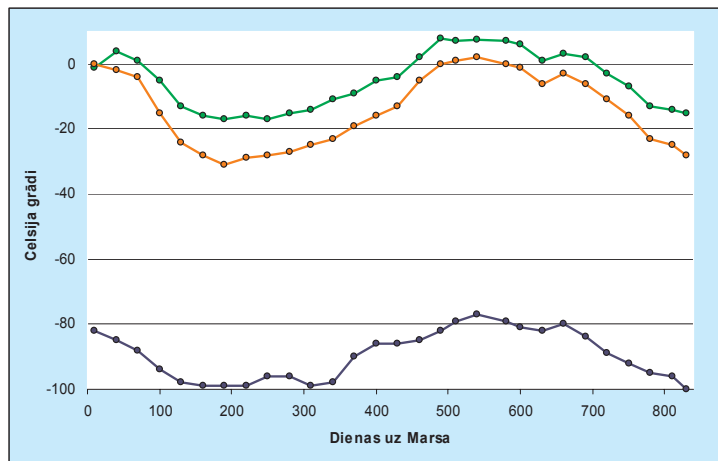


2. grafikā parādītas *Spirit* mobīla maksimālās diennakts temperatūras viena Marsa gada garumā. *Tumši zilā* – Saules bateriju temperatūra, *oranžā* – iekšējā elektronika un *zaļā* – litija jonu akumulatori. Borta elektronika vairākkārt pārsniedza 40 °C robežu, bet litija jonu akumulatori sasila virs pieļaujamās 30 °C temperatūras. Pārkaršanas problēma vēl asāk izpaudīsies lielākām tehnikas vienībām, kādas nākotnē varētu darboties uz Marsa.

un tā konvekcija lieko siltumu novada uz radiatoriem, lai temperatūra nepārsniegtu +30 °C un litija jonu akumulatori nepārkarstu. Maksimālajām diennakts temperatūrām *Spirit* darbības pirmajā Marsa gadā var izsekot 2. grafikā, kur atsevišķi parādītas augstākās reģistrētās akumulatoru, borta elektronikas un Saules bateriju paneļa temperatūras.

Aukstums inženieriem piedāvā pavisam citādus izaicinājumus – lai arī mobīlu korpusa vidū iebūvētais nodalījums ir siltināts ar ae-

3. grafikā parādītas *Spirit* mobīla minimālās diennakts temperatūras viena Marsa gada garumā. *Tumši zilā krāsā* iezīmēta Saules bateriju temperatūra, *oranžā* – iekšējā elektronika un *zaļā* – litija jonu akumulatori. Pirmajā ziemā (150.–300. diena) atdzišana nopietnas raizes nesagādāja.



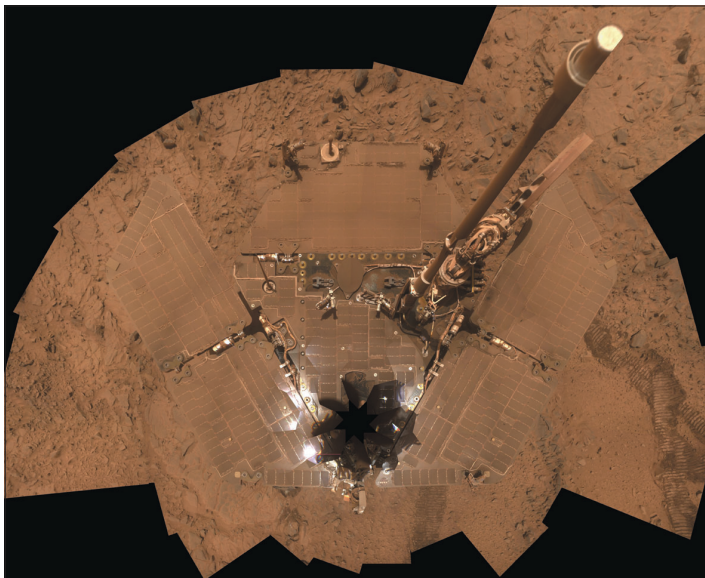
rogelu un zeltītu siltumatstarojošu plēvi, turklāt elektronikas nodalījumā sakopoti 36 kilogrami aparatūras ar diezgan lielu kopējo siltumietilpību, āra temperatūra var noslidēt līdz -97 °C, kā to 2006. gada jūlijā, isi pirms Marsa dienvidu puslodes ziemas saulgriežiem, pieredzēja *Spirit* mobilis (3. grafikā). Vairumā nākšu silto nodalījumu patiešām nākas sildīt ar elektriskajiem sildītājiem no akumulatoru rezervēm, jo akumulatorus un elektroniku var neglābjami sabojāt aukstums zem -40 °C, bet no rīta, akumulatoru uzlādēšanas laikā, temperatūrai jābūt virs 0 °C. Sildītājus var kontrolēt borta dators vai arī tos ieslēdz bimetalisku plāksnišu termoreleji, pat ja dators nestrādā.

Problēmas rodas tad, ja akumulatoros pa dienu neuzkrājas pietiekami enerģijas. Akumulatoru ietilpības zaudēšana nenovēršami nāk līdz ar šo akumulatoru novecošanu, gluži tāpat kā vecs mobilais telefons izlādējas ātrāk nekā jauns. Akumulatoru uzlādēšanai var traucēt gan aukstums, gan vājākais apgaismojums ziemas sezonā, bet jo sevišķi putekļi – gan putekļu nosēdumi uz saules ba-

terijām, gan arī gaisā paceltie putekļi, kas aizēno Sauli.

**Gadalaiki** uz Marsa mainās līdzīgi kā uz Zemes, tikai 1,88 reizes lēnāk. Gadalaiku ritums mazāk ietekmē *Opportunity* mobilis, kas atrodas tikai divus platumus grādus uz dienvidiem no ekvatora. Toties *Spirit* darbojas pie 15. dienvidu paralēles, kur dienvidu puslodes vasarā Saule paceļas zenītā, bet ziemā – tikai 50 grādus virs apvāršņa. Dienvidu puslodes ziema arī sakrīt ar Marsa attālināšanos no Saules, kad Saules spožums samazinās līdz 69% no maksimālā. Tas viss kopā nozīmē, ka horizontālā stāvoklī *Spirit* ziemā saņemtu uz pusi mazāk enerģijas nekā vasarā. Ziemas radītie izdzīvošanas draudi bija aktuāli 2004. gada augustā–oktobrī, 2006. gada jūlijā–septembrī un atkārtosies 2008. gada maijā–jūlijā. Šajos periodos mobīlu aktivitāte ir minimāla, lai taupītu enerģiju apsildei naktī. Gan *Spirit*, gan *Opportunity* pēc iespējas tiek novietoti nogāzēs ar skatu uz ziemeļiem, lai virsmas leņķis pret Sauli būtu labvēlīgs. Tā kā izdzīvošana ziemā ir atkarīga no akumulatoru ietilpības, var prognozēt, ka 2008. gada ziema abiem mobīļiem būs pēdējā, pirms akumulatori būs pārlietu novecojuši un nespējīgi uzkrāt enerģiju.

**Putekļi uz saules baterijām** samazina pieejamo enerģijas daudzumu neatkarīgi no gadalaikiem vai akumulatoru novecošanas. Mirdzoši tīrās Saules baterijas, kas pirmajā dienā uz Marsa saražoja 0,9 kilovatstundas enerģijas, drīz vien ieguva nespodru okera krāsu (1. att.).



1. att. Noputējušais Marsa mobilis *Spirit* vizuāli saplūst ar apvidu. Atspidumi no Saules baterijām tomēr liecina, ka gaisma izkļūst cauri putekļu kārtai. JPL/NASA fotomontāža

Sākumā šķita, ka misija tiešām ilgs tikai 90 dienas un beigsies, kad putekļi bloķēs vairāk par deviņām desmitdaļām Saules gaismas.

Reālā putekļu nosēšanās dinamika izrādījās labvēlīgāka nekā pesimistiskās prognozes. Putekļi ne tikai nosēdās lēnāk, bet arī reizēm miklaini izzuda no Saules baterijām. Pēkšņa putekļu notīrīšana atgadījās vairākas reizes gadā un katru reizi apmēram uz pusi samazināja enerģijas zudumus. Lielo “putekļu tīrīšanas notikumu” ticamākais cēlonis bija putekļu viesuļi, ko izraisa zemāko gaisa slāņu straujā sasīlšana dienā (2. att.). Viesuļi putekļus vai nu vienkārši aizpūta, vai arī pie-



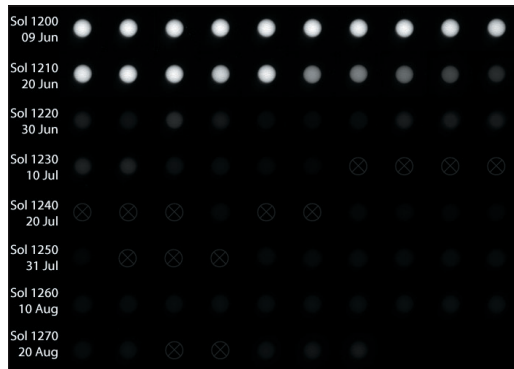
2. att. Putekļu viesulis klaiņo pa klajumu pāris kilometrus no *Spirit* mobīļa. JPL/NASA foto



tiekami elektrizēja, lai tie vairs nepieliptu pie mobīļu virsmām. Mazākas putekļu izžušanas atgadījās arī naktī un tika konstatētas, kad rīta Saules gaisma deva vairāk enerģijas nekā iepriekšējā dienā. To iespējamais iemesls ir naktī nosēdušies sarmas kristāli, kas blīvo putekļu slāni uzirdināja, vai arī, no rīta sublimējoties, atstāja spraugas putekļos.

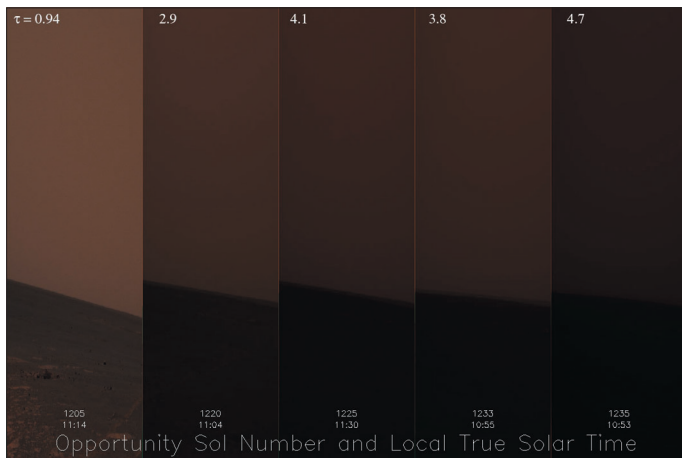
**Putekļi atmosfērā** ir vienmēr, to dēļ Marsa debesīm ir okera krāsa un tālākās ainavas aizsedz it kā dūmaka. Miljardos gadu vēja erozija ir saēdusi milzumu klinšu, kas saturēja rūsganus dzelzs minerālus. Erozijā radušies putekļi pa Marsu klejo joprojām. Ik dienu putekļu viesuļi paceļ gaisā nelielu daļu no tiem, bet reizi gadā vai pāris gados notiek milzu putekļu vētras, kad vēju paceltie putekļu vāļi debesis pārvērš brūnā tumsā. Tādas globālas vētras visbiežāk izceļas, kad dienvīdu puslodē sākas pavasaris. Attiecīgais gadalaiks iestājās 2005. gada maijā–jūlijā, bet tajā gadā lielas vētras izpalika, un debesis netika būtiski aptumšotas. Liela vētra sākās vienu Marsa gadu vēlāk, 2007. gada jūnijā, un plosījās visu jūliju. Tā nebūt nebija intensīvākā Marsa putekļu vētra, kāda ir pieredzēta, taču diviem no Saules enerģijas atkarīgiem robotiem izdevās izdzīvot par mata tiesu, jo Saule aiz biežajiem putekļu vāļiem kļuva neredzama (3. att.) un Saules baterijas sasniedza vienīgi vāja, izkļiedēta gaisma (4. att.).

Par laimi, vienlaikus ar Saules aptumšošanas vējš no mobīļu virsmas nopūta putekļus, un vētru sezona sakrita ar Marsa tuvošanos Saulei tā ekscentriskajā orbitā. Pat vistumšākajā dienā *Opportunity* izdevās saražot 0,128 kilovatstundas elektrības, kas ļāva uzturēt iekšējo temperatūru virs  $-37\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bet enerģijas uzkrājumi akumulatoros izrādījās pietiekami, lai sagaidītu vētras rimšanos (4. grafiks).



3. att. Tā *Opportunity* mobilim izskatījās 2007. gada putekļu vētras aptumšotā Saule. Attēlā samontēti Saules uzņēmumi pa dienām, izņemot tās dienas, kad enerģijas nepietika pat fotografēšanai. *JPL/NASA fotomontāža*

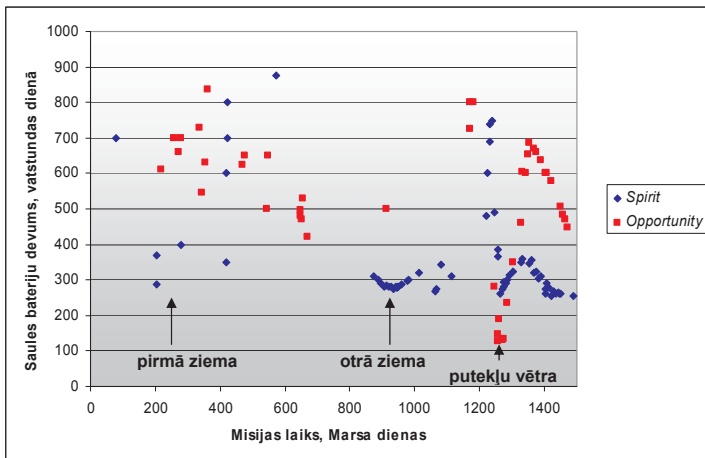
Marsa ziemu un putekļu vētras laikā piedzīvotās “enerģētiskās krīzes” ir devušas unikālu pieredzi par Marsa vidi, jo sevišķi par Saules bateriju izmantošanas perspektīvām uz Marsa. Līdz šim zināšanas par gadalaiku īpatnībām un vētru aptumšotajām debesīm nāca no *Viking* mērījumiem, kas nebija saistīti ar Saules enerģijas izmantošanu, tāpēc neviesa istu pārliecību par Saules enerģijas sniegtajām



4. att. Putekļu vētra Marsa ainavu ietin brūnā tumsā.

*JPL/NASA fotomontāža*

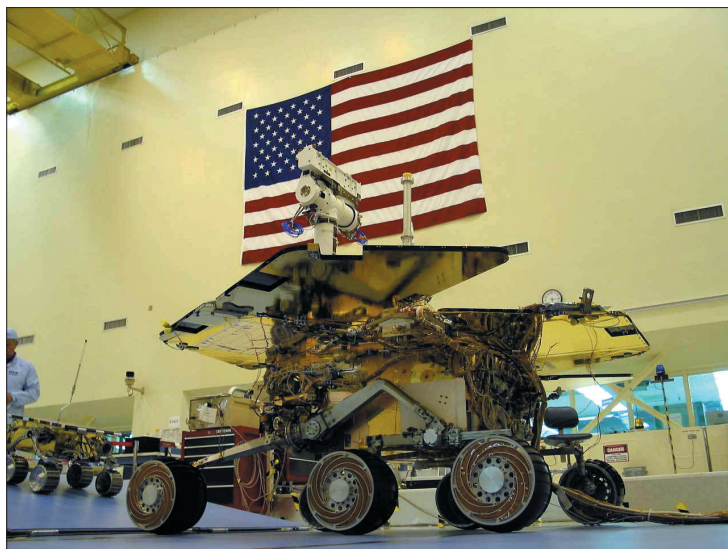
4. grafikā redzams, ka pat pēc divām Marsa ziemām un vienas intensīvas putekļu vētras Saules baterijas darbojas visnotaļ uzticami. Informācija kompilēta no publiski pieejamiem *Spirit* un *Opportunity* statusa ziņojumiem (autora apkopojums).



iespējām. Ja uz Marsu nebūtu sūtīti *Spirit* un *Opportunity* mobilī, joprojām valdītu uzskats, ka Saules bateriju derīgais darba mūžs uz Marsa ir tikai 90 dienas (5. att.).

Īstenība izrādījās citāda – Saules bateriju lietderība gan stipri svārstās, bet tās var lietot no gada uz

gadu, paļaujoties uz Marsa vēju un putekļu viesuļu spēju tās laiku pa laikam notīrīt no uzkrātajiem putekļiem.



5. att. Lielumam ir nozīme: *Spirit* un *Opportunity* mobilī masa 18 reizes pārsniedza 1997. gada *Sojourner* mobilī masu, attiecīgi pieauga izdīvošanas ilgums uz Marsa.

*JPL/NASA foto*

#### Avoti un saites

<http://marsrover.nasa.gov/home/index.html> – Marsa mobilī *Spirit* un *Opportunity* mājaslapa.

<http://trs-new.jpl.nasa.gov/dspace/bitstream/2014/39727/1/06-2004.pdf> – *Spirit* un *Opportunity* darbības analīze, izmantojot temperatūras mērījumus.

[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3864/is\\_200212/ai\\_n9152840](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3864/is_200212/ai_n9152840) – litija jonu akumulatori Marsa robotiem.

[http://www.planetary.org/news/2007/0720\\_The\\_2007\\_Martian\\_Dust\\_Storm\\_Crisis\\_for.html](http://www.planetary.org/news/2007/0720_The_2007_Martian_Dust_Storm_Crisis_for.html) – raksts par 2007. gada lielo putekļu vētru. 🌪️

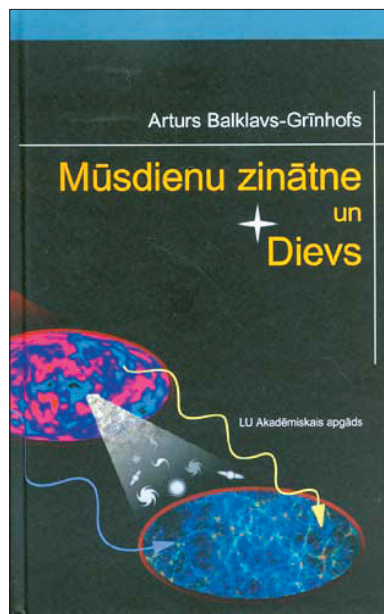
IRENA PUNDURE

## GRĀMATĀ PAR PARADOKSIEM JEB KĀPĒC NESASTOPAM ĀRPUSZEMES CIVILIZĀCIJAS...

Artura Balklava-Grīnhofa 75. gadskārtas atcerei LU Akadēmiskajā apgādā nākusi klajā grāmata **Mūsdienu zinātne un Dievs** (Arņa Čakstiņa mākslinieciskais noformējums). Tajā publicēti viņa nepublicētie lekciju teksti par zinātnes un reliģijas jautājumiem, kā arī līdzīgas tematikas jau žurnālā *Zvaigžņotā Debess* un laikrakstā *Svētdienas Rīts* publicētie raksti. Ievadu un pēcvārdus grāmatai rakstījuši habilitētie zinātnu doktori – fiziķis Juris Tambergs un filozofe Maija Kūle – un LELB mācītājs Jānis Ginters. Krājumam pievienots CD ar divu lekciju-interviju audio ierakstiem Latvijas Kristīgajā radio (raidījumi *Agape* un *Apoloģētika*, vadītāji Māra Sadovska un Aigars Atvars). Ir arī daži viņa dzīvesbiedres Rasmus Balklavas izvēlētie autora dzejoļi.

Grāmatas divas daļas *Zinātne un reliģija* (100 lpp.) un *Ticība* (19 lpp.) izriet no rakstos un lekcijās atklātās tēmas. Saglabāti autora teksta izcēlumi un respektētas autora stila īpatnības (redaktore Ieva Jansone). Ieskatam citāti no lappusēm (pavisam to ir 144), liekot uzsvāru uz plašākai sabiedrībai mazāk zināmiem jautājumiem.

Krājuma tematikā ievada autora pārdomas par pāvesta Jāņa Pāvila II vizīti Latvijā, kuru viņš vērtē *“visas mūsu civilizācijas garīgās attīstības kopsakarībās. Kopsakarībās, kurās ticība un zinātne vai sirds un prāts parādās kā galvenie šīs attīstības virzītājspēki. Turklāt nav pareizi ticību pretstatīt zinātnei un otrādi. (...) Katrai no šīm cilvēka garīgās aktivitātes izpausmēm ir savs darbības lauks un virziens, bet kopīgs ir mērķis. Reliģijai Dievs ir šīs akti-*



Sk. attēlu arī vāku 2. lpp.

*vitātes iesākums un pamats, zinātnei – tās noslēgums un vainagojums. Abu mērķis ir tuvināt cilvēku savam Radītājam, un, tāpat, viena šim nolūkam it kā izmanto deduktīvo metodi, otra – induktīvo”. (14. lpp.)*

“Reliģija un zinātne nebūt nav tik tāla viena no otras, kā to cenšas parādīt sekulāri domājoši zinātnieki. Problēma nav ticības un prāta nesavienojamībā, bet gan cītur – parasti tās ir bailes runāt par lietām, kas sniedz pāri racionālas pieejas un eksperimentu sniegtajām iespējām. Dabaszinātnieki mēdz būt piesardzīgi, pat ja domā par Dievu,

tad klusē un neraksta, atstājot to privātās dzīves sfērai. (..) Arturs Balklavs-Grīnhofs ir savdabīga personība Latvijas dabaszinātnieku saimē, jo viņš raksta par Dievu, māca citus un šaubās par izteikto, tādējādi rosinot neklusēt, bet līdzdomāt.” – *Dr. hab. bil. phil.* M. Kūle (137. lpp.).

Grāmatas ievadaperē *Dr. habil. phys.* J. Tambergs par zinātnei un reliģijai veltīto daļu raksta: “Šis daļas pirmais raksts *Vispārīgā relativitāte un Lielais Sprādziens* sniedz meistarīgi izklāstītu populārzinātnisku pārskatu par modernās kosmoloģijas attīstības vēsturi kopš 1915. gada uz Einšteina vispārīgās relativitātes teorijas (VRT) pamata un tās mūsdienu stāvokli, kuru raksturo Visuma kosmoloģiskais standartmodelis jeb standartscenārijs. (..)

Nākamais šīs daļas raksts *Astronomiskie paradoksi. Kosmoloģiskie priekšstatī. Reliģija* skar ļoti dziļus ar mūsu eksistenci un vietu Visumā saistītus jautājumus, kuri mūsdienās ne vien nav atrisināti, bet vispār plašakai sabiedrībai ir maz zināmi. Runa ir par četriem astronomiskajiem paradoksiem. Pirmos divus no šiem paradoksiem (fotometrisko jeb Olbersa un gravitācijas jeb Zēligerā-Neimana paradoksu) mūsdienās galīgā veidā ir novērsis nestacionāra, t. i., izplešanās stadijā esoša Visuma modelis, bet pārējie divi, A. Balklava-Grīnhofa vārdiem runājot, ir “*viens par otru nepatīkamāki. Vismaz vienai daļai jeb šauri materiālistiski domājošiem zinātniekiem*”.

Šo abu “nepatīkamo” paradoksu – Fermī paradoksa un Ciolkovska paradoksa – būtība saistās ar divām mūsu pašreizējo zinātnisko priekšstatu sistēmā pastāvošām nesavienojamām paradībām, kuras abas līdz šim tiek “eksperimentāli” novērotas: (..)

Izejot no novērojamā vai “eksperimentālā” fakta, ka Visuma vecums ir galīgs un cilvēce attīstās eksponenciāli, varbūtība nenovērot Kosmisko Brīnumus, pēc ļoti vienkāršiem novērtējumiem, iznāk ļoti tuva nullei (Fermī paradokss). Bet, ja pieņemam, ka Visuma vecums ir bezgalīgs, tad Visumā Kosmisko Brīnumu jeb Supersaprāta pastāvēšana ir neizbēgama (Ciolkovska paradokss). Pie kādiem paradoksāliem secinājumiem par iespējamu evolūcijas strupceļu, saprāta rašanos un izzušanu Visumā noved šo paradoksu tālākā analīze, – lasītājs pats var uzzināt, izlasot un pārdomājot

šos A. Balklava-Grīnhofa rakstus. Šī analīze ir cieši saistīta ar slaveno R. Dekarta jautājumu: “Kāpēc vispār kaut kas ir tā vietā, lai nekas nebūtu?” (8. –10. lpp.)

Tai pašā A. Balklava-Grīnhofa lekcijā par astronomiskiem paradoksiem un kosmoloģiskajiem priekšstatīem autors izsaka šaubas par vienīgās civilizācijas rašanās iespējamību dabiskā ceļā (29., 30. lpp.): “Ir vairāk nekā mazvarbūtīgi, lai neteiktu – neiespējami, ka šādā ārkārtīgi homogēnā un izotropā Visumā, kaut kādā ne ar ko neievērojamā *Galaktikā* un ne ar ko neatšķirīgā dzeltenā pundurā (*Saules*) sistēmā šīs Galaktikas nomalē **dabiskā** ceļā rodas Visuma **vienīgā** civilizācija. Metagalaktikā šādu galaktiku ir simtiem miljardu un katrā no tām ir simtiem miljonu dzelteno punduru.

Zemes civilizācijas *unikalitātes* atzišana tiešā ceļā noved *antropocentriskajā* koncepcijā, t. i., pie uzskata, atziņas vai pieņēmuma, ka Visums tieši tāds, kāds tas ir, ir tāpēc un tikai tāpēc, lai tajā varētu attīstīties cilvēks, cilvēks kā saprāta iemiesotājs, proti, ka cilvēks ir Visuma attīstības **mērķis**, bet no šāda mērķa atzišanas šauri materiālistiski orientēti zinātnieki, galvenokārt fiziķi, vienmēr ir centušies norobežoties. (..)

Taču atgriezīsimies pie Fermī formulas,” turpina autors (34. lpp.), “jo tā, kā izrādās, vēl neizsmēļ visu problēmas būtību un zināmā mērā – dramatismu. Kā redzējam, tā balstās uz trim zinātniski pamatotiem faktiem, – *pirmkārt*, uz **eksponentes**, t. i., uz civilizācijas eksponenciālās attīstības likuma, *otrkārt*, uz novērojamo tehnoloģiskas sabiedrības attīstības tempu jeb raksturīgo laiku *t* un, *treškārt*, uz Visuma vecumu  $\Theta$ . Taču materiālās pasaules vecums, atšķirībā no Visuma vecuma, balstoties uz modernās kosmoloģijas atziņām, nav galīgs, bet ir **bezgalīgs** lielums. Tas nozīmē, ka attiecībā uz skaitli **K** (*K raksturo tehnoloģiskas civilizācijas attīstību. – I. P.*) mēs iegūstam nevis vienkārši ārkārtīgi lielu skaitli, bet istu **bezgalību**, kas jau vairs nav uztverams un atzīstams tikai *paradokss*, bet jau ir vērtējams kā ista *katastrofa*, jo ārkārtīgi lielais



Fermi skaitlis kā jau varbūtīgs, tomēr pieļāva, lai arī ārkārtīgi niecīgu, bet tomēr citu interpretācijas iespēju. Taču, ja **K** ir bezgalība, **supercivilizācijām** ir neizbēgami **jābūt!** Dabai, kuras ricībā ir bezgala ilgš laiks, ir bezgalīgas iespējas radīt dzīvību un arī **Supersaprātu.**"

Un tomēr Kosmoss drūmi klusē "par spīti jau vairāk nekā 30 gadu ilgiem astronomu pūliņiem, realizējot daudzveidīgās **SETI** (*Search for Extraterrestrial Intelligence*) programmas, nav atrasti ne tikai kaut kādi **KB** (*Kosmiskais Brīnums. – I. P.*) vai to pazīmes, bet nav konstatētas pat visniecīgākās citu ārpuszemes civilizāciju eksistences un aktivitātes liecības vai pēdas. (28. lpp.)

(..) kāpēc viss notiek tā, kā notiek," atkal un atkal jautā autors. "**Dzīvības** un **saprāta** rašanās vienkārši kā stohastiska procesa rezultāts pēc būtības ir bez **jēgas**, bet morāles jomā, novedot *galīgā* jeb *superrelatīvismā* un tādējādi principā pamatojot un attaisnojot jebkādas, bet it sevišķi jau stiprākā tiesības, ir pastāvēt un attīstīties tendētai sabiedrībai bīstama un tādēļ visai grūti pieņemama koncepcija. (..)

Tātad, tīri zinātniski mēģinot izskaidrot materiālo pasauli, tās rašanos un evolūciju, mēs nonākam pie tā, ka atbildēt uz jautājumu par šī procesa **jēgu**, t. i., atbildēt uz jautājumu, **kāpēc** tā ir radusies un radusies tāda, kāda tā ir, lai tajā varētu attīstīties **dzīvība** un **saprāts**, var **tikai** tad, ja pieņemam šo transcendentas **Sākotnējās Kosmiskās Informācijas, Universa Plāna Nesēja** vai **Devēja, Visuma Apziņas** un tamlīdzīgi ideju, t. i., ja pieņemam kaut kādas garīgas un informatīvas sākotnes pastāvēšanas **nepieciešamību**. Tieši šādā sakarībā tad arī astronomijā runā par zinātniski pierādāma **Dieva** pastāvēšanu, kaut gan pēc būtības ir skaidrs, ka šajā gadījumā netiek tieši pierādīta **Dieva** esamība, jo **Dievs** neparādās kā tiešs, eksperimentāli izpētāms objekts, bet tikai tiek pamatota šīs esamības **iespējamība** un **nepieciešamība**." (38. lpp.)

Un tomēr, neraugoties uz Kosmosa Lielo

Klusēšanu: "No cilvēces fundamentālo zināšanu bagātināšanas viedokļa ārpuszemes civilizāciju meklējumi būtu jāuzskata par vienu no galveniem zinātniskās pētniecības virzieniem. Turklāt jāievēro, ka to atklāšana, kas nebūt nav mazvarbūtīga un neiespējama kā **Fermi**, tā, vēl jo vairāk, **Ciolkovska** paradoksu gaismā, būs ārkārtīgi interesanta ne tikai no to kā bioloģiskās vai cita veida uzbūves un funkcionēšanas izziņas un izpratnes viedokļa. Daudz svarīgāk būtu uzzināt viņu priekšstatus un izpratni par savas eksistences jēgu, par *Labo* un *Ļauno* un par **Dievu**. Ārkārtīgi interesants ir arī jautājums par to, vai un kā saistās *Labā* un *Ļaunā* jēdzieni ar **cēlonības** (cēloņu un seku) principu, bet tas jau acīmredzot ir cita – no astronomijas tālāk stāvoša – referāta temats." (42. lpp.)

Tātad: "Pamatatšķirība starp tradicionāli zinātnisko un reliģisko pieeju ir atbildē uz jautājumu – *radies* vai *radīts*? Zinātne cenšas izskaidrot (un ar nenoliedzamiem panākumiem!), kā *viss radies*, taču, kā jau redzējam, beigu beigās nonākot pie secinājuma, ka ir nepieciešams arī kaut kāds garīga rakstura *Pirmcēlonis*, *caur ko viss ir radies*. Reliģijas jau iesākumā postulē šo *Pirmcēloni – Dievu*, kas *visu rada*." (Pasaules radīšana – *Bibele un zinātne*, 91. lpp.)

Rakstā *Vai zinātnei ir robežas un Kas ir patiesība?* autors uzsver: "Mūsdienu kardinālākā problēma nav ne zinātnes, ne tās robežu problēma. Ir vairāk nekā skaidri redzams, ka zinātne ir viens no galvenākiem (ja ne pats galvenais) sabiedrības materiālā un arī garīgā progresa dzinējspēkiem, un tas vēl ne tuvu nav sasniedzis savas dabīgi noteiktās robežas. Mūsdienu kardinālākā problēma ir morāles problēma, un tā bez Patiesības par Autoritāti noskaidrošanas, pieņemšanas un iemiesošanas sabiedrības dzīvē nav atrisināma." (62. lpp.)

Autors ir cieši pārliecināts: "Nav tādu vispārcilvēcisku vērtību un morāles normu! Tas ir mīts, kas ved strupceļā un haosā. Ir tikai RADĪTĀJA noteiktās vērtības un morāles normas. Ir tikai viena fantastiski kompakta un

speciāli mums izveidota PROGRAMMA desmit baušļu formā, kas jāievada mūsu “personālajos datoros”, lai harmoniski funkcionētu ne tikai mūsu miesa un gars, bet arī visa sabiedrība kopumā. (..)

Kāds mums ir pamats domāt un cerēt, ka mums kā hakeriem izdosies apiet vai uzlauzt VISVARENĀ ielikto aizsardzību šajā PROGRAMMĀ, proti, atnest pirmos trīs un galvenos baušļus, un arī bausli *Tev nebūs zagļ!*, un šo šādi “izredīgēto” vai “uzlaboto”, bet faktiski neglābjami sabojāto – tā saukto vispārcilvēcisko vērtību – programmu, sekmīgi izmantot savas dzīves nodrošināšanai, sakārtošanai un labiekārtošanai? (..) Morāle bez DIEVIŠĶAS AUTORITĀTES ir ilūzija un fikcija, kas veido stabilu pamatu tikai vienai, patiešām iedarbīgai un bieži (un var pat teikt, arvien biežāk) pielietotai “morālei” – *kas stiprāks, tam taisnība!*” (Nevainīgs vai vainīgs, 129., 130. lpp.)

“**Dievs** ir jēdziens, kurš *jāuzskata* par centrālo, par visnozīmīgāko jēdzienu cilvēka jēdzienu un priekšstatu sistēmā. **Zinātniski** Dievu, cenšoties izziņāt un izprast visa pastāvošā būtību un jēgu, var definēt kā *transcendentu informatīvu un enerģētisku singularitāti*. Diemžēl šī jēdziena reālais saturs līdz ar to saistās ar dziļu *noslēpumu*, kuru līdz galam atminēt, vismaz pašreiz mūsu rīcībā uzkrāto zināšanu apjēgā, var izrādīties, nekad nebūs lemts, jo šajā ziņā, t. i. , Dieva apziņāšanā un izpratnē, sastopamies ar situāciju, ko var salīdzināt ar centieniem izmērit bezgalību ar kaut kādu galīgu mēru (mūsu saprāts!). (..)

Tātad, ja nevaram pierādīt, ka matērija ir radīta, ir jāpieņem, ka tā nav radīta, bet pastāv mūžīgi. Šajā gadījumā jautājums – kā matērija ir radīta –, tiek *pasludināts* par **nezinātnisku**, tāpat kā jautājums par Dievu, ja nevaram pierādīt Dieva eksistenci. Šādu pieeju var uzskatīt arī par noteiktas cilvēku daļas prāta (apziņas) zināma veida paš aizsardzības vai pašsaglabāšanās instinkta izpausmēm, sastopoties ar kaut ko pārāk varenu, neizprotamu

un draudīgu, kas ir līdzīgi nostāstam par *strausa reakciju briesmu gadījumā*.

**Pasaules gara** jeb **Dieva** atzišana vai neatzišana tāpat kā *lielā* filozofijas jautājuma par to, kas ir primārs – matērija vai gars, risinājums ir jebkuras personas *izvēles, ticības* vai *pārlicības akts*.” (Dievs, 134., 135. lpp.)

*Dr. habil. pētil.* M. Kūle autoram veltītajā pērvārdā raksta: “Jautājumu par zinātnes (*science*) un reliģijas attiecībām Eiropā 1930–tajos gados uzjundīja filozofs un matemātiķis Bertrāns Rasels. Viņaprāt, naida pilnais laiks starp zinātni un kristīgo teoloģiju sāk beigties. Ne jau Baznīca vajā, tagad vajāšanai ir citi iemesli, kas nelidzinās pagātnē – tie vairāk ir politiski un ekonomiski nekā teoloģiski. Mēs neviens nezinām pilnu patiesību, visu patiesību, tāpēc jaunū patiesību atklāšanai ir jāveidojas brīvā diskusijā starp visdažādākajām noprātēm. Taču, kā domā Rasels, draudī intelektuālajai brīvībai mūsdienās ir pat lielāki, nekā tie bija kopš 1660–tajiem gadiem, bet tie nenāk no kristīgās Baznīcas. Tie nāk no valdībām, no manipulācijas ar viedokļiem, vērtību anarhijas. Tāpēc zinātnes vīru pienākums ir protestēt pret jaunajām apspiešanas formām, pret jaunajām “dogmām”.

Arturs Balklavs-Grīnhofs protestē pret vērtību haosu, nevēriību pret dzīves jēgas jautājumiem, pret ekoloģiskām problēmām. Viņš savieno to, kas daudziem liekas nesavienojams, atzīstot: *mīlestība garīgajā dzīvē spēlē tādu pašu lomu kā gravitācija materiālajā pasaulē*.” (138. lpp.)

Autors min būtiskus absolūtus nemainīgus lielumus – invariantus relatīvajā materiālajā pasaulē un Dekalogu – Radītāja noteiktās vērtības un morāles normas Viņa iedibinātajā pasaules kārtībā, *“kuru pārkāpt, cik saprotu, VIŅŠ nepieļauj tikpat konsekventi, cik konsekventi VIŅŠ ļauj izpausties manai brīvajai gribai*.” (Nevainīgs vai vainīgs”, 129. lpp.)

Grāmatu Rīgā var iegādāties apgāda *Mācību grāmata* veikalā Raiņa bulvārī 19, izdevniecības *Zinātne* grāmatnīcā Zinātņu akadēmijas Augstceltnē, grāmatu namā *Valters un Rapa* Aspāzijas bulvārī 24, *Jāņa Rozes* grāmatnīcā Krišjāņa Barona ielā 5 u. c. Vislētāk – *IU Akadēmiskajā apgādā* Baznīcas ielā 5. Prasiet arī novadu grāmatnīcās! 🐉

INĀRA HEINRIHSONE

## MŪŽĪGAIS KALENDĀRS – “PERFOKARTE”

**1999./2000. g.** Tukuma pilskalna izrakumos arheologa Jāņa Asara vadībā tika atrastas 66 senlietas, arī 12. gs. beigās – 13. gs. sākumā darināta vīriešu rota – bronzas piekariņš, kas varētu būt kalpojis kā modelis senlatviešu mūžīgā kalendāra laikskaitēi (1. att. – foto, 2. att. – zīmējums, M 1:1).

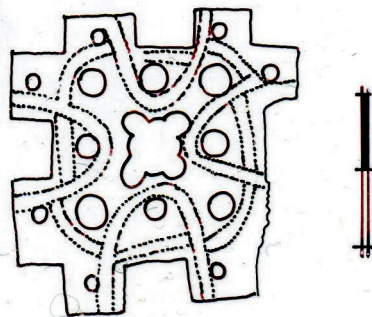
Senlatviešu laikskaites sistēma – “**mūžīgais kalendārs**” aprakstīts Margēra un Māras Grīnu darbā *Latviešu gads, gadskārta un godi* (Lincolna, 1983) un publicēts tabulas veidā žurnālā *Zvaigžņotā Debess* (pielikums 2003. g. pavasarim). Gada laiku sakārtojums senajiem latviešiem bijis atšķirīgs no Jūlija un Gregora kalendāriem. Senatnē katrai tautai pats svarīgākais uzdevums ir bijis tikt skaidrībā ar dabas norišu cikliskumu un šo ciklu sakārtošanu noteiktā laikskaites sistēmā. Tātad, ja kalendāra nebija, to vajadzēja izveidot.

Ja pieņem, ka Gregora kalendāru Latvijas teritorijā sāka ieviest 16. gadsimtā un līdz tam ir ticis lietots kāds cits gada kārtības skaitījums, tad par skaitīšanas kārtību mēs jau varētu lasīt arī tekstuālos pierakstos. Piemēram, *18. gadsimta Kurzemes ceļu satversmē* (Klīns, 1996. Normunds Treijs) jeb 1752. gadā latviešu valodā izdoto noteikumu ar nosaukumu *Likumi no Ceļļu un Tiltu taisīšanas* tekstā minētas zīmīgas dienas, pret kurām attiecīgi tiek skaitīti atsevišķi ceļu sakārtošanas darbi. “... *Tos Ceļļus pirmāk nebūs pārmeklēt kā trīs nedēļas un divi Dienas priekš jauniem Jāņiem, un tad caur visu Vasaru līdz veca Miķeļa Dienai...*”

Šis piemērs liek saprast, ka vēl vismaz divus gadsimtus pēc jaunā kalendāra ieviešanas



1. att. Vīriešu rotas foto.



2. att. Vīriešu rotas zīmējums, M 1:1.

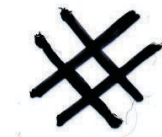
Rotai ir bijuši astoņi robiņi. Tās virsmā ir izveidoti 16 apaļi atsevišķi četrus dažādu lielumu caurumiņi un centrā ir vēl viens lielāks caurums ar četriem simetriskiem pusapļiņiem. Virsmā ar mašīnu iecirtumiem ir iekaltas nosacītu apli un četrus puslokus veidojošas taciņas.

mēnešu nosaukumi – augusts, septembris, oktobris – netiek lietoti, bet ērtākai un atpazītamākai laikskaitē tiek izmantota senāka ierāža – gada laiku sākumus sasaistīt ar kādu zīmīgu dienu. Minētajā piemērā – Miķeļiem.

Pēc Grīnu tabulā sakārtotajām dienām senlatviešu gada ciklā ir astoņi mēneši (**laiki**), katrā mēnesī piecas deviņdienu nedēļas (**savaites**), kopā katrā mēnesī 45 dienas. Tātad, sakot **gada laiks**, mums būtu jāsaprot – **mēnesis**, sakot **savaite** – nelielāks mēneša iedalījums – **nedēļa**, vienīgi **diena** palikusi tā pati – mēs sakām – **diena**. Ja tā esam veduši savu gadu skaitīšanu līdz Gregora kalendāra ieviešanai, tad paliek jautājums, vai mūsu zināšanas par gada rituma kārtību ir nodotas tikai no mutes mutē vai šīm zināšanām ir bijis arī kāds pieraksts vai arī kāds gada cikla noteikšanas priekšmets? Ja pieraksts nav tekstuāls, tad tas varētu būt iezīmēts kādā citā informācijas nesējā un varētu būt saglabājies arheoloģiskajā materiālā. Laikskaitē ir ļoti būtisks stabilas sabiedrības kopas attīstības rādītājs, tāpēc šis sasniegums ir nozīmīgs visai kopai. Tātad, mūsdienu valodā sakot, integrējams visā sabiedrībā. Nozīmīgu notikumu grafiskās zīmes parasti sabiedrība lieto ilgstoši, varētu pat teikt – mūžam, tikai pārveidotās formās.

Viena sena zīme (**ornaments**) ir bijusi arī ritē modernajā 20. gadsimtā un tikusi lietota vēl 60. gados arhitektūras plānu rasējumos, visiem pašsaprotami atzīmējot malkas pavarda virtuvi. Šī zīme līdzinās koka grodu akai vai vientelpas istabai, cirstai krusta pakšos. Tāda arhitektūras rasējumos izskatās arī jebkura vientelpas etnogrāfiska koka ēka vai aka. Istaba ir nama (mājas) dalījuma mazākā vienība. Pārnestā nozīmē tā varētu apzīmēt arī mūžības rituma mazāko vienību – gadu. Noslēgta kvadrāta forma ar izceltiem stūriem (pakšiem) (3. att.).

Skaitlis **četri** pirmsākumā ir saistīts ar debess pusēm. Tātad grafiskā zīme vispirms būtu jāorientē pēc debess pusēm, lai ar formas palīdzību varētu sākt nolasīt ritus un vakarus. Ja atbilstoši simetrijas asīm formu orien-



3. att. Malkas pavarda virtuves apzīmējums 20. gs. beigās.

tē pret ziemeļiem, dienvidiem, rītiem un vakariem, diagonāles veido virzienu ZR/DV un ZV/DR. (4. att.).

Apskatāmajā figūrā tad debesspuses un gadalaiki kļūst sasaistīti ar vizuāli nolasāmām līnijām. Šajā gadījumā kvadrāta formai ir fikstas diagonāles (četrus gadalaiku maiņas) un arī divas simetrijas asis (aktuālākie gada punkti – Jāņi un Ziemassvētki) – lielie Saulgrieži.

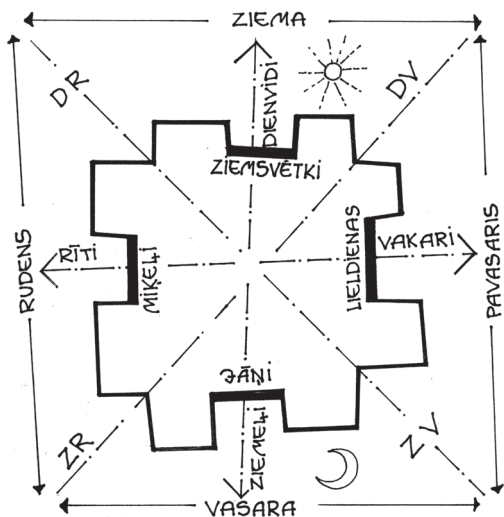
*Kur tu teci, zeltainīte,  
Pilns klēpiņis sudrabiņa?  
– Uz Jelgavu, uz Jelgavu  
Pie dimanta kalējiem.  
Ai, dimanta kalējiņi,  
Kaļat man vaiņadziņu,  
**Priekšā Sauli iekalati,  
Pakaļāji Mēnestiņu;  
Abejpušu iekalati  
Rīta zvaigzni ar vakara  
Lai es gāju, kur iedama,  
Priekšā Saule ritināja,  
Priekšā Saule ritināja,  
Pakaļāji Mēnestiņš;  
Abejpušu ritēt rīta  
Rīta zvaigzne ar vakara.***

*T. dz. 4573–2, Ezere, Kuldīgas apr.*

Tautasdziesmā nepārprotami norādīts un vairākkārt atkārtots, ka **Saule ir liekama priekšā** un **Mēnestiņš ir liekams aizmugurē**. Tātad vasara ar Sauli skatāma tieši, bet ziema ar nakts debesim aizmugurē. Tautasdziesmā debess pušu iedalījums izteikts poētiskā formā. Lai nu kā ar Jelgavu un sudraba kalšanu, bet debesspuses mūsu senči ir noteikti zinājuši, citādi nevarētu braukt jūrā. Tautasdziesma mums nepārprotami norāda uz precīzu debesspušu dalījumu.

Ja pieņem, ka latvieši kādreiz gada laika zīmīgākās dienas – Jāņus, Lieldienas, Zie-





4. att. Gadalaiki, gadskārtas un debess puses.

massvētkus un Miķeļus – skaitījuši par gada-laika viduspunktu, tad figūras apakšējo robiņu varam pieņemt par Jāņu dienu, bet pretējās puses robiņu par Ziemassvētkiem. Tad atbilstošajos robiņos sānos ir vieta Miķeļdienai un Lieldienām. Ja figūras krusta pakša stūrus savieto ar gada laikiem (mēnešiem), tad lielais gada iedalījums ir pabeigts (4. att.).

Ja figūras forma laikskaitēi nav izvēlēta nejauši, tad tautasdziesmās vajadzētu atrast darbības virziena maiņu, kas fiksētos kvadrāta stūros saistībā ar attiecīgajiem saulgriežiem – sākuma, gala un pagrieziena punktiem. Lūkojot kalendāra pierakstus tautasdziesmās, uzmanību piesaistīja nevis īpašvārdi, kas visiem atpazīstami – Mārtiņi, Jāni, Miķeļi, Jumis, Ziemassvētki, bet gan darbības vārdi un apstākļi, kā arī segtie – noslēptie – vārdi. Darbības vārdi varēja atklāt kalendāra lietošanas kārtību un secību, bet slēptie vai pārnestie vārdi – kalendāra klātbūtni kā tādu tautasdziesmā.

Piemēram, strauta tecēšanas virziens minēts ticējumā par Lieldienām: *“Lai būtu skaisti un čakli, tad Lieldienu ritā jāiet mazgāties strautā, kas tek **no vakariem uz rītiem.**”* (LTT: G. Pols, Bauska); (I – virziens 5. att.).

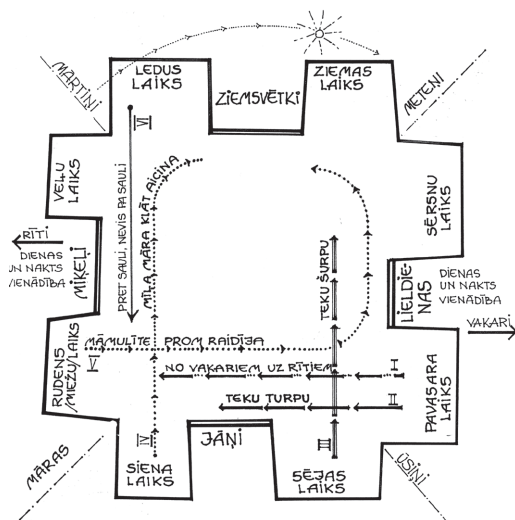
Saistībā ar Ūsiņu, viena no laiku skaitīšanas pagrieziena punktiem, teikts:

*Ūsiņam gaili kāvu  
Deviņiem cekuliem,  
Lai tek manis kumeliņš  
Deviņiem celiņiem.*

T. dz. 30216–1, Cēsu apr.

Tautasdziesmā nepārprotami minēts darbības pārrāvums vai netieši norādīta nesaiste pirmajai divrindei ar otro. Starp **deviņiem cekuliem** (deviņdienu savaitei) un **deviņiem celiņiem** (deviņdienu savaitei) ir kaut kāds notikums, kaut kāda darbība, kas netiek nosaukta tieši vārdā.

Tautasdziesmu tekstus lasot un meklējot saistes ar eventuālo kalendāra lietošanas veidu, ne mirkli neatstāja sajūta, ka teiktā jēga ir ne tikai poētiska, bet arī visaptveroša un senākās tautasdziesmas vairāk līdzinās miklām – uzmini, nu, kas tas tāds (?), nevis poētiskam atstātam. Šajā kontekstā, lasot tautasdziesmas, krasi atšķirās tās dziesmas, kuru teksti nesatur miklas formā izteiktu vēstījumu. Ieskatoties vairākās tautasdziesmās, ku-



5. att. Savaišu skaitīšanas virziena maiņa, mainoties laikiem.

ras bija piederīgas pie gada kalendāra skaitīšanas kārtības, vairākkārt minēta **māmuliņa**. Viennozīmīgi tā ir pieminēta nevis kā kāda sērdieņa miesīga māte, bet kā kāda visaptveroša un dabu pārstāvoša esme, kura ir līdzsvarā un pretstatā Mārai un kura pārstāv kādu pasaules rituma kārtības daļu. Asociatīvi nolasāms, ka, ja Māra pārstāv Zemes lietas, tad **māmuliņa** var būt vienīgi tā, kas ir visa sākums – **Saule**.

Pavisam noslēpumaini, kā mikla minēšanai, ir teikts gada cikls:

*Man pazuda māmuliņe,*

**Rūtāi ganu vadidama.**

**Teku šurpu, teku turpu,**

*Māmuliņi meklēdams.*

*Avotiņa lejiņā*

**Atrod' baltas velētājas.**

*Viena bija mīļa Māra,*

*Otra mana māmuliņe.*

**Mīļa Māra klāt aicina,**

**Māmuliņe nost raidīja.**

*Mīļa Māra tā sacīja:*

*Še, sērdieni, nēzdaudzīnis,*

*Še, sērdieni, nēzdaudzīnis,*

**Slauki savas asariņas**

– *Kad es viņu saslaucišu,*

*Kur es viņu izmazgašu?*

– **Mazgā rīta rasiņā;**

*Mazgā rīta rasiņā,*

**Žaun sudraba bērziņā;**

*Žaun sudraba bērziņā,*

**Tin dzītara rullītē.**

*T. dz. 5036–7, Grobiņas apriņķis, Vērgale*

Atminējums šai tautasdziesmai–miklai: **gads, gada cikls, rats, aplis**. Tātad vārdiem **teku šurpu** (II – virziens 5. att.), **teku turpu** (III – virziens 5. att.) ir kustības virziena maiņas jeb rata griešanas virziena maiņas nozīme. Tad vārdiem **Mīļa Māra klāt aicina, Māmuliņe prom raidīja**, nozīme ir saprotama šādi – pirms Māras dienas jāskaita pa Saulei (IV – virziens 5. att.), bet pēc Māras dienas pret Sauli (V – virziens 5. att.).

Skaitāmās dienas, savaites vai laiki **tek šķērsu** kā Dieva zirgi:

**Šķērsu** dienu Saule tek,

Nakti **šķērsu** Mēnestiņš;

Šķērsu tek **Dievam zirgi**

*Ni ēduši, ni dzēruši.*

*T. dz. 33994, Rīgas apr., Annas muiža*

Atrastais priekšmets dod iespēju skaitīt ne tikai gada laikus un gada zīmīgās dienas, bet arī deviņdienu savaites un piecu savaišu (nedēļu) laikus (mēnešus). Sīkākam gada iedalījumam nepieciešamās laika dienas sakārtotas kā ričuraču spēlē skaitāmās rindās. Ja pieņem, ka Sējas laiks pirms Jāņiem skaitīšanai sākams ar caurumiņu, kas novietots *pa labi apakšā labajā pusē*, tad, skaitot piecas reizes pa apli pret Sauli (pret vakariem), laika 45. diena, t. i., Jāņu diena, iekrīt tieši pie atzīmētā Jāņu robiņa (6. att.). Kad Jāņi nosvinēti, gads pagriežas par vienu laiku uz priekšu un nākamā skaitīšana sākama ar caurumiņu Jāņu atzīmei kreisajā

## PAVASARIS

(izdzen lopus ganībās)

## VASARA

## MĀRAS diena

(reāli sajūtams, ka dienas kļūst īsākas)

## RUDENS

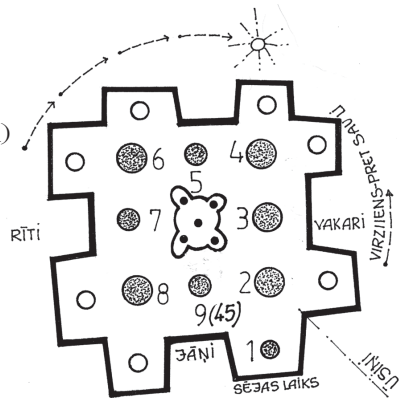
(lietus un rasainā zāle)

## ZIEMA

(sarmas klāti koki)

## GADA CIKLS

ir beidzies



6. att. Pietās savaites skaitīšana pa Saulei Sējas laikam, sākot ar pirmdienu. Pēc pietās savaites saskaitīšanas centrā ieliek piekto irbuli vai aukliņā iesien piekto mezglu.

pusē. Skaitīšana sākas ar Pēterdienu. Tagad Siena laiku skaita nevis pret Sauli, bet pa Sauli, atkal piecas reizes pa apli pa deviņiem caurumiņiem (7. att.). Tad ir noslēgts nākamais 45 dienu cikls, kura beigās ir Māras diena.

Tāpat kā Māras diena ievada rudens sākumu, tā Ūsiņš ievada vasaras sākumu. Tāpat kā pēc Māras dienas dziesmas **satin kamolā** un tiek aizsākta cita darbība, tā arī Ūsiņš (vasaras sākums) tikai tad aizsākas, kad pēdējais deviņu dienu cikls – savaite – ir aizskaitīta līdz galam (**deviņiem cekuliem**), sākas nākamā savaite – **deviņiem celiņiem**. Skaitīšana piecas reizes pēc kārtas minēta vairākās tautasdziesmās un pēc piektās reizes (**pieci pūri**) minēts darbības nobeigums:

*Man dziesmiņu pieci pūri*

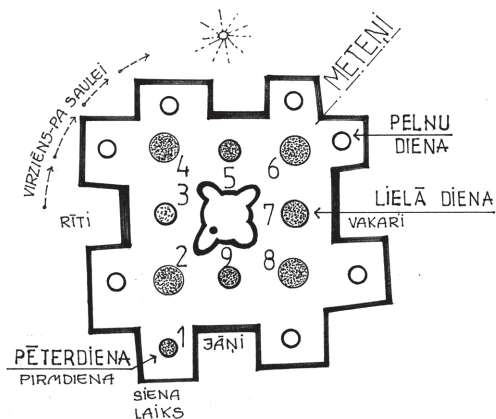
*Ābelišu dārziņā.*

*Ik dziesmiņu izdziedāju,*

**Satin' dziesmu kamolāi.**

*T. dz. 47, Grobiņas apr.*

Pēc Jāņiem skaitīšana jāveic uz otru pusi. Tātad savaišu un dienu skaitīšanas virziens gada laikā mainās astoņas reizes – pēc Jāņiem, Mārām, Miķeļiem, Mārtiņiem, Ziemsvē-



7. att. Pirmās savaites skaitīšana pret Sauli Siena laikam, sākot ar pirmdienu – Pēterdienu. Pēc pirmās savaites noskaitīšanas centrā ieliek irbuli vai iesien auklīnā mezgliņu.

kiem, Meteņiem, Liendienām un Ūsiņiem. Tekstuāli tas skan tā: Liendienās – “...**no vakariem uz rītiem...**” vai Māras dienā – “... **mīļa Māra klāt aicina, māmuliņa prom raidīja...**”, vai gada cikla tecējumā “**teku turpu, teku šurpu**”, vai līdzībā “**šķersu dienu... , ... nakti šķersu.**”

Tas nozīmē, ka rotā katru “krusta pakša” stūra mazais caurumiņš atbilst gada laika pirmdienai.

Arī Mārtiņos jāmaina skaitīšanas virziens. Pēc iepriekš aprakstītās skaitīšanas kārtības pēc Mārtiņiem skaitīšana būtu jāveic pret Sauli. Šāds skaitīšanas virziens piekodināts arī tautas ticējumā: “*Priekš kādiem desmit gadiem Mārtiņu vakaru tā svinēja. Saimnieks ņēma gaili, nesa uz zirgu stalli, piestājās pie viena zirga un apcēla zirgam gaili visapkārt rīņķi, pret sauli, nevis pa sauli...*” (LIT: K. Silings, 1832. g., Tirza). Ticējumā īpaši uzsvērts, tieši kādā virzienā gailis jāceļ (VI – virziens 5. att.).

Kaut arī rotā ir astoņi izcelti stūri, tautasdziesmās skaitlim *astoņi* nav kādas īpašas nozīmes, jo skaitļa vārdam kā tādām nav piesaistes pie gada un ar to netiek saistītas astoņas reizes maināmais skaitīšanas virziens. Nozīmīgi ir tikai atcerēties, ka noteiktā dienā šis skaitīšanas virziens ir jāmaina. Šī noteiktā diena ir izteikta ar īpašvārdu, kas sevī nes daudz dziļāku jēgu darbības maiņai nekā neko neizsakošs skaitļa vārds, jo Mārtiņi, Miķeļi un citas svētāmas dienas saistās ar dabu un darāmo darbu.

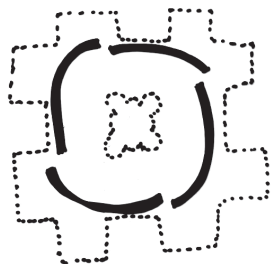
Lai nesajauktu savaišu skaitīšanas reizes (cik reižu deviņdienas savaite ir skaitīta), vajadzēja kādu atzīmi. Aplūkojamajā priekšmetā, ja tas tika lietots kā piekariņš, to varēja izdarīt ar mezgliņu iesiešanu vai izvēšanu cauri caurumiņiem. Ja priekšmeta modelis bija lielāks un tika novietots guļus, tad centrā uz smilšainas pamatnes viegli varēja iespraust irbuli vai mietiņu, ar katru mietiņu atzīmējot vienu aizritējušo savaiti. Letonikas informācijā atrodams teksts par to, ka: “... 14. gadsimta bronikās ir ziņas, ka priūši nav pazīnuši lai-

ka skaitīšanu. Kad vajadzējis sapulcēties uz pārrunām ar savējiem vai svešzemniekiem, tad viņi iegriezuši kociņā vai arī iesējuši mezglus kādā jostā vai dzīparā. Katru dienu pievienoja pa vienam mezglam vai iegriezumam klāt, kamēr pienāca norunātā diena. To pašu arī par latviešiem 18. gs. rakstījis Garlibs Merķelis...”

**Kociņš, šautra** vai **krēsliņš**, kas būtu attiecināms uz savaišu skaitīšanas veidu, pieminēts vairākās tautasdziesmās un arī ticējumos:

<p><b>Situ koku uz kociņa,</b> Lai tek Saule vakarā; Ceļu krēslu uz krēsliņa, Lai sēž mana māmuliņa. <i>T. dz. 3245, Jelgavas apr.</i></p>	<p>Skaitu nodzīvotās savaites, liekot irbulus centrā</p>
<p><b>Sviežu šautru ābelē,</b> Skrien āboli šurpu turpu; Nomirst tēvs, māmuliņa, <b>Aiziet bērni</b> šurpu turpu. <i>T. dz. 4272, J. Ozols, Jaunjelgavas apr., t. dz. izteikta kā mīkla</i></p>	<p>Sākas nedēļu skaitīšana, <b>ieliekot atzīmi – irbuli centrā</b>. Āboli šajā gadījumā būtu nedēļas vai dienas, kas skaitāmi šurpu turpu. Paiet gada laiks, nobirst visi āboli un atkal – sviežu šautru ābelē.</p>
<p>Dedziniet gaišu guni, Lai es skaitu bāleliņus: <b>Vieni pieci, otri pieci,</b> Vēl deviņu vajadzēja. <i>T. dz. 18036, Cēsu apr.</i></p>	<p>Vienreiz piecas savaites, otrreiz piecas savaites, paiet divi rudens laiki un pietrūkst vienas savaites – deviņu dienu, daudz darbu apdarišanai.</p>

Par mieta dzišanu un rata (gada) griešanu – kustību – minēts tekstā: “... Bet, ja laumei gadās kāds stiprāks burvis pretim, tad tai pašai ir slikti. Burvis tad iedzen pagalma **vidū divus mietus** un liek uz tiem **ratu**. Kad ratu



8. att. Rotā atēlotais rats un “pagalma vidus” – centrs.

sāk griezt, tad laumai jānāk šurp...” (LTT, F. Brūzemnieks, 1881. g. VI, 203).

Ja aplūkojamai viriešu rotai izgatavo lielāku modeli (objektu) un orientē pret debess pusēm, nav grūti iedomāties to kā Jāņu dienas – vasaras saulgriežu – noteicēju. Priekšmets jānogulda zemē un figūras vidū jāievieto kāds cits vertikāls priekšmets – kaut vai rotadata vai kāds irbulis. Kad ēna visisākā – Jāņi, visgarākā – Ziemassvētki. Domājams, senatnē, vietsēžu kultūrā, nebija grūti iegūmēt, kura nama pakša ēnas vieta iezīmē visisāko

nakti un visgarāko dienu, tāpēc pieminētā figūriņa vislabāk nodereja tiem, kuri ceļā vai atceļā mērija laika vienībās savu prombūtni vai laiku līdz mērķa sasniegšanai.

Gada garuma izlīdzināšanai Lieldienās un Ziemassvētkos, lai nenojuktu gada garums garajos gados, varēja pieskaitīt pie svētkiem pēc piektās savaites beigām vēl arī tos robiņus vai skaitot ieliktos irbulišus, kas atrodas rotas centrā, vai arī apriņķot vienu riņķi ap centru, skaitot tos robiņus, kas ir manāmi lielāki par pārējiem (četri stūros). Tādējādi palielinājās gada dienu skaits par vajadzīgo skaitu.

Ar šādu skaitīšanas kārtību katrai gada dienai bija paredzēts savs robiņš, un gada cik-



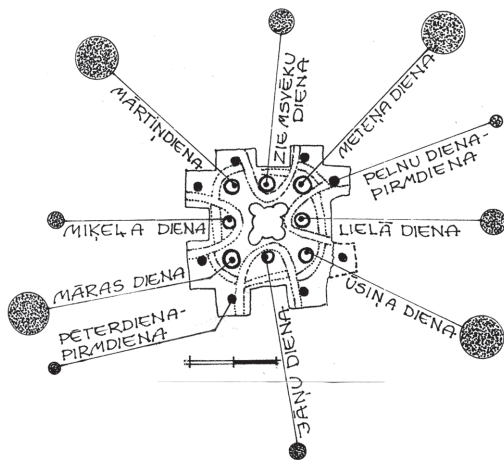
liskais skaitījums varēja turpināties bezgalīgā atkārtojumā.

Rotā riteni iezīmē mazu robiņu taciņa. Apskatot iegravēto rakstu, nolasāms, ka kopumā ap centru iezīmēts aplis – **ritenis**, kas, griežot “pret Sauli”, ripo gludi, bet, griežot pa Sauli, “ķeras”. Lielo svētku dienu centri – 45. diena mēnesī (Jāņi, Lieldienas, Miķeļi un Ziemsvētki) – izdalīti ar atsevišķiem lokiem. Savukārt mēneša un savaites pirmā diena – pirmdiena – izdalīta atsevišķi (mazais caurumiņš), un tai dots zīmīgs vārds – Pēteri, Pelnu diena, jo tā ir nozīmīga arī ar skaitīšanas virziena maiņu. Nākamie caurumiņi pēc lieluma attiecināmi uz Jāņu dienu un Miķeļdienu. Vēl nedaudz lielāki ir divi caurumiņi – pretim Ziemsvētkiem un Lieldienām. Tās ir dienas, uz kurām attiecināma gadam trūkstošo dienu pieskaitīšana. Vislielākie caurumiņi attiecināmi uz gadalaiku pagriezienu punktiem – Mārām, Mārtiņiem, Meteņiem un Ūsiņiem. Ja caurumiņi ir sakārtoti rotā tā, lai varētu ērti skaitīt gada dienas uz priekšu, tad var teikt, ka caurumiņu lielums ir izvēlēts pēc dienu nozīmības. Vismazāk nozīmīgā diena ir pirmdiena katram laikam, bet vissvarīgākā ir diena, kad mainās gadalaiks.

Noteikti ne bez nozīmes ir arī mazo robiņu rindas pārrāvums pie viena no lielo svētku robiņiem (šajā gadījumā – Ziemsvētkiem). Savā apskatā pieņemu, ka tieši šis robiņš varētu atbilst situācijai, kas no dienvidu puses ielaiž rata iekšpusē Sauli.

Vairāki autori, attēlojot grafiski letonikā latviešu gadskārtu skaitīšanas shēmas un gada iedalījumu, izvēlas dažādu ģeometrisku figūras savienojumus, kuru augšējās virsotnes tiek atzīmētas kā saulgriežu centrs – Jāņi. Iespējams, ka izvēle novietot Jāņus augstākajā punktā varētu būt saistīta ar plaši pazīstamo tekstu: “... *Jānīt's kāpa kalniņā...*” vai mūsu ieradumu ziemeļu pusi noteikt ar magnētiskā kompasu adatu, tādejādi netieši nostājoties ar muguru pret dienvidiem.

Ja apskatāmās rotas grafisko shēmu pieņem par modeli vasaras saulgriežu noteik-



9. att. Caurumiņu lielumu salīdzinājums un izvietojums. *Autores zīmējumi*

šanai un gada skaitīšanas sistēmai, rēķinoties ar Sauli un tās mesto ēnu, kā arī ievēro tautasdziesmās norādītos skaitīšanas virzienus, tad Jāņu dienas atzīme liekama grafiskā attēlojuma apakšā. Tādā gadījumā novērotājs stāv ar muguru pret ziemeļiem un ar seju pret Sauli (dienvidiem) un pats ēnu uz novērojamo objektu nemet. Tad arī laiku loku (mēnešu) skaitīšanas virzieni sakrīt ar tautasdziesmās minētajiem.

Tāpat atrastajā 12. gs. beigu – 13. gs. sākuma vīriešu rotas ornamentā ar robiņiem un caurumiņiem ir iekodēts gada laika rituma pieraksts jeb “*perfokarte*”, pēc kuras varēja skaitīt gada dienas un svētkus tādā kārtībā, kādā to latviskā kalendārā ir sakārtojuši Margērs un Māra Grīni. Fonētiskā pieraksta vietā senlatvieši izmantojuši ornamentu. Šāda pieraksta shēma greznota vai vienkāršota saskatāma vai katrā cimdu raksta auseklītī. Ja tas tā ir, der padomāt par atsevišķu zīmju tulkošanu arī Lielvārdes jostā un saistīt tās ar pieredīgām kalendāram.

Diemžēl dzīvoju laikā, kad poēzija ir zemā vērtē. Tomēr saskarsmē ar citām tautām jūtu, ka tautasdziesmā ielikta līdzību poētika mūsos – latviešos – vēl ir dzīva. Vai radoša? Droši vien ne, bet dzīva. 🐦



JĒKABS ŠTRAUSS

## VISUMA TĒMA FILATĒLIJĀ

### II. VĒSTURISKS ATSKATS FILATĒLIJAS PIRMSĀKUMOS UN VISUMA PĒTĪJUMU ATSPUGUĻOJUMS PASAULES PASTMARKĀS

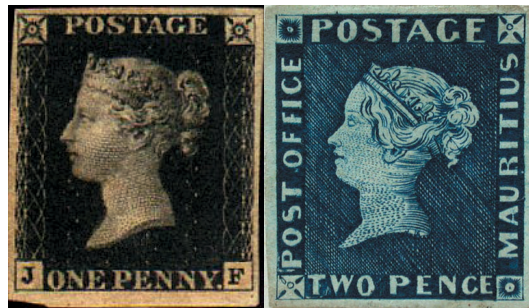
Jau pirmie Visuma pētnieki ievēroja, ka pēc debess spīdekļu un citu Visuma objektu stāvokļa var noteikt laiku, laika apstākļus u. c. savā labā izmantojamas “lietas”. Klejotāju tautas un jūras braucēji pēc zvaigznēm iemācījās noteikt veicamā ceļa pareizo virzienu un atrašanās vietu. Astronomijas zinātne radās uz cilvēku praktisko vajadzību pamata un nepieciešamības tās apmierināt.

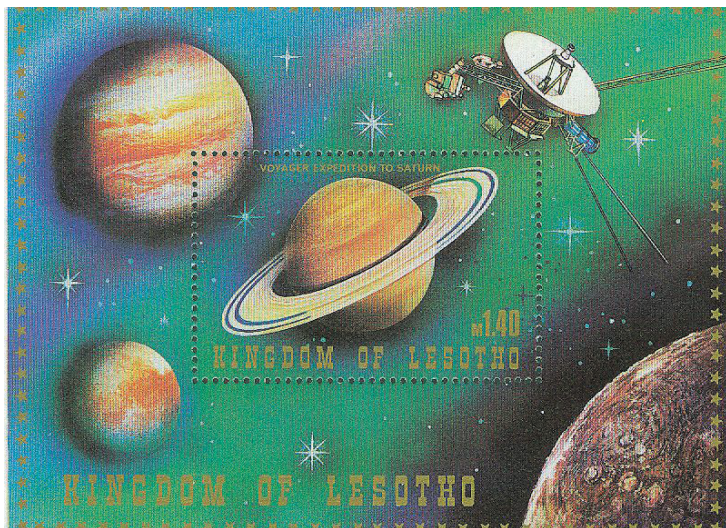
Arī pirmā pastmarka radās uz tīri utilitāras vajadzības pamata. Kas tad ir pastmarka? Tā ir pasta vērtzīme, kas apliecina samaksu par pasta sūtījumu nogādāšanu adresātam un par citiem pasta pakalpojumiem. Pastmarkai ir vērtība, ko norāda nomināls – cena, valsts vai pasta administrācijas nosaukums, kas ir izdevusi pastmarku, un miniatūrs attēls ar paskaidrojošu uzrakstu. Nereti pasta vērtzīme kalpo kā valsts regālija un vizitkarte. Mazais apdrukātais papīriņš īpašos gadījumos veic efektīvāku savas izcelsmes valsts prestiža nostiprināšanas un popularizēšanas darbu nekā viens otrs diplomātiskā korpusa pārstāvis.

Uzskata, ka pirmo pastmarku 1834. gadā izgudroja un izgatavoja savām vajadzībām skotu grāmatizdevējs un spiestuves īpašnieks Džeimss Čelmerss (*James Chalmers*; 1781–

1853). Ir arī citas versijas. Tāda veida uzlīmējumiem papīriņiem ir daudz senu priekšteču visā pasaulē – Ķīnā, Francijā, Sardīnijā, Grieķijā u. c. Iepazīniet ar Dž. Čelmersa ideju, angļu pasta reformators Roulends Hills (*Rowland Hill*; 1795–1879) to atzina par labu esam un ieteica izdot kā pasta vērtzīmi. Marka gumētas uzlīmes veidā varētu tikt uzlīpināta pasta sūtījumiem kā garants pakalpojumu apmaksai.

Tā pirmā pastmarka viena pensa vērtībā ar karalienes Viktorijas profilu attēla tika emitēta Anglijā 1840. gada 6. maijā. To nosauca par “*melno peniju*”, jo bija drukāta melnā krāsā. Otrā pastmarka ar 2 pensu nominālu tika saukta par “*zilo peniju*” līdzīga iemesla dēļ. Lielbritānijas (Anglijas) kolonijās izdeva





katalogi. Kopš 1875. g. mar-ku tēmu loks jau bija kļuvis varen plašs, tā radot krietnu atšķirību starp oficiālajām standartmarkām un kolekcijām paredzētajām tematiskajām pastmarkām, kuru emisija ir vienreizējs akts. Pasta vērtszīme kļuva mākslinieciska izpildījumā un perfekta iespiedumā.

Pastmarkām var būt dažāda forma – taisnstūris, kvadrāts, trīsstūris, sešstūris, astoņstūris, rombs, paralelograms, aplis, ovāls un pat valsts robežu kontūras. Pastmarkas drukā lielās

standartmarkas ar identiskiem attēliem, mainījās tikai valstu-koloniju nosaukumi.) R. Hillam 1860. gadā par spoži veikto pasta reformu, tai skaitā pastmarku ieviešanu, piešķīra lorda titulu un ordeni, bet viņa garabērns kalpo vēl joprojām – 21. gadsimtā.

Pastmarkas kļuva populāras un ieviesās visā pasaulē. Pirmajās markās attēloja vienīgi valsts oficiālo atribūtiku – valsts ģerboni, valdnieka portretu un vērtszīmes nominālu. Šā tipa markas izdeva atkārtoti, un tās sauc par standartmarkām. Valsts prestiža dēļ nacionālās pasta organizācijas pievērsās zīmējumu kvalitātei un tematikas dažādošanai. Īpaši nopietni darbs tika organizēts tad, kad pastmarka kļuva par kolekcionēšanas objektu. Aktivizējoties kolekcionāru kustībai, radās arī pastmarku krājēju un to nodarbes apzīmējums (termins) – filatēlija un filatēlisti. Terminu *filatēlija* no grieķu valodas vārdiem – *iphileo* – mīlēt, *pbilein* – līmēt, *ateleia* – atbrīvošana no nodevas – radīja franču kolekcionārs M. Herpins 1864. gadā. Sākumā lietoja apzīmējumus *timbroskopija* un *timbroloģija* u. c., bet tie neieviesās. Arī pirmie pastmarku kolekcionāri radās Anglijā 19. gs. 40. gados, vēlāk šī “slimība” pārņēma cilvēkus visā pasaulē. Parādījās pirmie pastmarkām veltītie preses izdevumi un

loksnēs (50–100 gab.), vidējās (20–30 gab.), mazajās loksniēs (6–10 gab.), blokos, kā arī tieši uz aploksnēm un pastkartēm. Pastmarkas var būt perforētas, neperforētas, gumētas (ar limi otrā pusē) un pašlīmējošas.

Pastmarku tematiskā daudzveidība piesaista arvien vairāk interesentu kļūt par kolekcionāriem. Īpaši 20. gs. pirmajā pusē iezīmējās jaunas tēmas pieteikums – Visuma izpētes tematika. Kā piemēru varētu minēt 1933. g. izdoto PSRS pastmarku sēriju *Stratostats «CCCP-1» – 1933. g. 30. sept. sasniedz 19 000 m augstumu*; 1934. g. turpat izdoto sēriju *Par godu padomju stratonautiem, kas 1934. g. 30. janv. ar stratostatu «Ocoavnaixm-1» sasniedza 22 000 m augstumu* ar stratonautu



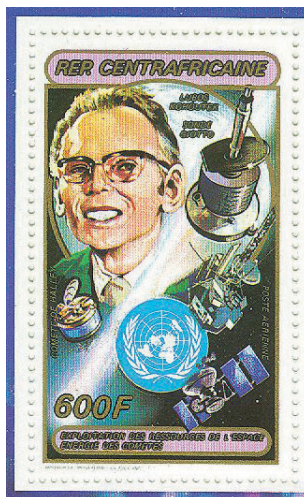


P. F. Fedosejenko, A. B. Vasenko un I. D. Usiski-  
na portretiem uz strato-  
stata fona. Šo sēriju ar  
atkārtotu zīmējumu un  
krāsu variācijām otrreiz  
izdeva 1944. gadā. Bija  
arī citi izdevumi.

Līdz ar pirmajiem Ze-  
mes mākslīgajiem pava-  
doņiem, pirmajiem dzīv-  
nieku un cilvēku lidoju-  
miem izplatījumā sākās  
ists bums pastmarku iz-  
došanā un kolekcionē-  
šanā. Par katras valsts  
prestīžu kļuva emitēt

kosmosa tēmai veltītu pastmarku sēriju, kaut  
arī šī valsts nepedalījās izplatījuma iekaro-  
šanā. Iespaidīgas vērtzīmes izlaida PSRS,  
ASV, Čehoslovākija, Dienvidslāvija, Bulgāri-  
ja, Burundi, Venecuēla, Taizeme u. c. valstis.  
Visuma tēma kļuva vai nu par visas kolekci-  
jas stūrakmeni, vai tikai kādu tās daļu. Pie  
šīs tēmas pieder arī zinātniskās fantastikas no-  
zare. Tika izdotas speciālas sērijas *Lidojums  
uz Mēnesi* pēc Ž. Verna romāna motīviem.

Šķiet, ka tieši bijušās PSRS teritorijā kos-  
mosa tēma kļuva īpaši populāra. To veicināja  
valsts politika kosmosa apgūšanā un tās sa-  
sniegumu propagandēšanā visos iespējamās  
veidos – kino, vizuālajā mākslā, mūzikā u. c.  
nozārēs. Tika izdotas nopietnas marku sērijas  
ar tolaik modernāko Visuma izpēti iekārtu  
un tā pētnieku attēliem. Tāda ir arī 1964. g.



izdotā sērija *Raķešu teorijas un tehnikas pa-  
matlicēji* – vienā no markām ir attēlots Rīgā  
dzimušais F. A. Canders.

### Tematiskā kolekcija

To var veidot kā universālu kosmiskās  
tēmas kolekciju – tad tiek krāts pilnīgi viss  
vai gandrīz viss, jo nopietnai kolekcijai ir va-  
jadzīgi lieli naudas ieguldījumi. Var krāt pasta  
vērtzīmes arī par atsevišķām astronomijas no-  
daļām un Visuma apguves etapiem. Iespēja-  
mi arī citi kolekcijas veidošanas principi. Pie-  
mēram – hronoloģiskais. Tad markas kārtō  
pēc to izdošanas laika vai arī astronomijas un  
kosmosa apgūšanas svarīgāko notikumu seci-  
ga izvietošana – no pirmsākumiem līdz mūs-  
dienām utt. Šajā rakstā apskatīsim dažas  
apakštēmas, pēc kurām var veidot pastmar-







znes apzīmētas ar grieķu alfabēta burtiem. Vēl var minēt J. Hevēlija zvaigžņu atlantu 17. gs. un 1755. g. Dž. Bredlija publicēto 3268 zvaigžņu precīzo stāvokļu katalogu u. c. Šie izdevumi palīdzēja un atviegloja darbu zinātniekiem, ceļotājiem un citiem ļaudīm, kuru nodarbošanās bija saistīta ar laika mērīšanu, orientēšanos apvidū un laika apstākļu skaidrošanu. Piemēram, katram jūras braucējam Z puslodē bija jāzina, kur atrodas Lielais un Mazais Lācis, jo Polārzvaigzne (Kinosura) norāda Z virzienu (arī kompasas adata vienmēr rāda uz Z). D puslodē par šādu orientieri jūrniekiem kalpo Dienvidu Krusts. Par orientieriem var būt arī citi zvaigznāji. Ja nav apmācies, tad abus Lāčus un Kasiopeju pie debess var redzēt vienmēr.

Katram zvaigznājam ir viena vai vairākas spožākās zvaigznes. Piemēram, Lielajam Sūnim tā ir Sīriuss jeb  $\alpha$  *Canis Majoris*, Dienvidu Krustam – Akrukss jeb  $\alpha$  *Cruix*, Orionam – Betelgeize, Rigels un Bellatrikse jeb  $\alpha$ ,  $\beta$  un  $\gamma$  *Orionis*, Skorpionam – Antares jeb  $\alpha$  *Scorpii*.

Gan senatnē, gan mūsdienās cilvēki ir aizrāvušies ar zodiaka zvaigznāju un citu kosmisko objektu stāvokļu tulkošanu un horoskopu sastādīšanu. Grieķu valodā *zodiaks* nozīmē *dzīvnieku riņķis*, jo vairākumam tā zvaigznāju ir dzīvnieku nosaukumi. Šis riņķis ir debesssfēras josla  $\sim 8^\circ$  platumā abpus ekliptikai, kur izkārtājušies 12 zodiaka zvaigznāji – Auns, Vērsis, Dvīņi, Vēzis, Lauva, Jaunava, Svāri, Skorpions, Strēlnieks, Mežāzis, Ūdensvīrs, Zivis un 13. – Čūsknesis, kas palicis ārpus zodiaka zvaigznāju skaita, jo “valda” pārāk īsu laiku.

(Turpmāk vēl)

ku u. c. pasta dokumentu kolekcijas.

Zvaigznes un zvaigznāji. Zodiaks. Ar astronomijas kā vecākās dabaszinātnes pirmsākumiem mēs sastopamies jau pie senajām Āfrikas, Āzijas, Eiropas un Centrālamerikas kultūras tautām, kas dzīvojušas pirms vairākiem gadu tūkstošiem – Ēģiptē, Babilonijā un Asirijā, Ķīnā un Indijā, Anglijā, Meksikā, Peru u. c.

Lūkojoties Visumā, senais cilvēks sadalīja debessjumu dažādās asociatīvās figūrās – zvaigznājos (pavisam debessfēra ir sadalīta 88 zvaigznājos) un nosauca tos seno leģendu varoņu un ar tiem saistītu lietu un dzīvnieku vārdos – Lielais un Mazais Suns, Orions, Kasiopeja, Gulbis, Argonautu Kuģis u. c. Pamatojoties uz dabas novērojumiem, radās pirmie astronomiskie kalendāri un zvaigžņu kartes.

1603. g. vācu astronoms Johans Baiers izdeva vienu no pirmajiem zvaigžņu atlantiem ar skaistiem zvaigznāju attēliem – *Uranometria*. Tas ir pirmais atlants, kur spožākās zvaig-

IMANTS JURĢĪTIS

## PATOMAS KRĀTERIS UN TUNGUSKAS METEORĪTS\*

Šā gada 30. jūnijā aprit apaļš gadsimts kopš tālās 1908. gada vasaras, kad agrā rīta stundā virs Sibīrijas taigas Jeņisejas upes baseinā nogranda sprādziens, kas pilnībā izpostīja taigu 2150 km<sup>2</sup> platībā un izrādījās viena no vismīklainākajām 20. gadsimta dabas parādībām.

Runa ir par t. s. Tunguskas meteorītu, kā to savulaik nodēvējis pirmais šīs parādības pētnieks mineralogs Leonīds Kuļiks (1883–1942). Saistībā ar šā notikuma simtgadi, kas noteikti tiks svinīgi atzīmēta ar daudzām zinātniskām konferencēm, sanāksmēm un ekspedīcijām uz šīs katastrofas vietu (ko apzīmē vienkārši ar terminu *Kuļika izgāzums*), jāpiemin vēl kāds neparasts un unikāls dabas objekts, kas atrodas ~800 km uz austrumiem–dienvidaustrumiem no Kuļika izgāzuma epicentra un kura izcelsmi daudzi zinātnieki saista ar Tunguskas meteorīta izraisīto dabas katastrofu 1908. gada vasarā. Šis objekts ģeologu vidū ieguvis nosaukumu Patomas krāteris. Taču vispirms daži vārdi par pašu Kuļika

izgāzumu un diviem citiem objektiem Sibīrijas taigā abpus šā izgāzuma, kuru izcelsmi daudzi zinātnieki saista tieši ar Tunguskas meteorīta fenomenu 1908. gada vasarā. Par to, kāds sakars varētu pastāvēt starp iepriekšminētajiem trim objektiem un Patomas krāteri – pēc brīža. Arī šā objekta detalizētāks raksturojums tiks sniegts vēlāk.

Lieta tāda, ka visus šeit apskatītos objektus vieno to ģeogrāfiskais novietojums uz kopējas trases, pa kuru, pēc aprēķiniem, ir pārvietojies (virzienā no austrumiem uz rietumiem) Tunguskas meteorīts. Pēdējo gadu pētījumi liek arvien vairāk apšaubīt Kuļika izgāzuma rajonu kā vienīgo šīs mīklainās katastrofas norises vietu, jo uz augšminētās trases atklāti vēl vairāki neparasti objekti Sibīrijas taigā, kuru izcelsmi virkne zinātnieku un dabas pētnieku saista tieši ar Tunguskas meteorītu. Pētnieku uzmanība saistībā ar Tunguskas meteorītu līdz pat pēdējam laikam tikusi koncentrēta tikai uz Kuļika izgāzuma rajonu, kurā, kā zināms, pašu meteorītu neatrada (vismaz monolītu gabalu veidā – ne), neskatoties uz neskaitāmu ekspedīciju visrūpīgākajiem meklējumiem. Šajā rajonā netika atrasts arī neviens meteorītiskas izcelsmes krāteris.

Ar samērā lielu ticamības pakāpi tagad ir noskaidrots, ka Tunguskas meteorīta iedarbības zona ievērojami pārsniedz līdz šim zināmās robežas (Kuļika izgāzuma rajons 2150 km<sup>2</sup> platībā). Vēl 1911. gadā Omskas inženiera Šiškova vadītā ekspedīcija nejauši atradusi kādu citu plašu mežu izgāzumu ap 120 km uz dienvidaustrumiem no Kuļika izgāzuma epicentra. Tas izrādījies milzīgs ovālas formas mežu izgāzums ~35–40 km diametrā. Ko-

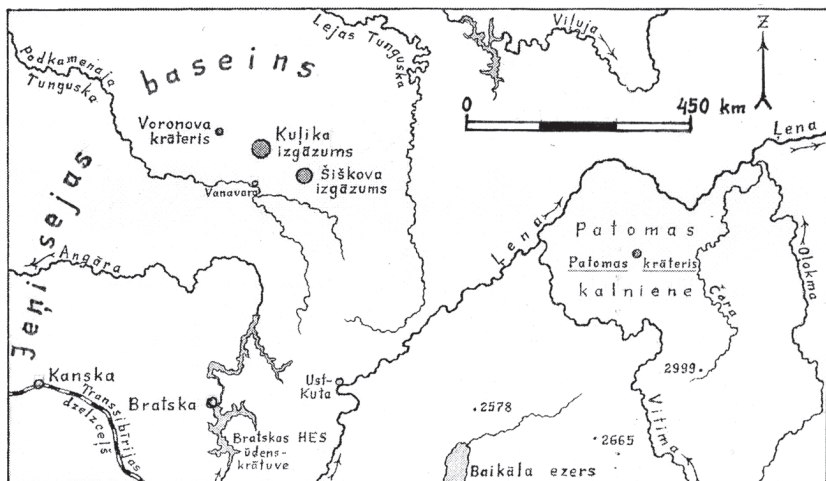
\* Par Tunguskas meteorītu *Zvaigžņotajā Debesī* sk. Balklavs A. *Jauna hipotēze par Tunguskas meteorītu*. – 1976. g. pavasaris (71), 9.–11. lpp.; Francmanis J. *Par Tunguskas meteorīta dabu*. – 1979. g. rudens (85), 19.–20. lpp.; Balklavs A. *Vēlreiz par Tunguskas meteorītu*. – 1983. g. pavasaris (99), 16.–17. lpp.; Cimahoviča N. *Tunguskas viesis – tomēr komēta!* – 1986. g. vasara (112), 18.–19. lpp.; Balklavs A. *Atrisinājumu meklējot*. – 1988./89. g. ziema (122), 36.–41. lpp. (ar šī Hipotēžu lokā publicētā raksta tulkojumu В поисках решения ЗвД viesojās žurnālā Земля и Вселенная, 3/90, с. 20–25). – *Sast.*

ki gulējuši zemē stingri paralēlās kārtās, bet ar radiālu novietojumu pret epicentru, kas pilnīgi izslēdza vētras “pēdas”. Bijuši nogāzti pat pavisam jauni trīsgadīgi kociņi, nemaz nerunājot par vecākiem kokiem. Tuvojās ziema, un Šiškova ekspedīcijai nebija iespējams detalizēti izpētīt šādu milzīgu izgāzuma rajonu. Viņi apsekoja tikai nelielu izgāzuma perifērijas daļu. Kopš tā laika minēto taigas izgāzumu sauc par *Šiškova izgāzumu*. Spriežot pēc visa, Šiškova izgāzums radies tajā pašā 1908. gadā, kad visiem zināmais Kuļika izgāzums, un šie notikumi, visticamāk, ir cieši saistīti ar Tunguskas katastrofu 1908. gada vasarā. Starp abiem plašajiem Tunguskas meteorīta “pēdu nospiedumiem” taiga palikusi pilnīgi neskarta.

Savukārt 1990. gadā vietējais mednieks V. Voronovs ap 100 km uz rietumiem no Kuļika izgāzuma epicentra (kur vēl joprojām atrodas t. s. “Kuļika būda”) atklāja apaļas formas krāteri ap 200 m diametrā, kas bija blīvi aizaudzis ar priežu jaunaudzi. Ap krāteri izveidojies zemes valnis, kura augstums virs apkārtnes ir ~15–20 m. Tā pašā gada vasarā nenogurstošais taigas pētnieks Voronovs kopā ar Vanavaras ciema skolēnu grupu atkārtoti atrada iepriekš minēto Šiškova mežu izgāzumu, ko pirms tam nesekmīgi bija centušās atrast daudzas ekspedīcijas. Skeptiķu šaubas pilnīgi izgaisināja šā rajona uzņēmumi no kosmosa. Bet iepriekš

Voronova krātera, Kuļika un Šiškova mežu izgāzumu rajonu un Patomas krātera savstarpējo izvietojumu shēma Jeņisejas un Ņenas baseinos.

*Autora  
zīmējums*



minēto krāteri kopš tā laika dēvē par *Voronova krāteri*.

Pēdējos gados pētnieku uzmanība pievērsta vēl vienam ļoti neparastam dabas objektam, kas jau tika pieminēts raksta sākumā, proti, Patomas krāterim (*sk. att. vāku 1. lpp.*). Šo objektu pirmo reizi atklāja ģeomorfoloģis V.V. Kolpakovs 1949. gadā grūti pieejamā mežiem klātā kalnainā apvidū Ņenas upes baseinā – rajonā, ko sauc par Patomas kalniņiem (augstākais punkts šeit sasniedz 1771 m virs jūras līmeņa). Patomas kalniņi no ziemeļiem apliec Ņenas upe, bet rietumos un dienvidos to norobežo prāva Ņenas pieteka – Vitima. Savukārt austrumos minēto augstieni apskalo Čaras upe ar daudzām kreisā krasta pietekām. Pēc administratīvā iedalījuma visa augstiene ietilpst Irkutskas apgabala Bodaibo rajonā. Pats krāteris atrodas ap 50 km uz rietumiem no Perevozas ciemata (*sk. zīm.*).

Pirmoreiz presē šo objektu piemin tā atklājejs žurnālā *Прупода* 1951. gada izlaiduma 2. numurā. Tur arī parādās tā sākotnējais nosaukums – *Džebuldīnas krāteris*, ko tā nodēvējis tā atklājejs V.V. Kolpakovs (pēc Džebuldīnas upes, kuras ielejā atrodas šis objekts). Savukārt vietējie iedzīvotāji – jakuti, kuri dzīvo krātera tuvumā, devuši tam savu nosaukumu, kas tulkojumā no jakutu valodas nozīmē *Ugunīgā ērgļa ligzda*. Taču pēt-

nieku vidū šo objektu sauc vienkārši tās kalnienes vārdā, kurā tas atrodas, proti, Patomas krāteris.

Pēc pieminētās publikācijas 1951. gadā šis unikālais objekts ilgāku laiku tika nepelnīti aizmirsts, vismaz zinātniskajās publikācijās tas netiek nekur pieminēts. Tikai 1993. gadā žurnāla *Земля и Вселенная* 1. numurā parādās ģeoloģijas doktora A.M. Portnova (kurš pirmoreiz bija rūpīgi un detalizēti pētījis šo objektu no profesionāla pozīcijām) raksts. Nākamais šā autora raksts par šo neparasto objektu dienas gaismu ierauga 1996. gadā almanaha *Не может быть* 12. numurā un to sauc *Патомский кратер: неожиданная находка*. Tieši A.M. Portnovs pirmoreiz izvirza hipotēzi, kurā apgalvots, ka Patomas krātera izcelsmē "vainojams" Tunguskas meteorīts. Vēl vairāk. Savās publikācijās Portnovs raksta, ka Patomas krāteris līdzinoties iepriekš pieminētajam Voronova krāterim. Pēc Portnova hipotēzes, Patomas krāteris ir nevis parastais meteorītu krāteris, kādu ir dominējošais vairākums, bet gan pieder pie tā saucamo "komētu krāteru" tipa, ko izveido uz Zemes nokritušu komētu kodoli vai to fragmenti.

Pēc Portnova uzskatiem, Patomas krāteri izveidojusi komētu kodolu sastāvā esošā sasalušī ogļskābā gāze, respektīvi, "sausais" ledus. Tieši "sausā" ledus blūķi, ar kosmisko ātrumu (~15–20 km sekundē) sasniedzot Zemes virsmu Patomas kalnienē, esot ieurbušies kaļķakmens iežu slāņos ~200–300 m dziļumā *bez sprādziena* (par ko gan ļoti jāšaubās, jo kinētiskā enerģija šādiem lādiņiem ir milzīga un tai nekavējoties jāpāriet termiskajā enerģijā ar sekojošu eksploziju jau pirmajos metros pēc ietriekšanās Zemes iežos. – I. J.) un tikai tur – dziļumā, strauji pārejot gāzveida stāvoklī, ar milzu spēku ir izvieduši sadrupināto kaļķakmens iežu masu uz augšu, tādējādi izveidojot formāciju, ko šodien pazīstam kā Patomas krāteri. Tāda ir Portnova hipotēze attiecībā uz minētās formācijas izcelsmi.

Pat pieņemot Portnova hipotēzi par "sausā" ledus "lādiņiem" kā vērā ņemamu (kas

gan vēl rūpīgi jāpārbauda, ieskaitot datormodelēšanu), tomēr jāatzīst, ka mums galu galā nav absolūti nekas zināms, kā uzvediesies šāds cietās ogļskābes "lādiņš", caursitot kaļķakmens klintāju ar kosmisko ātrumu 15–20 km/s, iestrēgstot tur 200–300 m dziļumā un turpinot iztvaikot šādā paša radītajā pazemē.

Atzīmēsim akadēmiķa C.V. Obručeva komentāru iepriekš pieminētā žurnāla *Природа* 1951. gada numurā saistībā ar Kolpakova publikāciju par viņa atklāto krāteri: "*Džebul-dinas krāteris varēja izveidoties tikai, ar drausmīgu spēku no ievērojamiem zemes dziļumiem izlaužoties gāzēm, kas izsītušas cilindriskas formas kanālu zemes iežos tur, kur to mehāniskā stiprība novājināta tektonisko lūzumu zonās.*"

Bet pievērsīsimies beidzot pašam Patomas krāterim. Vispirms Patomas krāterim ir unikāla ārējā forma. Atšķirībā no parastajiem meteorītu krāteriem, kas pārstāv apaļas formas bļodveida pazeminājumus Zemes virsmā (un nelielu paaugstinājumu – valni – pa šīs depresijas perimetru), Patomas krāteris patiesībā ir uz āru izvirzīts veidojums. Tas ir nošķelts samērā stāvs konuss, kura virsotnē izveidojusies plaša ieplaka ar centrālo uzkalnu vidū. Tādējādi šis veidojums pēc ārējā veidola atgādina koniskas formas vulkānu, kura plašajā virsotnes krāterī izveidojies centrālais kupolveida pacēlums.

Taču atšķirībā no istajiem vulkāniem šim centrālajam uzkalniņam nav nekāda kanāla ar atveri virsotnē (vismaz tāds pagaidām nav konstatēts), un nekur šeit nav atrodamu vulkāniem raksturīgie izvirduma produkti – lavas straumes vai vulkāniskais tufs. Nav konstatētas arī fumarolas – gāzveida izvirdumu strūklas ar to neiztrūkstošo atribūtiķu – dzelteniem sēra nosēdumiem, kas, kā likums, novērojami istu vulkānu nogāzēs un virsotnes krāteros. Tādējādi šeit nav nekā no istu vulkānu atribūtiķas. Viss konusveidīgais krāteris sastāv no savstarpēji nesaistītiem asšķautņainiem kaļķakmens iežu gabaliem. To izmēri variē plašās robežās, sākot no dūres lieluma un bei-



dzot ar iespaidīgiem blūkiem pat vairāku metru diametrā. Tādējādi šīs formācijas nogāzes atgādina milzīgus akmens nobiru konusus, kādi parasti sakrājas kalnu pakājēs visur, kur notiek intensīvi klinšu dēdēšanas procesi. Taču ar Patomas krāteri ir citādi. Nekur tā apkārtnē nav novēroti nekādi iežu dēdēšanas procesi, kas varētu dot šādus asšķautņainus akmens blūkus. Tātad iežu dēdēšanas process šādu blūku izcelsmē pilnīgi un viennozīmīgi nav pieņemams. Tieši otrādi, kaļķakmens ieži, kuru slāņkopa šajā vietā sasniedz 400 m biezumu, šeit iegūļ blīvos slāņos, ko no augšas pārsedz ciešs augsnes slānis ar biezu koku un krūmu segu (taigu).

Neparasts ir arī pašas Patomas formācijas novietojums. Krāteris atrodas ielejas nogāzes slīpumā un prāvā attālumā no ielejas strauta. Taču, neraugoties uz kalna nogāzes slīpumu (aptuvenais slīpums šeit ir ~15–20 grādu), konusa simetrijas ass ir vertikāla. Savukārt konusa virsotnes šķēluma plakne ir praktiski horizontāla. Vertikāli novietots arī krātera centrālais uzkalns. Nogāzes samērā stāvas, un to slīpums ir vismaz 40 grādu vai pat vairāk.

Iepriekš pieminētais A. Portnovs, kurš daudz laika un pūļu veltījis Patomas krātera izpētei, dod šādus tā izmērus: gredzenveida vaļņa vidējais augstums – 20 m, tā diametrs – 86 m; pamatne elipses formā ir ar šādiem parametriem: 140x220 m, centrālā uzkalna augstums ir ~15 m, bet tā pamatnes diametrs – 35 m. No augšējās puses konusa augstums virs nogāzes ir 10–15 m, bet lejasdaļā – 70–80 m. Konusa nogāzēs aug tikai pa retam kociņam vai krūmiņam, bet kopumā nogāzes ir kailas un praktiski bez veģetācijas. Konusa tilpums ir ap 200 tūkstošiem kubikmetru.

Tālāk citēsim A. Portnova raksta fragmentu, kurā viņš Patomas krāteri sasaista ar Tunguskas meteorītu: *“Dominē viedoklis, ka Tunguskas meteorīts nesasniedza Zemes virsmu un pārvērtās gāzē atmosfēras blīvajos slāņos. Taču jaunākie dati par Voronova krātera savstarpējo novietojumu attiecībā pret mežu iz-*

*gāzumu zonām (Kuļika un Šiškova izgāzumi) ļauj iekļaut Tunguskas parādības ietekmes zonā noslēpumaino Patomas krāteri. Šim krāterim ir anomāla uzbūve (centrālā uzkalniņa esamība) un gredzenveida vaļņa asā forma, kas raksturīga jaunam krāterim. Pilnīgi iespējams, ka Patomas krāteris radies 1908. gadā (...).”*

Patiešām, lūkojoties uz Patomas krātera uzņēmumiem, nevar nepamanīt tā neparasto svaigumu. Krāteris tiešām izskatās ļoti jauns, un tā dzimšanu ar zināmu pieļāvumu varētu attiecināt uz 1908. gadu, laiku, kad virs Sibīrijas taigas uzsprāga Tunguskas meteorīts. Taču tas pagaidām ir tikai pieņēmums.

Kas par Patomas krāteri zināms šobrīd?

Sākot ar 2005. gadu, Irkutskas Valsts universitātes Astronomiskā observatorija kopā ar Krievijas ZA (PAH) Sibīrijas nodaļas Ģeoķīmijas un Saules–Zemes fizikas institūtu katru gadu uz šejieni rīko zinātniskas ekspedīcijas, lai pētītu noslēpumaino Patomas krāteri. Pagaidām jaunu datu par šo objektu ir maz. Lūk, daži no tiem, ko izdevās uzzināt no publikācijām presē. Nekādus meteorītu fragmentus ne pašā krāterī, ne tā apkārtnē līdz šim nav izdevies atrast. Arī vulkāniskās darbības pēdas šeit nav konstatētas. Toties radiācijas mērījumi pašā krāterī devuši negaidītu rezultātu – tikai 5 mikrorentģeni, kas ir trīsreiz mazāk par normu. Akmens blūkos, kas veido valni ap virsotnes depresiju, konstatēti neskaitāmi sīki caurumiņi, kuru izcelsme ir neskaidra. Savukārt ar ģeoradara palīdzību zem krātera konstatēti lieli apakšzemes tukšumi, kuru kopējais tilpums salīdzināms ar pašā krātera virszemes tilpumu – 200 tūkstošiem kubikmetru. Tas pagaidām arī viss, kas šobrīd zināms par šo neparasto objektu – Patomas krāteri.

Kā redzams, šobrīd jautājumu un neskaidrību par Patomas krāteri ir vairāk nekā atbilžu. Patomas krāteris joprojām glabā sevī daudz noslēpumu. Ļoti gribas cerēt, ka ar laiku šie noslēpumi tiks atklāti. 🐦

ANDREJS ALKSNIS

## GALAKTIKAS *M31* NOVU FOTOGRAFISKO NOVĒROJUMU CIKLS PABEIGTS

Noslēdzies ilgstošs pētījumu posms, kas lielā mērā balstījās uz fotogrāfiskiem novērojumiem ar Latvijas vislielāko optisko teleskopu – Baldones Šmita teleskopu.

Šie pētījumi ietver uzliesmojošu zvaigžņu – novu<sup>1</sup> – meklējumus un fotometrisko mērījumus mūsu kaimiņgalaktikas *M31* galvenokārt ārējos apgabalos. Par šā cikla pēdējo gadu novērojumu rezultātiem tika ziņots Latvijas Universitātes gadskārtējās konferences Astronomijas un ģeodēzijas sekcijas sēdē š. g. 6. februārī.

*M31* jeb Andromedas miglāja pirmā fotogrāfija ar Baldones observatorijas Šmita teleskopu tika uzņemta, izdarot jaunā instrumenta pārbaudes novērojumus, drīz pēc tā nodošanas ekspluatācijā 1966. gada decembrī. Sistemātiski *M31* novērojumi iesākās 1968. gadā pēc tam, kad bija nolemts sākt Andromedas galaktikas novu pētījumus kopīgi Baldones un Maskavas astronomiem, izmantojot gan mūsu Šmita teleskopu, gan Maskavas

Universitātes Šternberga Astronomijas institūta (ŠAI) Maksutova sistēmas teleskopu, kas darbojas Krimā. Abi ir platleņķa teleskopi, kas vienā uzņēmumā spēj ietvert visu *M31* galaktiku. Šis sadarbības ierosinātais bija Maskavas astronoms Aleksandrs Šarovs<sup>2</sup>, vēlākais 20. gadsimta otrās puses ievērojamais galaktiku pētnieks, kurš, būdams 1968. gadā Latvijā astronomu konferencē, viesojās arī Baldones observatorijā un iepazīna tur nesen uzstādīto Šmita sistēmas teleskopu.

Šāda divu tālu viena no otra novietotu teleskopu izmantošana vienam mērķim solīja vairāk skaidra novērošanas laika: ja vienā observatorijā bija apmācies, lielāka varbūtība, ka otrā mākoņu nav.

Nakts darbā ar Šmita teleskopu piedalījās, katrs savu nakti dežurējot, gandrīz visi Observatorijas zvaigžņu pētniecības grupas dalībnieki. Tāpēc 38 gadu laikā galaktiku *M31* nofotografēja (iekavās uzņēmumu skaits, pirmā un pēdējā uzņēmuma sezonas gads): Grigorijs Carevskis (2, 1968), Ilga Daube (3, 1968–71), Oskars Paupers (13, 1968–81), Leo Duncāns (27, 1969–84), Aleksandrs Šarovs (ŠAI) (13, 1970–72), Imants Jurgītis (32, 1973–88), Ilgmārs Eglītis (13, 1975–83), Imants Platais (8, 1975–86), Juris Francmanis (3, 1976–83), Irena Pundure (9, 1978–92), Gunārs Bahmanis (1, 1978), Piotrs Šimanskis (3, 1981–84), Daiga Pāvila (1, 1989), Jānis Imants Straume (3, 1990–92), Jānis Simanovičs (4, 1998)

<sup>1</sup> A. Alksnis. *Riekstukalna teleskops novu pētījumos Andromedas galaktikā*. – *ZvD*, 1992. g. *rudens*, 57–58. lpp.;

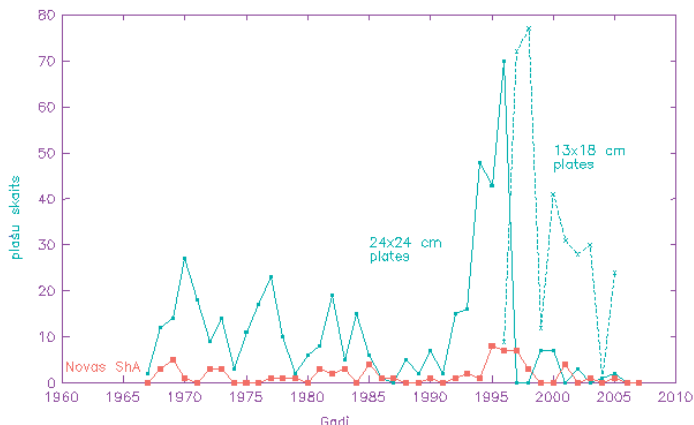
A. Alksnis. *Zvaigžņu novērojumi Baldones observatorijā*. – *ZvD*, 1996. g. *rudens*, 13. lpp.;

A. Alksnis. *Novu uzliesmojumi Andromedas galaktikā 1996. gadā*. – *ZvD*, 1997. g. *pavasaris*, 7. lpp.;

A. Alksnis. *Baldones Šmita teleskopa nesenais devums*. – *ZvD*, 1999. g. *pavasaris*, 20–21. lpp.;

O. Smirnova. *Novas – uzliesmojošās zvaigznes*. – *ZvD*, 2006. g. *rudens*, 10–15. lpp.

<sup>2</sup> A. Alksnis. *In memoriam: Aleksandrs Sergejevičs Šarovs*. – *ZvD*, 1998. g. *vasara*, 25–26. lpp.



1967.–2005. g. novērošanas sezonās ar Baldones Šmita teleskopu uzņemto galaktikas *M31* fotogrāfiju skaits (*zaļganā līkne*) un sadarbībā ar Šternberga institūtu atklāto novu skaits (*sarkanā līkne*).

un Arturs Barzdis (6, 2003). Plates attīstija sākumā Oskars Paupers, Andrejs Birzvalks, bet no 1974. g. līdz 1991. g. uzņemto plašu attīstīšanu veica galvenokārt Imants Jurģītis, arī Valda Ozoliņa un Zenta Jumiķe, dažreiz paši novērotāji. No Andromedas miglāja (*M31*) 762 uzņēmumiem, kas reģistrēti Baldones Šmita teleskopa plašu katalogā [http://www.astr.lu.lv/links\\_lv.asp](http://www.astr.lu.lv/links_lv.asp), man bijusi atvēlēta neparastā iespēja uzņemt gan pašas pirmās plates, gan gandrīz visas pēdējos 12 gados iegūtās.

No attēla, kur parādīts, kā pa novērošanas sezonām – parasti no augusta līdz februārim – ir mainījies ar Baldones teleskopu iegūtais *M31* uzņēmumu skaits, redzams, ka tas ir visai svārstīgs, robežās no dažiem uzņēmumiem līdz pat pāri 25 sezonas laikā. Tas tāpēc, ka galvenie pētījuma objekti mums tomēr bija Piena Ceļa galaktikas sarkanie milži, it īpaši oglekļa zvaigznes. *M31* novu pētījums bija it kā blakus darbs. Tādējādi šai laika posmā galveno kopdarba smagumu nesa maskavieši. Pēc 1993. gada stāvoklis mainījās, un Baldones uzņēmumu skaits palielinājās divas, trīs reizes vairāku iemeslu dēļ. Observatorija

vairs nesaņēma svaigas Vācijas *ORWO* firmas astronomiskās fotoplates, kādas līdz tam lietoja oglekļa zvaigžņu pētījumos. Toties Maskavas astronomi mūs apgādāja ar Perekslavas–Zaļeskas fotorūpniecībā Maskavas tuvumā ražotām astronomijas mērķiem un tieši novu novērojumiem piemērotām *NT-1 AS* markas fotoplatēm, kas ļāva sniegties tālāk pasaules telpā nekā līdzīga tipa *ORWO* plates. Tāpēc 1995. gadā izdevās sasniegt rekordu – atklāt astoņas novas, un gandrīz tikpat ražīgi bija nākamie divi gadi. Turpmāk

*M31* uzņēmumu caurskatīšana aizkavējās, lai gan novērojumi notika un plates krājās. Bet, kad jauni spēki iesaistījās šajā darbā, proti, toreizējā studente, tagad doktorante Olesja Smirnova, uz 1999.–2005. gadā uzņemtajām platēm izdevās atklāt vēl desmit novas. Dažas no tām gan bija paguvuši atrast un izziņot citu valstu novērotāji, kuri tūlīt pēc novērošanas bija analizējuši savu novērojumu rezultātus.

Pēdējais *M31* fotogrāfiskais attēls ar Baldones Šmita teleskopu uzņemts 2005. gada 3. novembra vakarā, bet vispār pēdējais fotogrāfiskais uzņēmums ar šo teleskopu – putekļu apvalkā ietvertās oglekļa zvaigznes *CIT6* uzņēmums – 2006. gada 17. aprīlī. Turpmāk teleskopu sāka lietot kā digitālu fotokameru ar attēla reģistrēšanu datora atmiņā. Jaunais modernais gaismas uztvērējs ir spējīgs izmantot tikai nelielu daļu no teleskopa redzeslauka, toties nepieciešamais ekspozīcijas laiks ir desmitiem reižu īsāks. Pateicoties Oļesjas Smirnovas interesei par *M31* novām, to novērošana ar Baldones teleskopu turpinās digitālajā variantā. 🐼

## ASTRONOMISKO UZŅĒMUMU DIGITALIZĀCIJA BALDONES OBSERVATORIJĀ

2006. gada 17. aprīlī ar Baldones observatorijas Šmita teleskopu tika iegūts pēdējais debess uzņēmums uz fotogrāfiskās stikla plātes (objekts: oglekļa maiņzvaigzne *RW LMI* Mazās Lauvas zvaigznājā; ekspozīcija: 60 min; optiskais filtrs: R; novērotājs: A. Alksnis). 2006. gada vasarā fotoplašu kasetes turētāja vietā teleskopa tubusa vidū tika uzstādīta lādiņsaistes matrica, ar ko observatorijas vēsturē izziņējamās fotogrāfiskās astronomijas ēras beigas un digitālās astronomijas ēras sākums. Nepilnos četrdesmit fotogrāfisko novērojumu gados radītais zinātniskais mantojums ir iespaidīgs: vairāk nekā 25 500 debess uzņēmumi uz stikla plātēm vai filmām, kas satur unikālu informāciju par šajā laika posmā kosmiskajā telpā notikušajām izmaiņām. Dažādiem pētījumiem pagaidām ir izmantoti tikai daži procenti no fotogrāfiskajā emulsijā iemūžinātās astronomiskās informācijas. Lai pēc iespējas pilnīgāk to izmantotu, šis novērojumu materiāls ir jāpadara viegli pieejams jebkuram interesentam visā pasaulē. Diemžēl fotoplatēm

kā informācijas glabātājam ir vairāki trūkumi, no kuriem galvenais ir fotoemulsijas neizturīgums – to ir viegli sabojāt, strādājot ar uzņēmumu, kā arī fotoemulsijas slānis laika gaitā sabrūk. Īpaši ātri tas notiek, ja fotoplates tiek glabātas nelabvēlīgos apstākļos. Lai saglabātu un padarītu plaši pieejamus pasaules observatoriju novērojumu arhīvus, tiek veikta fotoplašu digitalizācija – pārveide ciparu formātā.

Ar Starptautiskās astronomijas savienības (*IAU*) 2000. gada rezolūciju pasaules observatoriju stikla arhīvu pārveide digitālā formā ir atzīta par vienu no prioritārajiem uzdevumiem astronomijā. Ir izveidots speciālais ikgadējais izdevums *SCAN-IT*, kurā tiek publicētas atskaites par digitalizācijas norisi dažādās observatorijās. No tā var uzzināt, ka lielākajās pasaules observatorijās digitalizēšanai tiek izmantotas speciāli radītas ļoti augstas precizitātes ierīces – digitalizētāji (angl. *digitizer*). Tomēr mazākas observatorijas pārsvarā izmanto parastos komerciālos skenerus, kas precizitātes ziņā stipri atpaliek no digitalizētājiem, tomēr ir daudzreiz lētāki.

Pagājušā gada nogalē Baldones observatorijā tika iegādāts profesionālais planšetes tipa skeneris *Epson Expression 10000 XL Pro*. Šādu skeneri fotoplašu digitalizēšanai veiksmīgi izmanto vairākās observatorijās, piemēram, Itālijā, Meksikā, Amerikā un Igaunijā. Šo modeli raksturo liels skenēšanas ātrums, laba attēlu kvalitāte, un, kas ir vissvarīgākais, tam ir liela A3 formāta skenēšanas virsma, kas ir piemērota liela redzeslauka Šmita teleskopa uzņēmumu skenēšanai. Vienas 24x24 cm fotoplates skenēšanas laiks ar maksimālo izšķirtspēju 2400 dpi (2400 punktu jeb attēla elementi collā jeb apmēram 1000 punktu centimetrā) ir aptuveni septiņas minūtes, tomēr



1. att. Skeneris *Epson Expression 10000 XL Pro* Šmita teleskopa paviljona telpā.



kopējais laiks, kas jāvelta vienas plates digitalizēšanai, ievērojot plates tīrīšanu un skenera fokusēšanu, ir aptuveni pusstunda. Viena skenētā attēla izmērs ir apmēram 900 megabaitu, tātad kopumā Baldones observatorijas plašu arhīvs digitālajā formātā aizņems vairāk nekā 20 terabaitus atmiņas (bez rezervēs kopijām).

Visu digitalizācijas procesu var nosacīti sadalīt trijos etapos. Pirmais un visatbildīgākais ir sagatavošanas etaps, kurā atrodamies pašlaik. Šajā posmā tiek veikta skenera un programmatūras izpēte un izstrādāta optimāla plašu skenēšanas metodika. Otrais digitalizāci-

jas etaps ir pats laikietilpīgākais – tā ir pati plašu skenēšana. Pēc novērtējumiem, visu Baldones observatorijas fotoplašu ieskenēšana var aizņemt līdz pat 10 gadiem. Visbeidzot pēdējais etaps – iegūto digitālo attēlu fotometriskā un astrometriskā kalibrēšana – ir vissarežģītākais un darbietilpīgākais. Kad arī tas tiks paveikts, novērojumu arhīvs pasaules tīmeklī jāpadara pieejams jebkuram interesentam, tad šos datus varēs izmantot visdažādākajiem pētījumiem – gan zvaigžņu īpatnējo kustību mērījumiem, gan mainīgu zvaigžņu, asteroīdu un komētu pētījumiem, gan atklājumiem kādās citās jomās. 🐦

IRENA PUNDURE

## ZVAIGŽŅOTĀS DEBESS REDAKCIJAS KOLĒGIJAS SĒDĒ

2008. gada 26. martā, kas bija sasaukta *ZvD* 200. numura pieņemšanai (sators, vāki, pielikums), kā pirmais darba kārtībā tika izlemts arī jautājums par šā populārzinātniskā gada-laiku izdevuma atbildīgo redaktoru un redaktora vietnieku, piedaloties pieciem (Andrejam Alksnim, Agnim Andžānam, Irenai Pundurei, Leonidam Rozem un Ilgonim Vilkam; trīs – Mārtiņš Gills, Jānis Jaunbergs un Rihards Kūlis bija attaisnojošā prombūtnē) no deviņiem redakcijas kolēģijas locekļiem.

Izsludinot sēdi, tika pievienots iepriekšējās – 12. marta sēdes lēmums: *26. marta redakcijas kolēģijas sēdē rosināt par ZVAIGŽŅOTĀS DEBESS atbildīgo redaktoru apstiprināt Dr. habil. math. AGNI ANDŽĀNU, par atbildīgā redaktora vietnieku – Dr. sc. comp. MĀRTIŅU GILLU*. Līdz ar to tika dota iespēja izteikt savu nostāju arī tiem, kuri nevarēja būt klāt šā svarīgā jautājuma izlemšanā. Jautājums, kas bija neatrisināts kopš Artura Balklava-Grīnhofa aizsaukšanas mūžībā 13.IV.2005., minētajā redakcijas kolēģijas sēdē tika izlemts šādi: ievēlēt/apstiprināti *ZvD* atbildīgais redaktors – prof. AGNIS ANDŽĀNS [par 4+3(nekl.), 1 att.] un atbildīgā redaktora vietnieks – MĀRTIŅŠ GILLS

[par 5+2(nekl.), 1 att.(nekl.)].

*ZvD* turpat 50 gadu pastāvēšanas laikā LU profesors LZA koresp. loc. Agnis Andžāns ir trešais šajā atbildīgajā postenī: dibinātājs un pirmais redaktors astronoms Jānis Ikaunieks – 11 gadus (1958-1969), otrs – fiziķis (precīzāk – graduētais radioastronoms) Arturs Balklavs – 36 gadus (no 1969. gada aprīļa līdz 2005. gada aprīlim). Pirmo reizi *ZvD* atbildīgais redaktors ir matemātiķis. Varbūt tieši matemātika un datorzinātnes pašreizējos apstākļos ir sekmīgākā izvēle astronomijas (un zinātnes vispār) popularizēšanas vadišanai Latvijā turpmāk... Vēlam panākumus!

Sēdē sprieda arī par *ZvD* – 50 pasākumiem redakcijas kolēģijas un lasītāju priekšlikumos, par *ZvD* abonēšanu, kur izmaiņas a/c *Diena* ienesušās izmaiņas arī *ZvD* abonētāju skaitā.

Sēdes beigās Andrejam Alksnim, kurš ir piedalījies visu *ZvD* 200 numuru gatavošanā, uzticēja izlozēt *ZvD* abonementu 2009. gadam: to ieguva lasītāju *Aptaujas'2007* dalīb-niece Mairita Trubņika-Linnase – mājsaimniece no Balvu rajona p/n *Naudaskalns*, kura *ZvD* lasa (abonē) pirmo gadu. Apsveicam! 🐦

## ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2008. GADA VASARĀ

Vasaras saulgrieži un astronomiskās vasaras sākums 2008. g. būs 21. jūnijā plkst. 2<sup>h</sup>59<sup>m</sup>, kad Saule ieies Vēža zodiaka zīmē (♋). Tātad patiesā Jāņu nakts šogad būs no 20. uz 21. jūniju.

4. jūlijā plkst. 11<sup>h</sup> Zeme atradīsies vistālāk no Saules (afēlija). Tad attālums būs 1,01675 astronomiskās vienības.

Rudens ekvinokcija un astronomiskās vasaras beigas būs 22. septembrī plkst. 18<sup>h</sup>44<sup>m</sup>. 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 runas. Orientēties varēs pēc dažām spožākajām zvaigznēm – Vegas (Liras  $\alpha$ ), Deneba (Gulbjā  $\alpha$ ) un Altaira (Ērgļa  $\alpha$ ), kas 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 pietiekami tumšās naktis tad ir labvēlīgas debess dziļu objektu novērošanai: Herkulesa zvaigznājā lodveida zvaigžņu kopas M13 un M92; Čūskas un Čūskneša zvaigznājās 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 2008. g. vasarā kopā ar planētām parādīts *1. att.*

Interesanta dabas parādība vasaras naktis ir sudrabainie mākoņi. Ziemeļu pusē, krēslas segmenta zonā šad tad var redzēt gaišas svītras, joslas, viļņus, virpuļus. Tie tad arī ir pašā

augstākie (80–85 km) un caurspidīgākie no atmosfēras mākoņiem – sudrabainie mākoņi.

Jūlija beigas un augusta pirmā pusē ir ļoti piemērota meteoru novērojumiem – pavisam neilgā laikā var cerēt ieraudzīt kādu no “krietošajām zvaigznēm”.

### PLANĒTAS

Ap saulgriežiem **Merkurs** atradīsies diezgan mazā leņķiskā attālumā no Saules un praktiski nebūs redzams. 2. jūlijā Merkurs nonāks maksimālajā rietumu elongācijā (22°). Tādējādi pašas jūnija beigās un apmēram līdz 20. jūlijam to būs iespējams ieraudzīt rītos neilgi pirms Saules lēkta zemu pie horizonta austrumu pusē. Tā spožums ap 10. jūliju būs visai liels –  $-0^m,4$ .

29. jūlijā Merkurs atradīsies augšējā konjunkcijā ar Sauli (aiz tās). Tāpēc jūlija beigās un augustā tas nebūs novērojams.

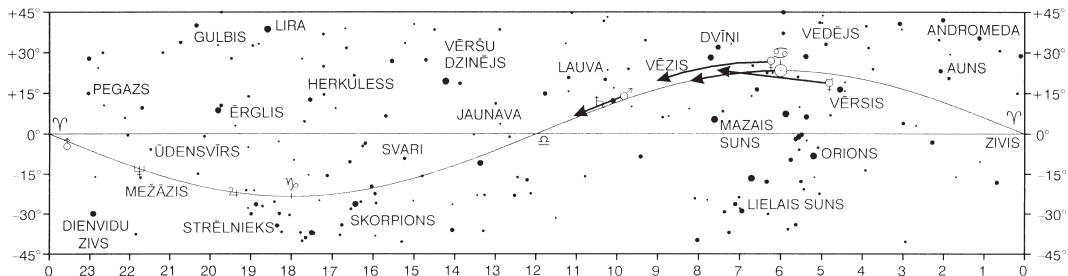
11. septembrī Merkurs atradīsies maksimālajā austrumu elongācijā (27°). Tomēr arī septembrī tas nebūs redzams.

1. jūlijā plkst. 19<sup>h</sup> Mēness paies garām 7° uz augšu, 1. augustā plkst. 19<sup>h</sup> 2° uz leju un 2. septembrī plkst. 0<sup>h</sup> 3,4° uz leju no Merkura.

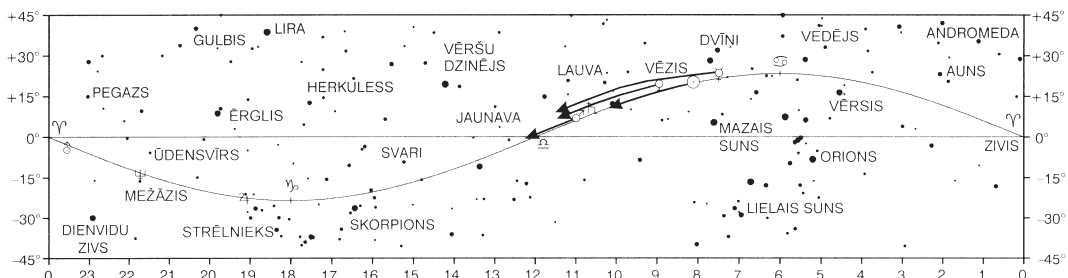
Vasaras pirmajā pusē **Venērai** būs maza elongācija – tā nebūs redzama. Uz vasaras beigām elongācija būs jau samērā liela, tomēr arī tad Venēra praktiski nebūs novērojama.

3. jūlijā plkst. 18<sup>h</sup> Mēness paies garām 1° uz augšu, 2. augustā plkst. 15<sup>h</sup> 2,8° uz leju no Venēras un 1. septembrī plkst. 18<sup>h</sup> 5,6° uz leju no tās.

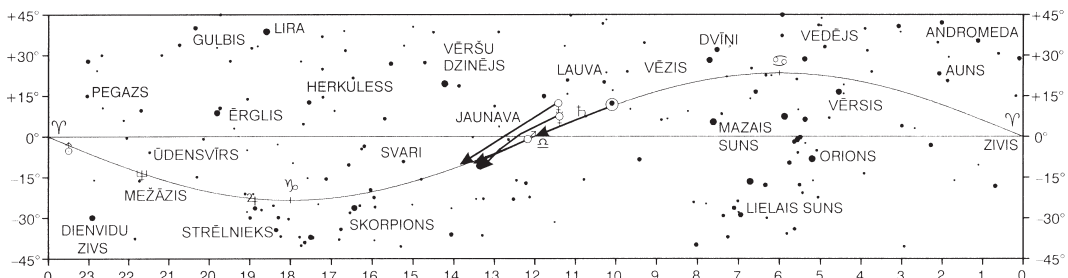
Vasaras sākumā un apmēram līdz jūlija vidum **Mars** vēl būs nedaudz redzams vakaros tūlīt pēc Saules rieta. Tā spožums jūlija sākumā būs  $+1^m,6$ . Šajā laikā tas atradīsies Lauvas zvaigznājā.



21.06.2008.–22.07.2008.



22.07.2008.–22.08.2008.



22.08.2008.–23.09.2008.

1. att. Eklīptika un planētas 2008. g. vasarā.

Turpmākajā vasaras periodā Marss vairs nebūs novērojams.

6. jūlijā plkst. 18<sup>h</sup> Mēness paies garām 3,1° uz leju, 4. augustā plkst. 10<sup>h</sup> 4° uz leju un 2. septembrī plkst. 6<sup>h</sup> 5° uz leju no Marsa.

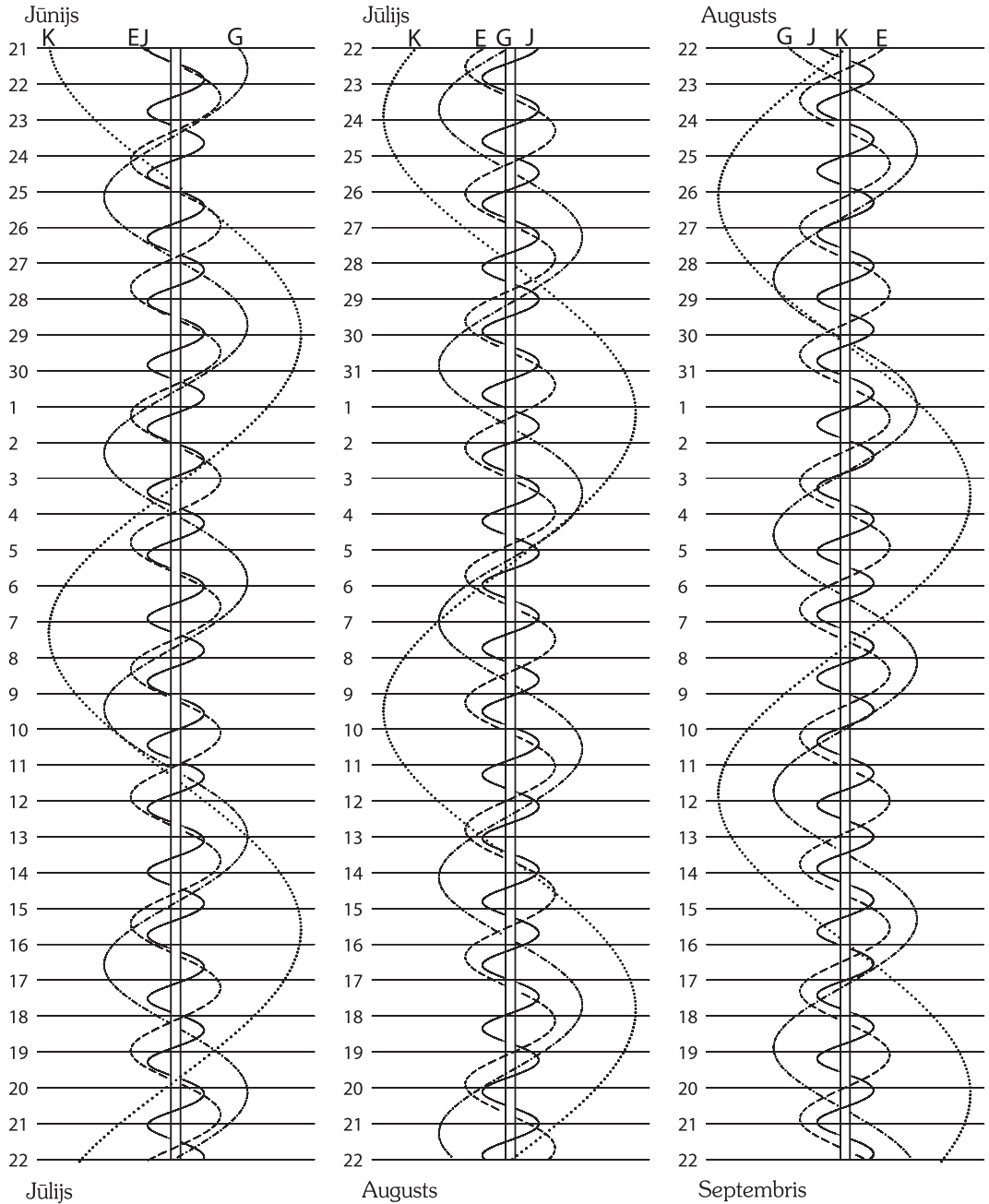
9. jūlijā **Jupiter**s būs opozīcijā. Tāpēc vasaras sākumā un jūlijā tas būs labi redzams praktiski visu nakti. Tā spožums šajā laikā būs –2<sup>m</sup>,7. Mazs būs Jupitera augstums virs horizonta – pat kulminācijā tas nepārsniedz 11°.

Augstā Jupiteru diezgan labi varēs novērot nakts pirmajā pusē. Septembrī tas būs redzams vairākas stundas vakaros. Spožums septembra vidū būs –2<sup>m</sup>,4.

Visu vasaru Jupitera atradīsies Strēlnieka zvaigznājā.

Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2008. g. vasarā parādīta 2. att.

17. jūlijā plkst. 15<sup>h</sup> Mēness paies garām 3,2° uz leju, 13. augustā plkst. 17<sup>h</sup> 3,5° uz



2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2008. gada vasarā. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas *pa labi*, rietumi – *pa kreisi*.



leju un 10. septembrī plkst. 2<sup>h</sup> 3,4° uz leju no Jupitera.

Pašā vasaras sākumā un apmēram līdz jūlija vidum **Saturns** vēl būs mazliet novērojams uzreiz pēc Saules rieta. Turpmākajā vasaras periodā tas nebūs novērojams, jo 4. septembrī atradīsies konjunktijā ar Sauli. Tas kļūs atkal redzams ap rudens ekvinokciju rīta stundās kā +0<sup>m</sup>,9 spožuma spīdekļis.

Visu vasaru Saturns atradīsies Lauvas zvaigznājā.

6. jūlijā plkst. 23<sup>h</sup> Mēness paies garām 4,1° uz leju, 3. augustā plkst. 12<sup>h</sup> 3,9° uz leju un 31. augustā plkst. 8<sup>h</sup> 4,5° uz leju no Saturna.

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

Jūlija otrajā pusē un augusta sākumā tas būs redzams jau gandrīz visu nakti, izņemot vakara stundas.

13. septembrī Urāns atradīsies opozīcijā ar Sauli. Tāpēc augusta otrajā pusē un līdz pat vasaras beigām tas būs novērojams praktiski visu nakti. Turklāt tad vairs netraucēs arī gaišās naktis. Urāna spožums šajā laikā būs +5<sup>m</sup>,7, tā atrašanai un aplūkošanai nepieciešams vismaz binoklis un zvaigžņu karte.

Visu vasaru Urāns atradīsies Ūdensvīra zvaigznājā.

25. jūnijā plkst. 20<sup>h</sup> Mēness paies garām 3° uz augšu, 23. jūlijā plkst. 1<sup>h</sup> 3° uz augšu, 19. augustā plkst. 5<sup>h</sup> 3,3° uz augšu un 15. septembrī plkst. 11<sup>h</sup> 3° uz augšu no Urāna.

Saules un planētu kustību zodiaka zīmēs *sk. 3. att.*

## APTUMSUMI

### Pilns Saules aptumsums 1. augustā.

Aptumsuma pilnā fāze būs redzama Kanādas un Grenlandes ziemeļos, Ziemeļu Ledus okeānā, Rietumsibīrijā, Altajā, Mongolijā un Ķīnā. Daļējā fāze būs novērojama plašos polārajos apgabalos gandrīz visā Eiropā un Āzijā. Arī Latvijā būs redzams daļējs aptumsums. Aptumsuma norise Rīgā būs šāda: aptumsuma sākums – 11<sup>h</sup>47<sup>m</sup>; maksimālā fāze (0,49) – 12<sup>h</sup>51<sup>m</sup>; aptumsuma beigas – 13<sup>h</sup>55<sup>m</sup>.

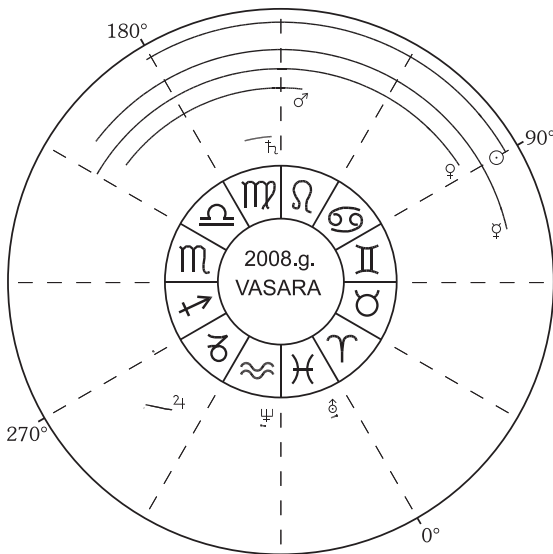
### Daļējs Mēness aptumsums 16./17. augustā.

Šis aptumsums būs redzams Āzijas rietumos, Eiropā un Āfrikā. Tas būs novērojams arī Latvijā. Aptumsuma norise Latvijā būs šāda: pusēnas fāzes sākums – 21<sup>h</sup>23<sup>m</sup>; daļējās fāzes sākums – 22<sup>h</sup>36<sup>m</sup>; maksimālā fāze (0,81) – 0<sup>h</sup>10<sup>m</sup>; daļējās fāzes sākums – 1<sup>h</sup>45<sup>m</sup>; pusēnas fāzes beigas – 2<sup>h</sup>57<sup>m</sup>.

3. att. Saules un planētu kustība zodiaka zīmēs.

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

- |             |              |
|-------------|--------------|
| ☿ – Merkurs | ♀ – Venēra   |
| ♂ – Marss   | ♃ – Jupiters |
| ♄ – Saturns | ♅ – Urāns    |
| ♆ – Neptūns |              |



## MAZĀS PLANĒTAS

2008. g. vasarā opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9<sup>m</sup> būs trīs mazās planētas – Pallāda (2), Vesta (4) un Parthenope (11).

### Pallāda:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
21.08.	4 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	-6°05'	2,419	2,509	9,2
31.08.	4 48	-8 03	2,293	2,485	9,1
10.09.	5 00	-10 21	2,172	2,461	9,0
20.09.	5 11	-12 56	2,058	2,438	8,8

### Vesta:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
12.07.	2 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	+6°10'	2,471	2,438	8,0
22.07.	2 28	+6 47	2,358	2,447	7,9
1.08.	2 38	+7 13	2,243	2,455	7,8
11.08.	2 47	+7 27	2,127	2,464	7,7
21.08.	2 54	+7 30	2,013	2,472	7,6
31.08.	2 59	+7 21	1,903	2,480	7,4
10.09.	3 01	+7 00	1,801	2,488	7,3
20.09.	3 00	+6 28	1,710	2,495	7,1

### Parthenope:

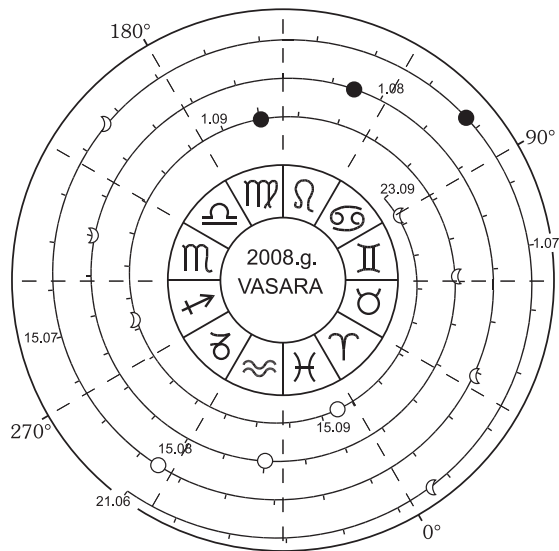
Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
22.07.	21 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	-16°02'	1,224	2,212	9,3
1.08.	21 14	-17 08	1,199	2,210	9,0
11.08.	21 05	-18 15	1,198	2,209	8,9
21.08.	20 57	-19 16	1,221	2,208	9,3

## KOMĒTAS

### *C/2007 W1 (Boattini)* komēta.

Šī jaunatklātā komēta 25. jūnijā būs perihēlijā un visai tuvu Zemei! Tāpēc šovasar tā būs redzama ar nelieliem teleskopiem un binokļiem. Komētas efemerīda ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a. v.	Attālums no Saules, a. v.	Spožums
23.06.	4 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	-9°36'	0,236	0,850	5,7
28.06.	4 01	-4 09	0,265	0,852	5,9
3.07.	3 38	+0 39	0,299	0,863	6,2
8.07.	3 22	+4 43	0,336	0,884	6,6
13.07.	3 11	+8 08	0,374	0,914	7,0
18.07.	3 04	+11 02	0,412	0,951	7,4
23.07.	2 58	+13 30	0,448	0,995	7,7
28.07.	2 53	+15 37	0,482	1,044	8,1
2.08.	2 48	+17 27	0,513	1,097	8,5
7.08.	2 43	+19 01	0,542	1,154	8,8
12.08.	2 38	+20 22	0,569	1,213	9,1



## MĒNESS

### Mēness perigejā un apogejā.

Perigejā: 2. jūlijā plkst. 1<sup>h</sup>; 30. jūlijā 3<sup>h</sup>; 26. augustā 7<sup>h</sup>; 20. septembrī 7<sup>h</sup>.

Apogejā: 14. jūlijā plkst. 7<sup>h</sup>; 10. augustā plkst. 23<sup>h</sup>; 7. septembrī 18<sup>h</sup>.

### Mēness ieiešana zodiaka zīmēs (sk. 4. att.).

- 21. jūnijā 12<sup>h</sup>35<sup>m</sup> Ūdensvirā (♊)
- 23. jūnijā 22<sup>h</sup>34<sup>m</sup> Zivīs (♈)
- 26. jūnijā 5<sup>h</sup>51<sup>m</sup> Aunā (♈)
- 28. jūnijā 9<sup>h</sup>52<sup>m</sup> Vērsī (♉)
- 30. jūnijā 11<sup>h</sup>04<sup>m</sup> Dvīņos (♊)
- 2. jūlijā 10<sup>h</sup>54<sup>m</sup> Vēzī (♋)
- 4. jūlijā 11<sup>h</sup>17<sup>m</sup> Lauvā (♌)
- 6. jūlijā 14<sup>h</sup>05<sup>m</sup> Jaunavā (♍)
- 8. jūlijā 20<sup>h</sup>33<sup>m</sup> Svaros (♎)
- 11. jūlijā 6<sup>h</sup>36<sup>m</sup> Skorpionā (♏)
- 13. jūlijā 18<sup>h</sup>51<sup>m</sup> Strēlniekā (♐)
- 16. jūlijā 7<sup>h</sup>21<sup>m</sup> Mežāzī (♑)
- 18. jūlijā 18<sup>h</sup>41<sup>m</sup> Ūdensvirā
- 21. jūlijā 4<sup>h</sup>09<sup>m</sup> Zivīs
- 23. jūlijā 11<sup>h</sup>24<sup>m</sup> Aunā
- 25. jūlijā 16<sup>h</sup>16<sup>m</sup> Vērsī
- 27. jūlijā 18<sup>h</sup>57<sup>m</sup> Dvīņos
- 29. jūlijā 20<sup>h</sup>13<sup>m</sup> Vēzī
- 31. jūlijā 21<sup>h</sup>23<sup>m</sup> Lauvā

### 4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

- Jauns Mēness: 3. jūlijā 5<sup>h</sup>19<sup>m</sup>; 1. augustā 13<sup>h</sup>13<sup>m</sup>; 30. augustā 22<sup>h</sup>58<sup>m</sup>.
- ⋔ Pirmais ceturksnis: 10. jūlijā 7<sup>h</sup>35<sup>m</sup>; 8. augustā 23<sup>h</sup>20<sup>m</sup>; 7. septembrī 17<sup>h</sup>04<sup>m</sup>.
- Pilns Mēness: 18. jūlijā 10<sup>h</sup>59<sup>m</sup>; 17. augustā 0<sup>h</sup>16<sup>m</sup>; 15. septembrī 12<sup>h</sup>13<sup>m</sup>.
- ⋔ Pēdējais ceturksnis: 26. jūnijā 15<sup>h</sup>10<sup>m</sup>; 25. jūlijā 21<sup>h</sup>42<sup>m</sup>; 24. augustā 2<sup>h</sup>50<sup>m</sup>; 22. septembrī 8<sup>h</sup>04<sup>m</sup>.

- 3. augustā 0<sup>h</sup>00<sup>m</sup> Jaunavā
- 5. augustā 5<sup>h</sup>30<sup>m</sup> Svaros
- 7. augustā 14<sup>h</sup>28<sup>m</sup> Skorpionā
- 10. augustā 2<sup>h</sup>12<sup>m</sup> Strēlniekā
- 12. augustā 14<sup>h</sup>43<sup>m</sup> Mežāzī
- 15. augustā 1<sup>h</sup>57<sup>m</sup> Ūdensvirā
- 17. augustā 10<sup>h</sup>48<sup>m</sup> Zivīs
- 19. augustā 17<sup>h</sup>11<sup>m</sup> Aunā
- 21. augustā 21<sup>h</sup>39<sup>m</sup> Vērsī
- 24. augustā 0<sup>h</sup>50<sup>m</sup> Dvīņos
- 26. augustā 3<sup>h</sup>20<sup>m</sup> Vēzī
- 28. augustā 5<sup>h</sup>52<sup>m</sup> Lauvā
- 30. augustā 9<sup>h</sup>20<sup>m</sup> Jaunavā
- 1. septembrī 14<sup>h</sup>46<sup>m</sup> Svaros
- 3. septembrī 23<sup>h</sup>03<sup>m</sup> Skorpionā
- 6. septembrī 10<sup>h</sup>12<sup>m</sup> Strēlniekā
- 8. septembrī 22<sup>h</sup>46<sup>m</sup> Mežāzī
- 11. septembrī 10<sup>h</sup>21<sup>m</sup> Ūdensvirā
- 13. septembrī 19<sup>h</sup>06<sup>m</sup> Zivīs
- 16. septembrī 0<sup>h</sup>40<sup>m</sup> Aunā
- 18. septembrī 3<sup>h</sup>58<sup>m</sup> Vērsī
- 20. septembrī 6<sup>h</sup>18<sup>m</sup> Dvīņos
- 22. septembrī 8<sup>h</sup>50<sup>m</sup> Vēzī

## METEORI

Jūlija otrajā pusē un augustā ir novērojamas vairākas meteoru plūsmas.

- 1. **Dienuvidu δ Akvarīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 12. jūlija līdz 19. augustam. 2008. gadā maksimums gaidāms 27. jūlijā, kad vienas stundas laikā var cerēt

## SPOŽĀKO ZVAIGŽŅU AIZKLĀŠANA AR MĒNESI

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
23.VIII	17 Tau (Elektra)	3 <sup>m</sup> ,7	23 <sup>h</sup> 06 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	6°–12°	51%
23.VIII	20 Tau (Maija)	3 <sup>m</sup> ,9	23 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup>	9°–15°	51%
23.VIII	19 Tau (Talgeta)	4 <sup>m</sup> ,3	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup>	23 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup>	10°–12°	51%
24.VIII	η Tau (Alcione)	2 <sup>m</sup> ,9	0 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	0 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	13°–17°	51%
20.IX	19 Tau (Talgeta)	4 <sup>m</sup> ,3	5 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	57°–53°	73%
20.VIII	20 Tau (Maija)	3 <sup>m</sup> ,9	5 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	6 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup>	57°–53°	73%

Laiki aprēķināti Rīgai. Pārējā Latvijā aizklāšanas laika nobīde var sasniegt 5 minūtes uz vienu vai otru pusi.

ieraudzīt līdz 20 meteoriem. Ap to pašu periodu aktīvas ir vēl dažas vājākas plūsmas. Tāpēc reāli novērojama meteoru skaits var būt lielāks, vienīgi visi tie nepiederēs pie Dienvīdu δ Akvarīdu meteoru plūsmas.

2. **Perseīdas.** Pieskaitāma pie pašām aktīvākajām plūsmām. Tās aktivitātes periods ir no 17. jūlija līdz 24. augustam. 2008. gadā

maksimums gaidāms 12. augustā no plkst. 14<sup>h</sup>30<sup>m</sup> līdz 17<sup>h</sup>. Tad intensitāte var sasniegt pat 100–110 meteoru stundā.

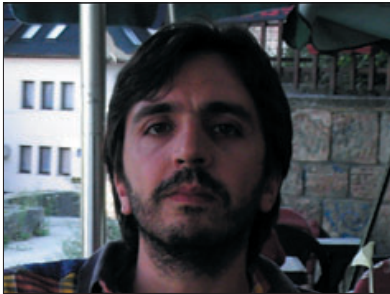
3. **Alfa–Aurigīdas.** Šis mazizpētītās plūsmas aktivitātes periods ir no 25. augusta līdz 8. septembrim. Šogad maksimums gaidāms 31. augustā plkst. 22<sup>h</sup>, kad intensitāte var būt aptuveni 7 meteoru stundā. 🌠

## PIRMO REIZI “ZVAIGŽŅOTAJĀ DEBESĪ”



**Ināra Heinrihsone** (dzim. **Tima**) – arhitekte, beigusi Rīgas Politehnisko institūtu (1975). No 1974. līdz 2005. gadam strādājusi iestādēs saistībā ar kultūras mantojumu: Restaurācijas institūtā, Arhitektūras muzejā, Valsts kultūras pieminekļu aizsardzības inspekcijā. Pašreiz nodarbojas ar privātprakti, ir lektore Rīgas Celtniecības koledžas Restaurācijas nodaļā un iesaistās restaurācijas projektu realizācijā. Latvijas Restauratoru biedrības biedre, atestēta restauratore meistare arhitektoniski mākslinieciskās izpētes specialitātē. Darbs profesijā saistīts ar grafiskas informācijas lasīšanu un emocionālu sajūtu radišanu ar plaknes, līnijas un formas starpniecību. Interesē jautājumi, kas ir saistīti ar pirmssimbolu vidi un dažādām fizikālām un sociālām sistēmām. Tic tam, ka, tāpat kā Trojas zirgs ir bijusi īstenība, arī latviešu un citu tautu folklorā ir tiešs īstenības pieraksts. No bērnības saistīta ar tautas garamantām tās visdažādākajās izpausmēs. No skolas vecuma patīk ģeometrija un vienmēr ir bijusi žurnāla *Zvaigžņotā Debess* lasītāja. Žurnālā vīsaistošākās šķiet rubrikas par kosmosa uzbūvi; tautas garamantām; gribi notici, negribi – ne; olimpiāžu uzdevumi un neparasti viedokļi.



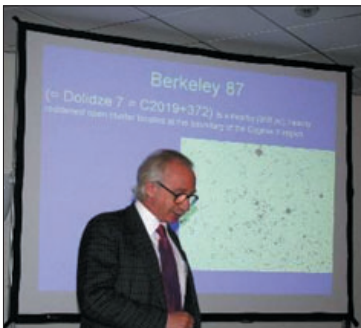


**Andrea Martoķia** (*Andrea Martocchia*) – *PhD* (astrofizika, 2000), asociētais pētnieks Romas Nacionālajā astrofizikas institūtā (*INAF – Istituto Nazionale di AstroFisica*) un Visuma astrofizikas un kosmiskās fizikas institūtā (*IASF – Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica*). Fizikis, specializējies augsto enerģiju astrofizikā un gravitācijā. Nodarbojas ar ciešu dubultsistēmu un aktīvo galaktiku kodolu rentgenstarojuma spektrālnalīzi un ar starojuma pārnesei problēmām tuvu rotējošiem melniem caurumiem (Kerra metrika). Iesaistījies arī pētījumu projektos par Seiferta galaktiku vienota modeļa izstrādi, rentģenavotu kataloga un Galaktikas plaknes apskata konstruēšanu ar *XMM-Newton* rentģenteleskopa datiem, jauno pulsāru un milisekunžu pulsāru īpašībām, periodiski “pazūdošo” rentģenstarojuma avotiem, tostarp par pārnovu vēsturiskiem novērojumiem.

**Rejs Norrijs** (*Ray Norris*) – astrofizikis *CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) Australia Telescope National Facility (ATNF)*. Dzimis Anglijā (1953), Kembridžas Universitātē ieguvis maģistra grādu teorētiskajā fizikā un Mančēstras Universitātē – doktora grādu radioastronomijā, vienlaikus pētot seno akmens krāvumu astronomisko nozīmi. 1983. gadā kopā ar ģimeni pārcēlies uz Austrāliju un sācis strādāt *ATNF*. 1999. gadā kļuvis par Tasmānijas Universitātes Goda profesoru, bet 2000. – par Svinbērnies (*Swinburne*) Universitātes profesoru. Veic pētījumus par Visuma pirmo galaktiku veidošanos, kā arī par Austrālijas aborigēnu astronomiju. Ap 220 akadēmisku publikāciju un daudz uzstāšanos masu saziņas līdzekļos.



Rejs Norrijs ar sievu Sillu.



**Vito Frančesko Polkaro** (*Vito Francesco Polcaro*) – kosmosa inženierzinātņu (1970) un matemātikas (1974) doktors. Vecākais zinātnieks *INAF* un *IASF* Romā. Kopš 1975. g. darbības lauks astrofizika – optiskā, UV, rentģenstaru un gamma staru astronomija, kopš 1985. g. – lielas masas zvaigžņu evolūcija, vēsturiskā astronomija un arheoastronomija. Viņa galvenie zinātniskie sasniegumi ir rentģenstaru dubultzvaigžņu daudzu optisko dublikātu identificēšana, lielas masas rentģenstaru dubultzvaigžņu udeņraža alfa starojuma īsperioda (ap 300 s) mainīguma pirmatklāšana, vairāku *COS-B* pavadoņa katalogā reģistrēto gamma staru avotu identificēšana ar jaunām vaļējām kopām, kas satur ļoti lielas masas zvaigznes. Starp viņa rezultātiem ir arī Krabja miglāja – pulsāra vēstneša (*SN 1054*) eksplozijas laika precizēšana no 4. jūl. 1054. g. uz 12. apr. 1054. g., kas ievērojami ietekmēja izpratni gan par II tipa supernovu evolūciju, gan par astronomijas vēsturi, un liecības, ka eiropieši zinājuši par 1181. gada pārnovu, pirmatklāšana.

**CONTENTS** (*The STARRY SKY*, No. 200, Summer, 2008)

**VITA NOSTRA BREVIS EST...** *Editor-in-Chief*: **ZVAIGŽNOTĀ DEBESS FORTY YEARS AGO** Ikar Went Past the Earth. *I. Daube (abridged)*. Lidars. *N. Petrous (abridged)*. Time Service at Peter Stuchka Latvian State University. *N. Cimaboviča (abridged)*. **DEVELOPMENTS in SCIENCE** Wonderful Tail of a Wonderful Star. *Z. Alksne, A. Alksnis*. **NEWS** Particularly Cool Brown Dwarf Found. *Z. Alksne, A. Alksnis*. New Asteroids Discovered by ULIA Astrophysical Observatory. *I. Eglītis*. **INTERNATIONAL YEAR of ASTRONOMY 2009** Poster, Trailer and Other Hot Topics. *M. Gills*. **SPACE RESEARCH and EXPLO- RATION** Web Resources for Spacecraft Observers and Astronomy Amateurs. *M. Sudārs*. **ACADEMIC STAFF of the UNIVERSITY of LATVIA** Professor Boriss Bružs (1897–1987). *J. Jansons*. **LATVIAN SCIENTISTS** How Ivars Šmelds Became an Astronomer. *N. Cimaboviča*. To Keep Watch on Satellite Telemetry. *J. Klētnieks*. **ASTRONOMY and COSMOLOGY in FOLK TRADITIONS and CULTURAL HERITAGE** Stars and Catacombs: Possible Witnesses of Astronomical Events in Paleo-Christian Art. *V. F. Polcaro & A. Martocchia*. Ancient Australian Astronomy. *R. Norris*. World Archoastronomers in Klaipeda. *I. Pundure*. **CONFERENCES and MEETINGS** European Astronomical Society: Towards European Co-operation. *I. Šmelds, M. Krastiņš*. **At SCHOOL** Problems of 58<sup>th</sup> Latvian Olympiad in Mathematics. *A. Andžāns*. **MARS in the FOREGROUND** Dust Avalanches on Mars. *J. Jaunbergs*. Robotic Life in Martian Dust. *J. Jaunbergs*. **NEW BOOKS** In the Book on Paradoxes or Why We don't Meet Extraterrestrial Civilization... *I. Pundure*. **AMID HYPOTHESES** Perpetual Calendar – “Punched Card”. *I. Heinrihsone*. **COSMOS as an ART THEME** Universe as Philately Subject (*II part*). *J. Štrauss*. **FLASH- BACK** Patomsky Crater and Tungusk Meteorite. *I. Jurģītis*. **CHRONICLE** Study of Novae in M31 from Photographic Observations Completed. *A. Alksnis*. Digitalization of Astronomical Photographs at Baldone Observatory. *O. Smirnova*. On the Meeting of Editorial Board of *Zvaigžnota Debess* on 26 March 2008... *I. Pundure*. **The STARRY SKY** in the SUMMER of 2008. *J. Kauliņš*.  
*Supplement: Latvian Dainas Testify to Perpetual Calendar.*

**СОДЕРЖАНИЕ (№200, Лето, 2008)**

**VITA NOSTRA BREVIS EST...** *Ответственный редактор*. **В ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД** Икар прошёл мимо Земли (*по статье И. Даубе*). Лидари (*по статье Н. Петрова*). Служба времени в Латвийском Государственном университете (*по статье Н. Цимахович*). **ПОСТУПЬ НАУКИ** Удивительный хвост удивительной звезды. *З. Алксне, А. Алкснис*. **НОВОСТИ** Найден особо холодный коричневый карлик. *З. Алксне, А. Алкснис*. В Астрофизической обсерватории ИА открыты астероиды. *И. Еглитис*. **МЕЖДУНАРОДНЫЙ АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ГОД 2009** Плакат, рекламный ролик и другие новости. *М. Гиллс*. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** Ресурсы интернета наблюдателям космических кораблей и астрономических явлений. *М. Сударс*. **ПРЕПОДАВАТЕЛИ ЛАТВИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА** Профессор Борис Бружс (1897–1987). *Я. Янсонс*. **УЧЁНЫЕ ЛАТВИИ** Как Иварс Шмелде стал астрономом. *Н. Цимахович*. Служба телеметрии спутников. *Я. Клетниэкс*. **АСТРОНОМИЯ и КОСМОЛОГИЯ в НАРОДНОЙ ТРАДИЦИИ и КУЛЬТУРНОМ НАСЛЕДИИ** Звёзды и катакомбы – свидетели возможных астрономических событий в старом христианском искусстве. *В. Ф. Полкаро, А. Мартоchia*. Астрономия древних австралийцев. *Р. Норрис*. Архоастрономы мира в Клайпеде. *И. Пундуре*. **КОНФЕРЕНЦИИ и СОВЕЩАНИЯ** Европейское Астрономическое общество на перекрёстках Европейского сотрудничества. *И. Шмелдс, М. Крастиньш*. **В ШКОЛЕ** Задачи Латвийской 58-ой олимпиады по математике. *А. Анджанс*. **МАРС ВБЛИЗИ** Марсианские пылевые лавины. *Я. Яунберс*. Курс выживания в Марсианской пыли. *Я. Яунберс*. **НОВЫЕ КНИГИ** В книге о парадоксах или Почему мы не встречаем внеземные цивилизации... *И. Пундуре*. **В КРУГУ ГИПОТЕЗ** Вечный календарь – «перфокарта». *И. Хейнрихсоне*. **ТЕМА КОС- МОСА в ИСКУССТВЕ** Тема Вселенной в филателии (*II часть*). *Е. Штраусс*. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ на ПРОШЛОЕ** Пагоцкий кратер и Тунгуский метеорит. *И. Юргитис*. **ХРОНИКА** Завершение исследований новых в галактике М31 по фотографическим снимкам. *А. Алкснис*. Дигитализация астрономических снимков в Балдонской обсерватории. *О. Смирнова*. На заседании редакционной коллегии *Zvaigžnota Debess*... *И. Пундуре*. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** летом 2008 года. *Ю. Каулиньш*.  
*Приложение: Латышские даины свидетельствуют о вечном календаре.*

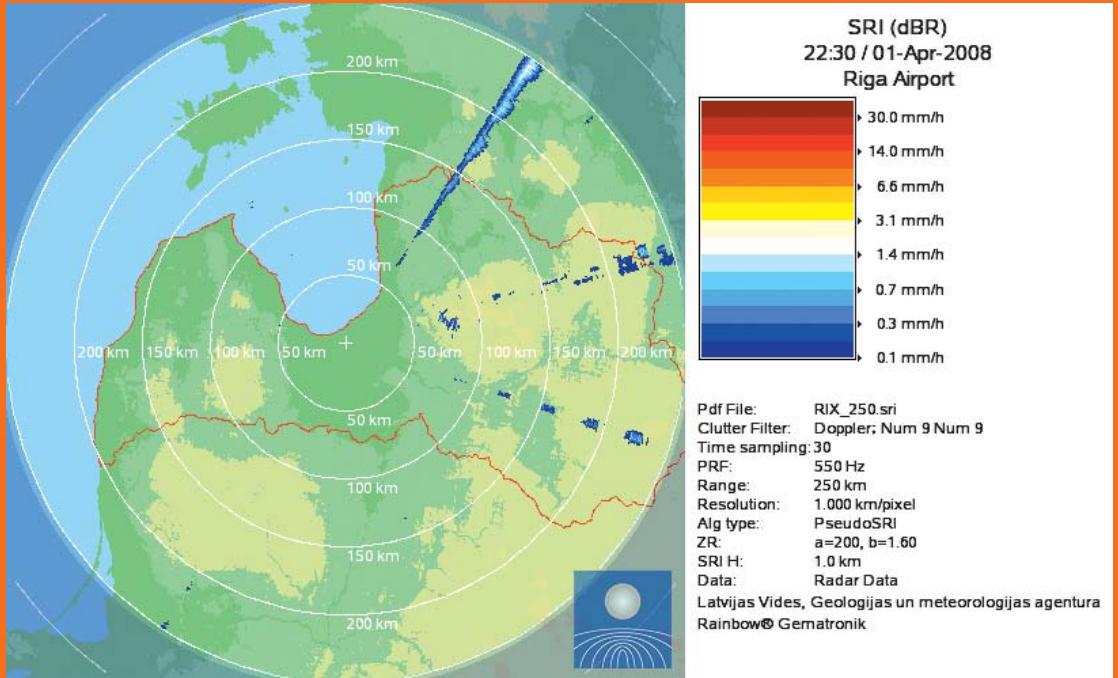
THE STARRY SKY, No. 200, SUMMER 2008  
Compiled by *Irena Pundure*  
“Mācību grāmata”, Rīga, 2008  
In Latvian

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2008. GADA VASARA  
Reģ. apl. Nr. 0426  
Sastādījusi *Irena Pundure*  
© Apgāds “Mācību grāmata”, Rīga, 2008  
Redaktore *Dzintra Auziņa*  
Datortālis Jānis Kuzmanis





# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS



Nokrišņu radara ģenerētā karte. Kā redzams, nokrišņi virs Latvijas teritorijas nav novērojami. Reizēm kartē (*kā attēlā*) parādās sektorveida nokrišņu zīmējumi, kas patiesībā nav nokrišņi, bet kaut kāda veida radara traucējumi.

Attēls: [www.meteo.lv](http://www.meteo.lv)

Sk. M. Sudāra Interneta resursi kosmosa kuģu un astronomisko parādību novērotājiem.

ISSN 0135-129X



9 770135 129006

Cena Ls 1,65



# LATVJU DAINAS LIECINA par MŪŽĪGO KALENDĀRU

Zvaigžņotās Debess 2008 (200) pielikums – I. Pundures stenda referāta latviskais variants (sk. otrā pusē)

## A] JĀŅI – gada īsākā nakts un vienas dienas (nakts) svinības

Vērojams, ka vistālākā senatnē latviešiem gada sākums bijis vasaras saulgriežos – **Jāņos**. Saules teiksmā (tautasdziesmās par Sauli, Mēnesi, zvaigznēm un debesu gaismas parādībām) gada simbols ir *ozols*, Sauli pašu apzīmē ar apaļiem priekšmetiem: *zirni*, ripu, ābolu. /*Mārgers Grīns, Māra Grīna*/

Es pārsviedu zelta zirni / Par sudraba ozoliņu,  
Lai tas krita skanedams / Uz Jāniša cepurīti. LD 33142

Īsa īsa Jāņu nakts / Par visām naksnīņām:  
Te satumsa, te izausa, / Te Saulīte gabalā. LD 33200

Gauši nāca, drīz aizgāja / Ta lielaja Jāņa nakts:  
Ne bij dienu, ne nedēļu, / Vienu pašu vakariņu. LD 33223

Ilgi gaidu Jāņa dienas / Gaidu visu pavasaru.  
Es domāju, ilgi būs, / Būs jel kādu nedeliņu;  
Ne dieniņas nepalīka, / Vienu pašu vakariņu. LD 33223–1

## B] LATVISKĀS GADSKĀRTAS SVĒTES – Saules gada astronomiski svarīgos punktus

(pavasara un rudens ekvinokcija, vasaras un ziemas saulstāvji), kas dabā pamanāmi kā pārmaiņas dienas un nakts garumā.

Jānīts nāca par gadskārtu / Savu bērnu apraudzīt,  
Vaj tie ēda, vaj tie dzēra, / Vaj Jānīti daudzinaja. LD 32938

Brāļi, brāļi, Liela diena, / Kur kārsim šūpulīti?  
– Aiz upītes kalniņāi / Div' sudraba ozoliņi. LD 32240

Īsa īsa Jāņa (Jāņu) nakts / Par visām naksnīņām:  
Vienā malā Saule gāja, / Otrā Saule uzlīgoja. LD 33201

Latviskā gadskārta  
/Mārgers Grīns, Māra Grīna/



Guntas Jakobsones ilustrācija

Jāņu diena svēta diena, / Aiz visām dieniņām:  
Jāņu dienu Dieva dēls / Saules meitu sveicināja. LD 32919

Ziemas svētki, Liela diena, / Tie Dievam lieli svētki:  
Ziemsvētkos Dievs piedzima, / Lieldienā šūpli kāra. LD 33295

## C] SVĒTAIS (kosmiskais) KOKS – gada simbols latvju dainās

**Tropiskais gads**, kas atkarīgs no Saules redzamās kustības un ar ko saistīta visu gadalaiku (pavasara, vasaras, rudens, ziemas) periodiska atkārtšanās, ir  $\approx 365\frac{1}{4}$  dienu garš (365,2422 vidējās dienas). Pilsniskais gads (praktiski gadu skaita veselās dienās) jeb vienkārši – **gads** latviešu folklorā diezgan bieži attēlots ar *sakrālajiem skaitļiem*, izvietojot tos *kosmiskā koka* zaros, lapās, *ziedos*, *ogās*. Latviešu folklorā kā telpas, tā laika izteicējs skaitlis visbiežāk ir **deviņi**. /*Janīna Kursīte, 1999*/ Bez tam “9” latviešu folklorā bieži vien norāda uz minimālo laika ciklu – nedēļu (*savatti*) – senās laika skaitīšanas mēra vienību, kurā bija deviņas dienas. /*Mārgers Grīns, Māra Grīna*/

Sajāja bramaņi / Augstajā kalnā,  
Sakāra zobenus / Svētajā kokā.  
Svētajam kokam / Deviņi zari,  
Ik zara gala / Deviņi ziedi,  
Ik zieda gala / Deviņas ogas. LD 34075

Svētais koks + 9 zari × 9 ziedi × 9 ogas = 1 + 729 = 730

**Augstais kalns** – pasaules centra ekvivalents – ar zobenu *bramaņi* (īpaši priesteri, kas nodarbojās arī ar laika cikla atjaunošanu pie *kosmiskā koka*) nodala veco gadu no jaunā. Tā kā senie indoeiropieši dienas un nakts skaitīja atsevišķi /*Janīna Kursīte, 1999*/, tad:

730 ir viena gada 365 dienas un 365 nakts.

## D] ČETRU GADU (vasaru) LAIKĀ uzkrājas atšķirība vērojumos

Trīs vasaras Saulīt' lēca / Purvā lejas rāvienāi,  
Ceturtaji vasarāji / Lec ozola pazarē.

LTdz 10015 (*Latviešu tautas dziesmas*. – R., 1.–6.sēj., 1979–1993)

**Ceturtais gads**, kad Saule *lec ozola pazarē*, iespējams, simbolizē t. s. **garo gadu** (ar 366 dienām) – trīs parastā garuma gadu cikla noslēgumu. /*Janīna Kursīte, 1996*/

**Secinājums**: latviešu gadskārtas svinības veido pamatu latviešu senajai laika skaitīšanas sistēmai, kas ir izveidota kā **mūžīgais kalendārs**, kur gadskārtas notikumi paliek savās vietās nemainīgi gadu pēc gada. /*Mārgers Grīns, Māra Grīna*/



# LATVJU DAINAS LIECINA par MŪŽĪGO KALENDĀRU LATVIAN DAINAS TESTIFY to PERPETUAL CALENDAR

I.Pundure ([irena.pundure@lu.lv](mailto:irena.pundure@lu.lv)), Latvia  
Popular science quarterly „Zvaigžņotā Debess” („The Starry Sky”)

## A] JĀŅI – the shortest night of the year and one day (night) celebration

For Latvian ancestors, in ancient times the Summer Solstice or *Jāni* marked the beginning of the year. The Solar Legend (Latvian folk-songs about the Sun, the Moon, stars and celestial phenomena) presents the oak-tree as the symbol of the year, the very Sun as round things / *Grīns, Grīna*/.

33142  
Es pārsvedu zelta zīmi / Par sudraba ozoliņu,  
Lai tas krita skanedams / Uz Jāniša cepurīti. **I flung a golden pea / Over the silver oak-tree,  
So that it fell jingling / On Jānišs' hat.**

33200  
Īsa Īsa Jāņu nakts / Par visām naktsnīgām:  
Te satumsa, te izausa, / Te Saulīte gabalā. **Very short is Jānis night, / Shorter than all other nights:  
Now it's twilight, now it's dawn, / Now the Sun is high above.**

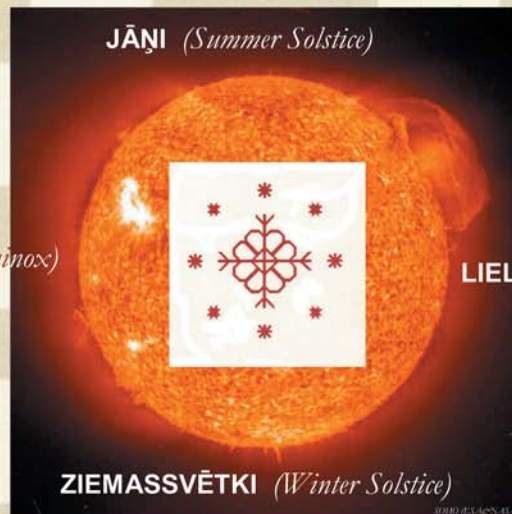
33223  
Gauši nāca, drīz aizgāja / Ta lielaja Jāņu nakts:  
Ne bij dienu, ne nedēļu, / Vienu pašu vakariņu. **That great Jānis night / Tardy came, soon went away:  
It was not a day, neither a week, / One evening only.**

33223-1  
Ilgi gaidu Jāņu dienas / Gaidu visu pavasaru.  
Es domāju, ilgi būs, / Būs jel kādu nedēļu:  
Ne dieniņas nepalika, / Vienu pašu vakariņu. **I waited long for Jānis day, / I waited all the spring.  
I hoped it stayed long, / To last for a week at least:  
It did not stay a single day, / It lasted one evening only.**

## B] Latvian Annual Festivals at astronomically significant points of the Tropical Year,

which are perceived in nature as changes in the length of daytime and night-time.

33201  
Īsa Īsa Jāņu (Jāņu) nakts  
Par visām naktsnīgām:  
Vienā malā Saule gāja,  
Otrā Saule uzlīgoja.  
**Very short was Jānis night,  
Shorter than all other nights:  
On the one side the Sun set,  
On the other it rose again.**



32938  
Jānišs nāca par gadskārtu  
Savu bērnu apraudzīt,  
Vaj tie ēda,vaj tie dzēra,  
Vaj Jāniiti daudzinaja.  
**Jānišs came every year  
To visit his children:  
Were they eating, were they drinking,  
Were they lauding Jānišs?**

MIKĒĻI (*Autumnal Equinox*)

LIELDIENAS (*Vernal Equinox*)

32919  
Jāņu diena svēta diena,  
Aiz visām dienīgām:  
Jāņu dienu Dieva dēls  
Saules meitu sveicināja.  
**Jānis Day is a holy day,  
More sacred than other days:  
On Jānis Day the Son of God  
Betrothed the Sun's Daughter.**

32240  
Brāji, brāji, Liela diena,  
Kur kārsim šūpulīti?  
- Aiz upites kalniņai  
Div' sudraba ozoliņi.  
**Oh, brothers, it's a Big Day,  
Where shall we hang a swing?  
- Across the river on the hill  
Between two silver oaks.**

33295  
Ziemas svētki, Liela diena, / Tie Dievam lieli svētki:  
Ziemsvētkās Dievs piedzima, / Lieldienā šūpli kāra.  
**Winter Festival and the Big Day, / Those are God's great festivities:  
In Winter Festival God was born, / On the Big Day the cradle was hung.**

## C] Sacred (Cosmic) Tree as a symbol of the year in Latvian Dainas

The tropical year, which depends on the Sun's apparent motion on the celestial sphere (in the ecliptic) and which determines the cyclical recurrence of seasons (spring, summer, autumn, winter), is about 365¼ days long (365.2422 mean solar days). The civil year (practically counted only in full days) or simply the year in Latvian folk-lore is rather frequently represented by *sacred numbers* locating them on the branches, leaves, blossoms, and berries of the cosmic tree. Number *nine* most often captures both the time and the space / *Kursīte, 1999*/; “9” often points at the minimal period of time – a week (*savaite*), which is a unit of the ancient time reckoning system / *Grīns, Grīna*/.

34075  
Sajāja bramaņi / Augstajā kalnā,  
Sakāra zobenus / Svētājā kokā.  
Svētājam kokam / Deviņi zari,  
Ik zara galā / Deviņi ziedi,  
Ik zieda galā / Deviņas ogas.

**Brahmen came together / On the high hill,  
They hung up their sabres / On the sacred tree.  
The sacred tree has / Nine branches,  
Each branch at its tip / Has nine blossoms,  
Each blossom at its tip / Has nine berries.**

**Sacred (cosmic) tree + 9 branches x 9 blossoms x 9 berries = 1 + 729 = 730**

A high hill is an equivalent of the Universe's centre; with their sabres the brahmen (particularly priests who, among other things, engaged in renewing the time cycle at the cosmic tree) separate the old year from the new one. As the Latvians belong to the Baltic group of peoples within Indo-European stock and ancient Indo-Europeans counted days and nights separately / *Kursīte, 1999*/:

**730 is made up of 365 days and 365 nights of one year.**

## D] In the course of four years (or summers) the difference in observations accumulates

LFdz 10015 (Latviešu tautas dziesmas. – R., 3sēj., 1979-1993)  
Trīs vasaras Saulīt' lēca / Purvā lejas rāvienāi,  
Ceturtais vasarāji / Lec ozola pazarē.

**For three summers the Sun rose / Down in the marsh-land,  
When the fourth summer came / It rose through the lower oak branches.**

The fourth year, when the Sun “rose through the lower oak branches”, may symbolize the so-called leap year (*every fourth year contains an extra day, i.e. it consists of 366 days*) and concludes the common cycle of three years / *Kursīte, 1996*/.

**Inference:** The main Latvian annual (seasonal) festivals (*Jāni, Mikēļi, Ziemassvētki, Lieldienas*) celebrated during four equidistant points (two equinoxes and two solstices) on the ecliptic, the apparent annual path of the Sun on the celestial sphere, shape the foundation of the ancient Latvian time-reckoning system, which established a Perpetual Calendar where a particular day of the *savaite* (nine-day long period) and the date it represented remained constant and unchanged / *Grīns, Grīna*/.

Vēres (References)  
• <http://www.dainas.kapci.lv/>  
• Marģers Grīns, Māra Grīna. *Latviešu gads, gadskārtu un gadi* (The Ancient Latvian Time-Reckoning System, Festivals and Celebrations). – Rīga, “Evert”, 1992.  
• Janīna Kuršīte. *Latviešu folklorā un tautas dziesmās* (Latvian Folklore and Myths). – Rīga, “Zaļenieks”, 1996.  
• Janīna Kuršīte. *Mitiskais kalēns, daravars, māsāds* (The Mythical in Folklore, Literature, Art). – Rīga, “Zinātne”, 1999.