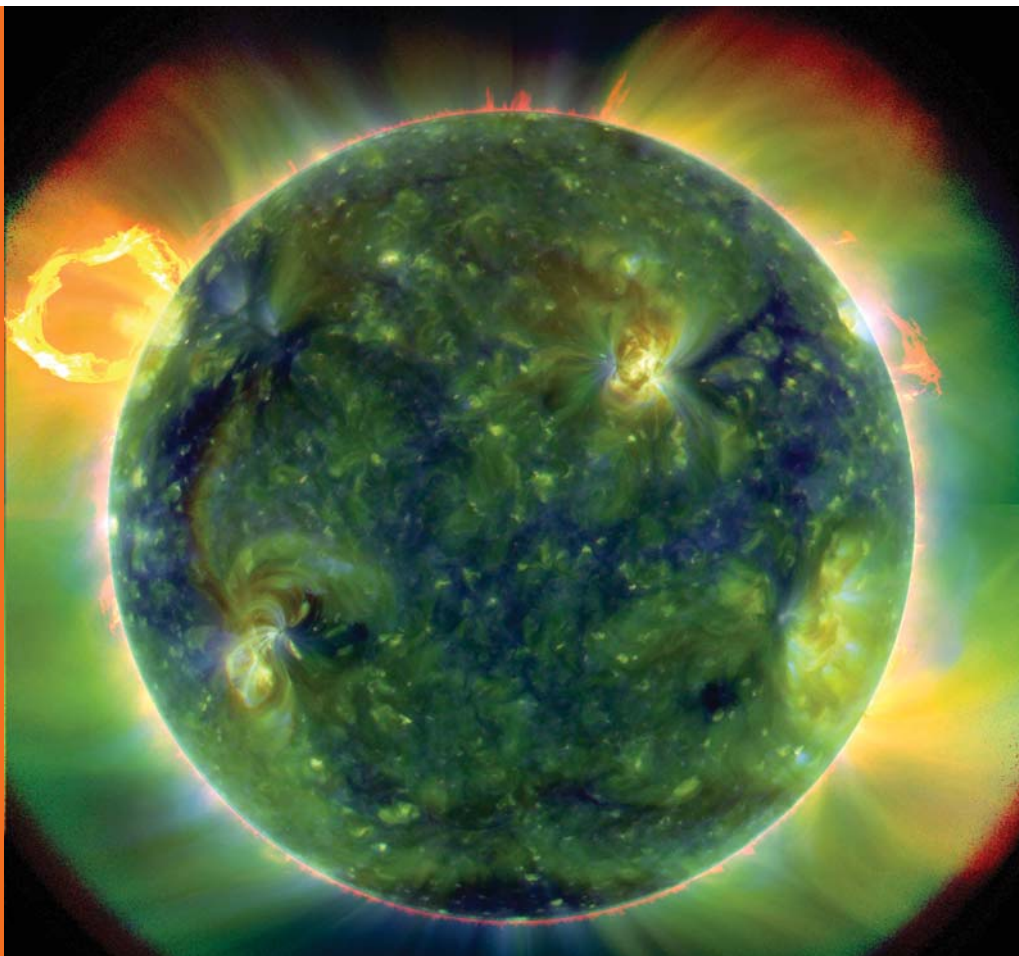


# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS

2010  
VASARA



★ SAULES DINAMIKAS OBSERVATORIJA – HABLES SAULEI

★ MILZU PLANĒTA ap PUNDURZVAIGZNI?

★ LATVIJAS STUDENTI MĒNESS MISIJAI

★ INŽENIERIS no RĪGAS BAIKONURAS KOSMODROMĀ

★ GALILEJA TEORIJU APSTIPRINA arī JEZUĪTU ASTRONOMI.

Kāpēc GALILEJS TIEK REPRESĒTS?

# ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

LATVIJAS ZINĀTŅU AKADĒMIJAS,  
LATVIJAS UNIVERSITĀTES  
ASTRONOMIJAS INSTITŪTA

POPULĀRZINĀTNISKS  
GADALAIKU IZDEVUMS

IZNĀK KOPŠ 1958. GADA RUDENS  
ČETRAS REIZES GADĀ

2010. gada VASARA (208)



## Redakcijas kolēģija:

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

Tālrunis **67034581**

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



Mācību grāmata

Rīga, 2010

## SATURS

### Pirms 40 gadiem "Zvaigžnotajā Debess"

Saules pētnieks Tālajos Austrumos.  
Jauna hipotēze par galaktiku veidošanos.  
Gravitācija un pekulārās galaktikas ..... 1

### Zinātnes ritums

Pirmās paaudzes zvaigznes un galaktikas. *Arturs Barzdis* ..... 2  
Jaunami isumā: Pirmie Saules attēli no Saules dinamikas  
observatorijas. *I.P.* ..... 7

### Jaunami

Vai ap pundurzvaigzni riņķo milzu planēta?  
*Zenta Alksne, Andrejs Alksnis* ..... 8  
Putekļu disks aizsedzis Vedēja Epsilonu.  
*Andrejs Alksnis, Zenta Alksne* ..... 11

### Kosmosa pētniecība un apgūšana

Latvijas studenti piedalās Mēness misijā.  
*Māris Abele, Kristīne Adgere, Elans Grabs, Liene Osipova,*  
*Elina Rutkovska, Jānis Vjaters, Viesturs Veckalns* ..... 16  
Paziņojums par 3. Starptautisko simpoziju *Dark-sky Parks*  
6.-10.IX 2010. Horvātijā ..... 19

### Atskatoties pagātnē

Vladimirs Afanasjevs – Baikonuras kosmodroma virsnieks  
1970. gados. *Jānis Jansons* ..... 20

### Starptautiskais Astronomijas gads 2009

Starptautiskais astronomijas gads 2009 filatēlijā.  
Sērija *EUROPA (turpin.)*. *Jevgeņijs Limanskis* ..... 25  
*Arturs Balklavs un Latvijas astronomija (2005-)*.  
*Irena Pundure* ..... 27

### Konference "Astronomija Latvijā"

Astronomijas vēstures skices. *Jānis Klētnieks* ..... 31  
Astronomiskie novērojumi mājas apstākļos. *Aija Laure* ..... 36

### Latvijas zinātnieki

Laika glabātājs. Atmiņas par Leonidu Rozi  
(20.V 1925 - 1.VI 2009). *Iļģonis Vilks* ..... 43  
Sovasar atceramies: Astrofizikim Uldim Dzērvītim – 75. *I.P.* .. 47

### Astronomijas vasaras skolas

Starptautiskā vasaras skola *Rozhen Bulgārijā*.  
*Maija Petkova, Inna Božinova* ..... 48

### Marsa tuvplānā

Gaismas Marsa nakī. *Jānis Jaunbergs* ..... 51

### Amatieru lappuse

*Astrofest 2010*. *Anna Gintere* ..... 54  
Jaunami isumā: Rozeta satiekas ar Lutēciju. *A. A.* ..... 56

### Kosmosa tēma mākslā

Višuma tēma filatēlijā (8. turpin.). *Jēkabs Štrauss* ..... 58  
Jauns pasaules skatījums Raiņa dzejā. *Natālija Cimahoviča* ... 62

### Ierosina lasītājs

Kristietība, Viduslaiki un zinātne (*nobeig.*). *Rihards Kūlis* ..... 64

### Zvaigžnotā debess 2010. gada vasarā. *Juris Kauliņš* ..... 71

Sveicam laureātus: Mārtiņam Gillam – Artura Balklava balva;  
Varim Karitānam – *SPIE* stipendija ..... 79

# PIRMS 40 GADIEM ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ

ZVAIGŽNOTĀ  
DEBESS 1970. GADA  
VASĀRA



## SAULES PĒTNIEKS TĀLAJOS AUSTRUMOS

Pirms 25 gadiem jaunais padomju armijas leitnants sibīrietis Vladimirs Čistjakovs, staigādams pa Rīgas ielām, drīz ievēroja universitātes ēku, uz kuras jumta pacēlās neliels, apaļš kupols. Tas nozīmēja, ka šeit strādā astronomi – cilvēki, kas pārstāv zinātni, kurai V. Čistjakovs bija atdevis sirdi jau skolas gados. Iegriezies LVU ēkā Čistjakovam izdevās tikai 1948. gada rudenī. Nelielajā istabā 5. stāvā viņš tikās ar mūsu astronomijas entuziastu Jāni Ikaunieku. Abi astronomijas cienītāji ļoti drīz sapratās.

V. Čistjakovs veltīja visus savus spēkus, veselību, karavīra neatlaidību un sibīrieša sīkstumu jaunas observatorijas celtniecībai: Tālo Austrumu Saules dienesta stacija tagad ir viena no labākajām padomju valstī. Kad mēs Latvijā dodamies pie miera, Usurijskas astronomi sagaida saullēktu. Viņiem tad sākas intensīvs darbs, fotografējot Saules plankumus un protuberances, mērot plankumu magnētiskos laukus un uzmanot hromosfēras uzliesmojumus. Pret Sauli pagriežas arī radioteleskopa antena.

*(Saisināti pēc N. Cimahovičas raksta 1.–2. lpp.)*

## JAUNA HIPOTĒZE PAR GALAKTIKU VEIDOŠANOS

Galaktiku veidošanās ir viens no interesantākajiem kosmogonijas jautājumiem. Tā noskaidrošanā ir izvirzītas vairākas hipotēzes, bet vēl neviena no tām nevar pretendēt uz atzītas teorijas nosaukumu. Lielākā daļa šo hipotēžu balstās uz pamatpieņēmumu, ka galaktikas veidojušās, kosmiskās telpas pirmatnējai gāzei kondensējoties gravitācijas iespaidā. Taču ir arī alternatīvas hipotēzes. Piemēram, pazīstamais padomju astrofizikālis akadēmiķis V. Ambarcumjans uzskata, ka galaktikas radušās, eksplodējot ļoti kompaktiem un blīviem kosmiskiem ķermeņiem un to masai izplūstot ārpus Švarcsilda sfēras robežām.

Nesen amerikāņu astrofizikā P. Pibls un R. Diks izvirzīja hipotēzi, kas pilnīgi atšķiras no līdzšinējām. Pēc viņu domām, galaktikas veidojas, sablīvējoties neliela izmēra gāzu mākoņiem, kuru masa ir tāda pati kā lodveida kopām, t. i., apmēram  $10^5 M_{\odot}$ .

*(Saisināti pēc A. Balklava raksta 20.–23. lpp.)*

## GRAVITĀCIJA UN PEKULĀRĀS GALAKTIKAS

Pazīstamais galaktiku pētnieks amerikāņu astronoms E. Habls visas galaktikas atkarībā no to ārējā izskata iedalīja trīs tipos – eliptiskajās (E), spirālveida (S) un neregulārajās (Ir). Sevišķi īpatnējas formas galaktikas ar neparastām īpašībām veido t. s. pekulāro galaktiku grupu.

Pekulāro galaktiku īpatnību izskaidrošanai ir izvirzītas vairākas hipotēzes. Piemēram, minēto galaktiku formas pekularitāti visbiežāk izskaidroja ar nejašu galaktikā ietilpstošo zvaigžņu un zvaigžņu kopu kustību. Citās domās par šo parādību bija padomju astronoms profesors B. Voroncovs-Veljaminovs. Viņš uzskatīja, ka pekulāro galaktiku divaino formu cēlonis ir gravitācijas sadarbība starp pekulāro un kādu no blakus galaktikām, kuras rezultātā viena no galaktikām deformējas. Nesen (1969) angļu radioastronomi Dž. Bils un R. Deiviss guvuši jaunu apstiprinājumu šai hipotēzei. Izmantojot 21 cm līniju, viņi pētīja neitrālā ūdeņraža sadalījumu spirāliskajā galaktikā M101 (NGC 5457) ar lielo Džodrelbenkas observatorijas radioteleskopu Mark I, kura izšķirtspēja ir apmēram 10', un atklāja, ka šis sadalījums ir ļoti asimetrisks un ka neitrālā ūdeņraža maksimālā koncentrācija nesakrīt ar galaktikas kodolu.

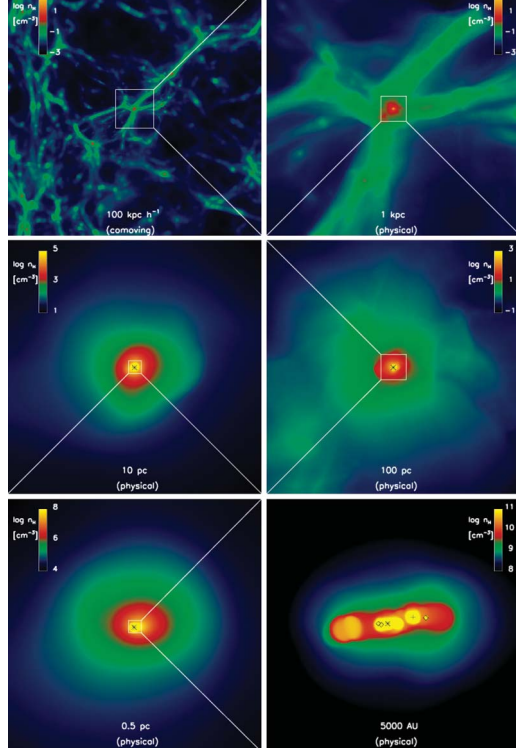
*(Saisināti pēc A. Balklava raksta 23.–25. lpp.)*

ARTURS BARZDIS

## PIRMĀS PAAUDZES ZVAIGZNES UN GALAKTIKAS

Novērojumi ar lielajiem uz zemes bāzētajiem un kosmiskajiem teleskopiem ir snieguši atziņas par Visuma vēsturi, sākot ar mūsdienām, līdz pat laikam, kad Visuma vecums bija mazāks nekā desmitā daļa no pašreizējā. Kosmiskais mikroviļņu fona starojums liecina, ka ap 14 miljardu gadu senā pagātnē Visums atradās ļoti karstā un blīvā fāzē. Pēc šā stāvokļa Visums ieguva ļoti vienkāršu ķīmisko sastāvu – tas saturēja tikai ūdeņradi (H), hēliju (He) un pavisam nelielu daudzumu litija (Li). Visi smagākie elementi Visumā radās vēlāk. Pēc kāda laika radās pirmās zvaigznes, galaktikas un masīvie melnie caurumi. Tie fundamentāli izmainīja agrīno Visumu, piepildot ar pirmajiem gaismas avotiem un bagātinot ar smagajiem ķīmiskajiem elementiem. Sākotnēji vienkāršais un homogēnais Visums pakāpeniski auga arvien plašākā, sarežģītākā struktūrā.

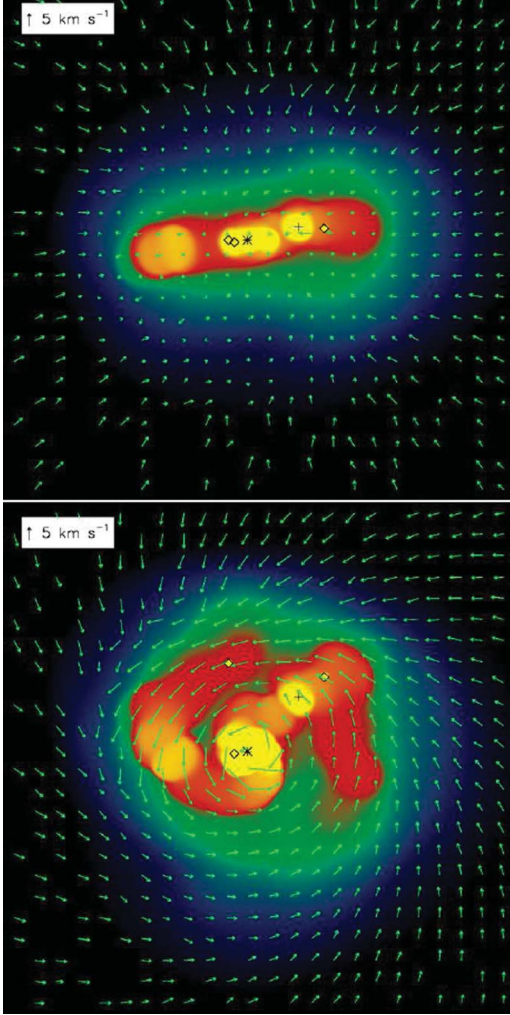
Patlaban ir iespējams pēģīt Visuma stāvokli aptuveni miljons gadu pēc tā dzimšanas Lielajā Sprādzienā, izmantojot kosmiskā mikroviļņu fona starojuma novērojumus. Labākie zemes un ārpusatmosfēras teleskopi savukārt sniedz datus par Visuma attīstību, sākot no aptuveni viena miljarda gadu vecuma līdz mūsdienām. Pa vidu atrodas laika posms, par kuru pagaidām nav nekādu novērojumu datu, un tieši šajā posmā Visumā notika nozīmīgas izmaiņas – radās pirmās zvaigznes un formējās galaktikas. Teorijas attīstība un novērojumi ar tuvākās nākotnes lielajiem teleskopiem sniegs atbildes uz neatbildētajiem jautājumiem par šo svarīgo Visuma evolūcijas posmu.



1. att. Pirmās paaudzes zvaigznes formēšanās pēc A. Steisijas un līdzautoru datorsimulācijas 2009. gada rezultātiem. Šeit attēlots gāzes blīvums dažādos mērogos. Ar *zvaigznīti* norādīta minihalo centrā esošā vismasīvākā akrēcijas komponente, bet ar *krustīņu* – otrā masīvākā komponente. Pārējie niecīgie zvaigžņu aizmetņi attēloti ar rombiem.

Pirmo zvaigžņu un galaktiku rašanās kosmosa tumsas ēras beigās ir viena no centrālajām modernās kosmoloģijas problēmām. Tiek uzskatīts, ka šajā laikmetā Visums pārveidojās no vienkārša sākotnējā stāvokļa kompleksā, hierarhiskā sistēmā. Ļoti nozīmīgs pavērsiens šajā nozarē tika panākts pēc standarta aukstās tumšās matērijas (ATM) jeb *standard cold dark matter (CDM)* Visuma evolūcijas modeļa ieviešanas. Kā zināms, Visums sastāv no 73% tumšās enerģijas, 23% tumšās matērijas un tikai 4% ir parastā viela, turklāt tumšā matērija mijiedarbojas gravitacionāli tāpat kā parastā viela. Sākotnēji gan tumšā matērija, gan parastā viela bija homogēni samaisītas, taču dažus simtus miljonu gadu pēc Lielā Sprādziena saskaņā ar ATM modeli pirmatnējā gāze atdzisa





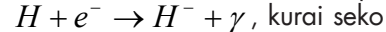
2. att. Akrēcijas diska veidošanās ap Pop III protozvaigzni. Lidzīgi kā 1. attēlā, šeit redzams gāzes blīvums minihalo centrālajā daļā 5000 gadus pēc protozvaigznes kolapsa sākuma. Bultiņas norāda vielas kustības virzienu un ātrumu, bet pārējie apzīmējumi ir tādi paši kā 1. attēlā. Augšējā attēlā redzama blīvuma struktūra akrēcijas diskam perpendikulārā šķēlumā, bet apakšējā attēlā – ekvatoriālajā šķēlumā.

Attēls no Stacy et al. 2009

un saspiežoties veidoja nelielus tumšās matērijas sablīvējumus jeb tā dēvētos "minihalo", kuros pēc tam kondensējās pirmo zvaigžņu aizmetņi. Standarta aukstās tumšās matērijas modelis paredz, ka kosmiskā struktūra auga hierarhiski, sākotnēji rodoties maziem objek-

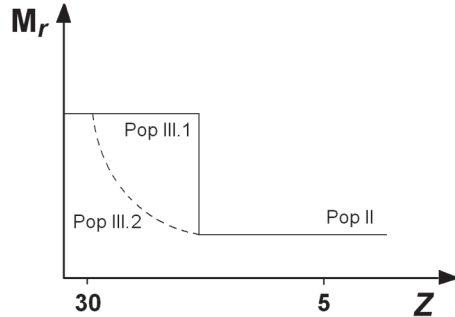
tiem, kas pēc tam apvienojās, veidojot lielākas sistēmas.

Kamēr tumšās matērijas minihalo var veidoties tikai gravitācijas ietekmē, zvaigžņu un galaktiku formēšanās ir daudz sarežģītāks process. Lai zvaigznes formēšanās sāktos, halo iekšienē ir jākondensējas noteiktam daudzumam aukstas un blīvas gāzes. Agrīnajā Visumā pirmatnējā gāze nevarēja efektīvi atdzist radiācijas ceļā, jo atomiem ir ļoti augstas ierosmes enerģijas, bet molekulas, kas efektīvi atdzesē vidi, rotācijas pāreju zemo enerģiju dēļ bija retas. Tomēr saskaņā ar reakciju



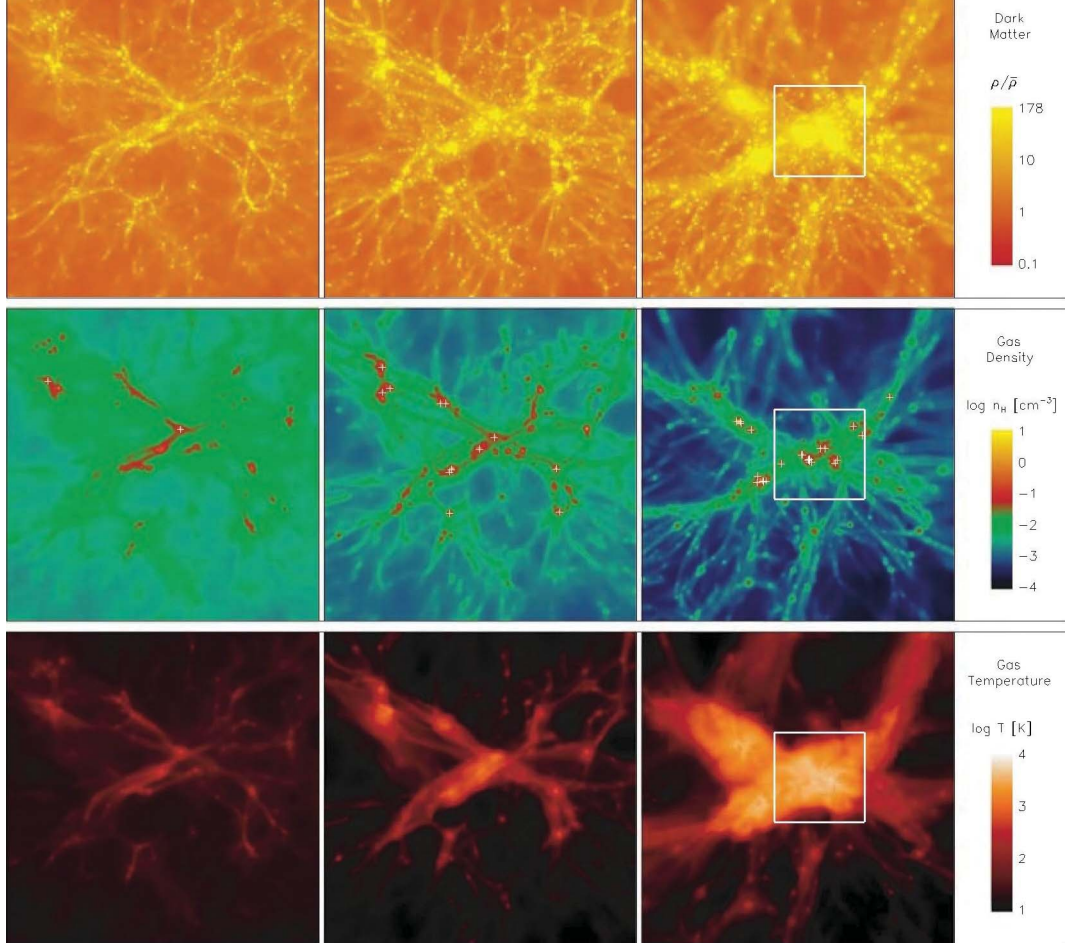
$H^- + H \rightarrow H_2 + e^-$ , varēja rasties neliels daudzums molekulārā ūdeņraža ( $H_2$ ), kas noteiktos apstākļos spēj atdzesēt gāzi un veicināja pirmo zvaigžņu aizmetņu rašanos.

Datorsimulācijas parāda, ka pirmatnējie gāzu kodoli, protozvaigžņu aizmetņi formējās tumšās matērijas halo ar  $T \sim 1000 \text{ K}$  un  $\sim 10^6 M_\odot$ , kad Visuma vecums bija tikai daži simti miljonu gadu (tas atbilst sarkanajai nobīdei  $z \sim 20-30$ ). Visticamāk, tikai viena zvaigzne spēja formēties katrā šādā kodolā, jo pat tālu



3. att. Raksturīgā zvaigžņu masa ( $M_r$ ) atkarībā no sarkanās nobīdes ( $Z$ ). Pop III.1 zvaigznes veidojās masīvas  $\sim 100 M_\odot$ , bet Pop III.2 zvaigznes formējās no jonizētas pirmatnējās gāzes, kas, pateicoties HD molekulām, spēja atdzist līdz pat kosmiskā mikroviļņu starojuma fona temperatūrai. Tādējādi Pop III.2 zvaigžņu masa ir atkarīga no  $Z$ . Mazas masas Pop II zvaigznes radās metāliem bagātinātā vidē.

Attēls no Greif, Johnson un Bromm (2009)



$z = 22.95$   
 $t_H = 145.1 \text{ Myr}$

$z = 17.44$   
 $t_H = 214.9 \text{ Myr}$

$z = 10.62$   
 $t_H = 429.4 \text{ Myr}$

Size: 150 kpc  
(comoving)  
x-y plane

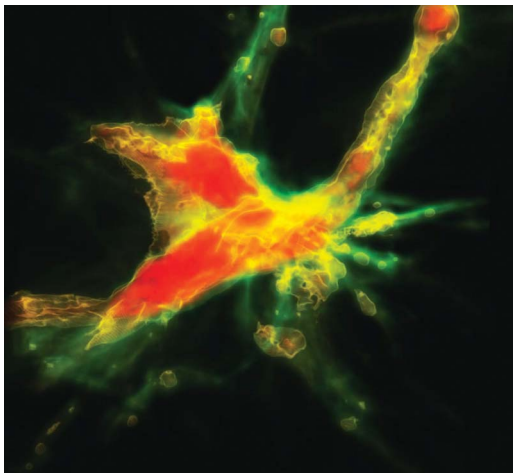
4. att. Tumšās matērijas blīvums, ūdeņraža blīvums un temperatūra (vidējoti skata virzienā)  $\sim 150$  kpc lielā apgabalā trīs dažādos laika momentos, sākot no  $z \sim 23$ , kad apgabala centrā kolapsē pirmais minihalo, līdz  $z \sim 10$ , kad formējas pirmā galaktika. *Baltie krustiņi* apzīmē *Pop III. 1* zvaigžņu veidošanās minihalo atrašanās vietas. Atēls no Greif et al. 2009

esošas masīvas pirmās paaudzes zvaigznes UV starojums būtu pietiekami spēcīgs, lai izjauktu visas mākonī esošās  $H_2$  molekulas un apstādinātu zvaigžņu veidošanās procesu. Tiek uzskatīts, ka sākotnēji kodolā gravitacionāli kolapsē aptuveni  $10^{-2} M_{\odot}$  liela protozvaigzne, kas pēc tam akrēcijas ceļā aug un kļūst par masīvu pirmās paaudzes jeb *Population III (Pop III)* zvaigzni. Zvaigznes galējo masu nosaka gan sākotnējā gāzes mākoņa masa, gan arī dažādo atgriezenisko procesu skaits,

kas norisinās protozvaigznes evolūcijas laikā. Lai arī atgriezeniskie procesi ir plaši pētīti mūsdienu zvaigznēs, pirmās paaudzes zvaigznēm tie ir būtiski atšķirīgi. Pirmkārt, jau pirmatnējā gāzē nebija putekļu daļiņu, kā rezultātā starojuma spiediens uz gāzi ir daudz mazāks. Otrkārt, tiek uzskatīts, ka pirmatnējā gāzē magnētiskie lauki ir neievērojami mazi. Magnētiskie lauki nosaka vismaz divus svarīgus procesus zvaigžņu formēšanās fāzē: tie samazina gāzes leņķisko momentu (*angular momentum*) un no-

drošina efektīvu vielas aizplūdi no zvaigznes, kas izkļied ievērojamu pirmatnējā mākoņa daļu. Treškārt, pirmatnējās zvaigznes bija daudz karstākas un ar lielāku starjaudu. Ņemot vērā visas nosauktās īpatnības, paredzamās pirmās paudzes zvaigžņu masas ir robežās no 60 līdz 300  $M_{\odot}$ , bet daži autori paredz pat 1000  $M_{\odot}$  lielas *Pop III* zvaigznes.

Līdz šim veiktās datormulācījas neliecina par nozīmīgu kolapsējošo gāzu kodolu fragmentāciju, taču nelielas izmaiņas simulāciju sākumnosacījumos noved pie efektīvas fragmentācijas un dubultzvaigžņu formēšanās. Tikai pavisam nesen astronomu grupa A. Steisijas vadībā ir veikusi datormulācīju ar reālistiskiem kosmoloģiskajiem sākumnosacījumiem. Šo autoru rezultāti liecina, ka viela no gāzes mākoņa uz sākotnēji necīgo protozvaigzni pārplūst caur akrēcijas disku, kas pakāpeniski aug, līdz kādā brīdī kļūst nestabils un fragmentējas (*sk. 1. un 2. att.*). Pēc tam gāzes mākoņa kodolā sāk "augt" divas vai pat vairākas zvaigznes, kas ir stipri atšķirīgs rezultāts no daudzu autoru iepriekšējiem pētījumiem. A. Steisijas grupas



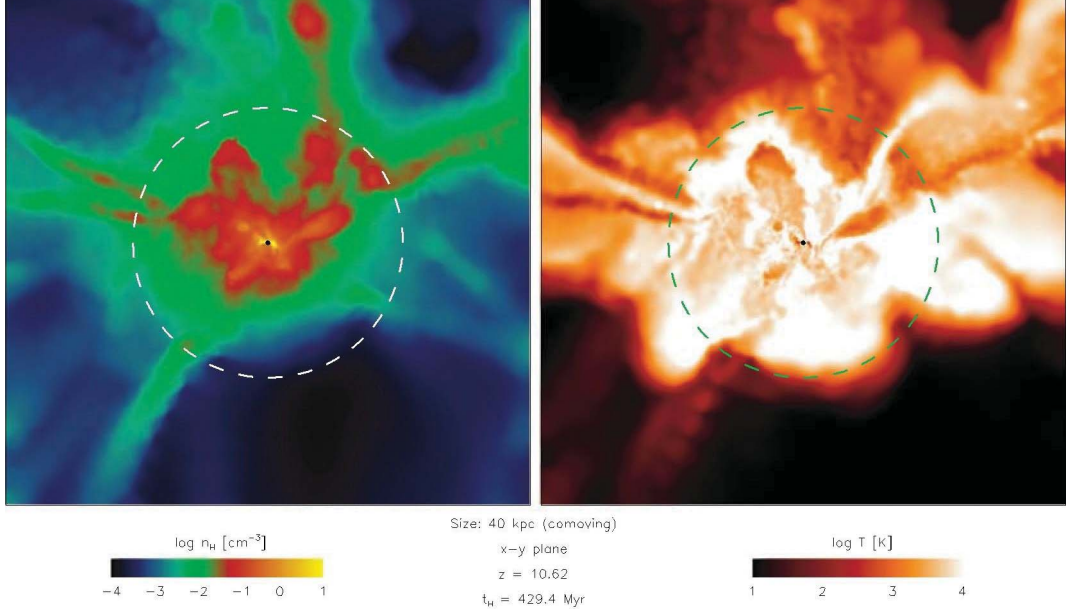
5. att. Tas pats apgabals, kas redzams 4. attēlā, attēlots telpiski. Krāsas atspoguļo temperatūru tā, ka karstākie apgabali ar  $T \sim 10^4$  K ir attēloti ar sarkanu krāsu. Šajā attēlā uzskatāmi redzamas šķiedrveida struktūras ap formējošos galaktiku, kurās izvietojas daudzi zvaigznes veidojošie minihalo.

rezultāti liecina, ka *Pop III* zvaigznes varēja būt dubultsistēmas, kuru komponentes bija tikai dažus desmitus reižu masīvākas par Sauli. Šim rezultātam ir ļoti nozīmīgas sekas gan Visuma, gan galaktiku evolūcijas teorijā.

Pēdējos gados veiktie pētījumi paredz, ka var izdalīt divus *Pop III* zvaigžņu veidošanās scenārijus. Pašas pirmās zvaigznes radās, kad pirmatnējā gāze kolapsēja tumšās matērijas minihalo iekšienē, pateicoties  $H_2$  molekulu efektīvajai dzesēšanai, un šo scenāriju mēdz apzīmēt kā *Pop III.1*. Sādu zvaigžņu masa bija ar kārtu 100  $M_{\odot}$ . Tomēr arī stipri jonizētā vidē varēja rasties metālus nesaturošas zvaigznes. Masīvās *Pop III.1* zvaigznes spēja jonizēt pirmatnējo gāzi ļoti lielos attālumos, un šeit augstā elektronu koncentrācija veicināja HD molekulas sintēzi, kas efektīvi spēja atdzēsēt gāzi līdz 200 K temperatūrai un vēl zemāk. Šādā vidē varēja rasties metālus nesaturošas *Pop III.2* zvaigznes, kuru masa bija ar kārtu 10  $M_{\odot}$ . Nedaudz vēlāk, kad pirmatnējā gāze jau kļuva lokāli bagātināta ar metāliem, sāka formēties *Pop II* zvaigznes ar masu  $\sim 1 M_{\odot}$ . Shematiski šī pakāpeniskā pāreja no *Pop III.1* uz *Pop II* zvaigžņu veidošanās scenāriju ir parādīta 3. attēlā.

Lai arī gāzes mākoņa kolapsu noteicošā masa ir labi nosakāma, augošās zvaigznes galējo masu novērtēt ir ļoti grūti. Zvaigžņu rašanās standarta teorija paredz, ka sākumā formējas sīka protozvaigzne, kas pēc tam akrecē apkārtējo gāzi, līdz kļūst par masīvu zvaigzni. Tomēr zvaigznes galējo masu nosaka gan sākotnējā gāzes mākoņa masa, gan arī dažādo atgriezenisko procesu skaits, kas norisinās protozvaigznes evolūcijas laikā. Lai arī atgriezeniskie procesi ir plaši pētīti mūsdienu zvaigznēs, pirmās paudzes zvaigznēm tie ir būtiski atšķirīgi.

Ir skaidrs, ka pirmās zvaigznes radās, kad galaktiku vēl nebija, un šīs zvaigznes stipri ietekmēja sākotnējo galaktiku veidošanās procesu. Visticamāk, katra galaktika sākumā saturēja vismaz vienu masīvu pirmās paudzes zvaigzni, kura noteica turpmāko zvaigžņu vei-



6. att. Aptuveni 40 kpc liela centrālā daļa apgabalā, kas redzams 4. attēlā. Kreisajā pusē redzams ūdeņraža koncentrācijas sadalījums, bet labajā – temperatūras sadalījums ap galaktikas centrā esošo melno caurumu (*attēlots ar melno aplīti*). Karstā akrēcija dominē apgabalā, kur viela akrecē tieši no starpgalaktiskās vides un triecienviļņi to sakarsē līdz  $10^4$  K. Savukārt aukstā akrēcija kļūst nozīmīga, kad šķiedrās gāze atdziest un sāk plūst uz galaktikas centru (strūklas, kas redzamas *pa kreisi un pa labi* no galaktikas centra), tādējādi radot spēcīgu turbulenci.

došanās procesu šajā apgabalā. Pirmatnējo zvaigžņu formēšanās apgabalu raksturīgā masa tiek vērtēta kā  $\sim 10^6 M_{\odot}$ , taču pirmo galaktiku formēšanās kritisko masu novērtēt ir ļoti grūti. Daži autori paredz, ka  $\sim 10^8 M_{\odot}$  tumšās matērijas halo, kas radās, saplūstot mazāk masīvajiem minihalo, kolapsēja pie  $z \sim 10$  un bija pirmie galaktiku aizmetņi. Šādi objekti varēja efektīvi atdzist, pateicoties neitrālo atomu starojumam, un uzturēt pašregulējošu zvaigžņu veidošanās procesu. Tā kā spēcīgais pirmo zvaigžņu starojums varēja stipri sakarsēt un izplest apkārtējo gāzi, bija nepieciešams visai ilgs laiks, lai tā atkal spētu atdzist un saspiesties līdz jaunu zvaigžņu dzimšanai nepieciešamajam blīvumam. Sekojoši pirmajās galaktikās zvaigžņu veidošanās process visticamāk bijis ļoti "saraustīts".

Kā jau var noprast, pirmo pārnovu sprādzieni noteica arī pirmo galaktiku ķīmisko evolūciju. Metālu atomi un putekļi kalpoja arī kā

efektīvs vides dzesēšanas mehānisms, kas regulēja otrās paaudzes jeb *Pop II* zvaigžņu veidošanās procesu. Pāreja no augstas masas *Pop III* zvaigžņu veidošanās scenārija uz mazas masas *Pop II* zvaigžņu veidošanos notika pēc zināma metālu satura sasniegšanas starpzvaigžņu vidē, ko mēdz saukt par kritisko metāliskumu. Tomēr to ir grūti novērtēt un vēl nav zināms, cik izteikta ir šī pāreja.

Būtiska atšķirība starp pirmo galaktiku veidošanās procesu un minihalo evolūciju ir tā, ka minihalo kolapsu praktiski neietekmē vielas turbulences, turpretī galaktiku aizmetņos, pateicoties vielas akrēcijai no apkārtējām šķiedrām (*sk. 6. att.*), dominē spēcīga turbulence. Iespējams, ka turbulences radītie triecienviļņi izraisīja spēcīgu mākoņa fragmentāciju un izkristalizējās pirmo zvaigžņu kopu aizmetņi, lai gan vēl nav skaidrs, vai šādā ceļā varēja rasties lodveida zvaigžņu kopas, kas ir vecākās zināmas zvaigžņu kopas.



Tuvākajā nākotnē ir sagaidāmi jauni, aizraujoši atklājumi šajā interesantajā un nozīmīgajā astronomijas nozarē. Gan lieli zemes teleskopi, gan ārpusatmosfēras novērojumu instrumenti ļaus iegūt aizvien vairāk novērojumu datu par šo svarīgo Visuma evolūcijas posmu. Arī teorētiskie pētījumi un datorsimulācijas ļaus gūt jaunas atziņas par zvaigžņu un galaktiku veidošanos agrajā Visumā.

## Izmantotā literatūra

Athena Stacy, Thomas H. Greif and Volker Bromm. The first stars: formation of binaries and small multiple systems. – 2009: <http://arxiv.org/abs/0908.0712v2>.

Thomas H. Greif et al. The first galaxies: assembly, cooling and the onset of turbulence. – 2009: <http://arxiv.org/abs/0803.2237v5>.

Thomas H. Greif, Jarrett L. Johnson and Volker Bromm. Towards the First Galaxies. – 2009: <http://arxiv.org/abs/0709.0102v3>.

Volker Bromm et al. Formation of the First Stars and Galaxies. – Nature, 2009, 459, 49-54. 🐦

## JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ

### Pirmie Saules attēli no Saules dinamikas observatorijas

Saules dinamikas observatorija SDO (*Solar Dynamics Observatory*) – kosmiskais teleskops – pirmā misija no NASA's programmas *Living with a Star (LWS)* un stūrakmens NASA's misiju flotilē mūsu zvaigznes, tās dinamiskās uzvešanās un kosmiskās telpas apkārtnes izziņāšanā. Misijas uzdevums ir noteikt, kā Saules magnētiskais lauks rodas un veidojas un kā tā uzkrāt magnētiskā enerģija tiek pārversta un izlaista heliosfērā un ģeotelpā saules vēja, enerģētisko daļiņu un saules izstarojuma noviržu veidā. *LWS* mērķis ir izprast Sauli kā magnētisku mainīzvaigzni un novērtēt tās ietekmi uz Zemes dzīvību un tehnoloģiskām sistēmām.

Palaists 11. februārī no Kanaveralas zemesraga (ASV), SDO ar trim instrumentiem uz klāja – *Atmospheric Imaging Assembly (AIA)*, *Extreme Ultraviolet Variability Experiment (EVE)*, *Helioseismic and Magnetic Imager (HMI)* – ir vismodernākais kosmiskais kuģis Saules pētīšanai. Šie trīs instrumenti novēros Sauli vienlaicīgi, veicot pilnīgu apjomu dažādu mērījumu, kas nepieciešami, lai saprastu, kā un kāpēc Saule mainās. Savas piecu gadu misijas laikā SDO izziņot Saules magnētisko lauku, nodrošinās labāku izpratni par Saules lomu Zemes atmosfērā un klimatā.

Saules aktivitāte skar visu uz Zemes. Kosmiskie laikapstākļi ir bijuši atzīti par tehnoloģisko problēmu cēloni kopš telegrāfa izgudrošanas 19. gs. Saules aktivitātes izpausmes rada traucējumus elektromagnētiskajā laukā uz Zemes, izraisa ārkārtējus strāvas pārtraukumus elektroenerģijas līnijās.

Lidojot ģeosinhronā orbītā, SDO nepārtraukti novēro Sauli 24 stundas dienā un nodod datus Stenfordas universitātes Zinātnes centram (*Science Operations Center*). Kopš kosmiskā kuģa pacelšanas orbītā inženieri ir veikuši tā vadīšanas un kuģa sastāvdaļu pārbaudi. Pēc projekta zinātnieku vērtējuma SDO strādā teicami, pat labāk, nekā tika sapņojusi: Saules dinamikas observatorija – Habls Saulei. Savas misijas laikā tā solās pārveidot Saules fiziku tāpat kā Habla kosmiskais teleskops to paveica astronomijā un kosmoloģijā.

SDO vada NASA's Godarda kosmisko lidojumu centrs (*Goddard Space Flight Center*).

**Avots:** <http://sdo.gsfc.nasa.gov/>

**I.P.**

Izviridums uz Saules iegūts 30. martā ar *AIA* instrumentu uz SDO borta. Šie pārsteidzošie attēli (*sk. arī vāku 1. lpp.*), kas rāda mūsu dinamisko Sauli jaunā detaļu līmenī, ir tikai SDO ieguldījuma sākums mūsu izpratnē par Sauli.

NASA SDO/AIA



ZENTA ALKSNE, ANDREJS ALKSNIS

## VAI AP PUNDURZVAIGZNI RIŅĶO MILZU PLANĒTA?

Divi Kalifornijas Tehnoloģijas institūta astronomi Stīvens Pravdo un Stjuarts Šeklens (*Steven H. Pravdo, Stuart B. Shaklan*) 2009. gada jūlijā žurnālā *The Astrophysical Journal* pavēstīja, ka viņi pie zvaigznes VB10 atraduši planētu. Tās masa esot apmēram sešas Jupitera masas, un tā apriņķojot zvaigzni 270 dienās. Jaunatklātās citplanētas orbītas lielās pusass garums – 0,36 astronomiskās vienības – liecina, ka šī planēta ceļo ap savu saimniekzvaigzni apmēram tādā pašā attālumā kā Merkurs ap Sauli. Planētas orbīta esot gandrīz riņķveida. Minētais ziņojums izraisījis saasinātu uzmanību divu iemeslu dēļ – neparasta ir izrādījusies gan pētītā objekta daba, gan pētniecības metode.

Zvaigzne VB10 redzama Ērgļa zvaigznājā un atrodas 20 gaismas gadu tālu no Saules. Tā pieder pie sevišķi aukstām zvaigznēm, jo tās spektra klase ir M8, kas liecina par apmēram 2700 Kelvina grādu virsmas temperatūru. No tik aukstas zvaigznes plūst galvenokārt spektra garo gaismas viļņu starojums, un zvaigzne izskatās tumši sarkana. Šādas sarkanas zvaigznes masa arī ir niecīga – tikai 0,08 Saules masas jeb kādas 80 Jupitera masas. Tāda masa tikai nedaudz pārsniedz masas robežšķirtni starp īstenām, enerģiju ražojošām zvaigznēm un brūnajiem punduriem, kas atdziestot saraujas, un šai procesā radusies enerģija ļauj tiem knapi spīdēt. Visbeidzot, zvaigznes VB10 rādiuss ir apmēram viena desmitdaļa Saules rādiusa, tātad tilpums – simtdaļa Saules tilpuma. Visi zvaigznes VB10 parametri norāda uz tās piederību pie sarkanajām pundurzvaigznēm jeb vienkārši sarkanajiem punduriem. Saulei apkārtējā Galaktikas telpā ir

daudz niecīgo sarkano punduru, bet VB10 starp tiem izceļas kā īpaši auksta, īpaši mazmasīva un īpaši sīka.

Abu sākumā minēto astronomu atklājums liecināja, ka ap šo ārkārtīgi zemās masas pundurzvaigznīti riņķo kāda pamatīga planēta, kuras masa sešas reizes pārsniedz Saules sistēmas iespaidīgākās planētas Jupitera masu. Pēc izmēriem planēta VB10 b varētu būt pielīdzināma pašai tās saimniekzvaigznei. Abus šos pāri saistītos debess ķermeņus šķir tikai kādus 200 to diametrus liels attālums. Šī aina nemaz nelīdzinās tam, ko planētu atklājēji bija novērojuši iepriekš pie citām zvaigznēm.

Kopš 1995. gada, kad atklāja pirmo planētu ārpus Saules sistēmas, pie citām zvaigznēm atrastās planētas jeb citplanētas jau skaitāmas simtos (2010. gada martā tādu bija 431). Bagātais statistiskais materiāls ir ļāvis secināt, ka planētu klātbūtnes biežums un to masa ir cieši atkarīgi no saimniekzvaigznes masas. Salīdzinot masīvo Jupitera tipa planētu skaitu pietiekami labi izpētītā attālumā 2,5 astronomiskās vienības no dažādas masas saimniekzvaigznēm, sakarība ir ļoti redzama. Pie F un A spektra klases zvaigznēm, kuru masa ir robežās no 1,3 līdz 3,0 Saules masām, tādās planētas atrastas 9% gadījumu, pie G un agru K spektra klašu zvaigznēm ar masu ap vienu Saules masu – 4% gadījumu, taču pie vēl K un M spektru zvaigznēm tikai 2% gadījumu.

Pie masīvām zvaigznēm samērā bieži atrod ne tikai vienu vai divas, bet arī piecas, sešas Jupitera masas un retumis pat vēl masīvākas planētas (planētu masas robeža ir 13 Jupitera masas). Turpretī pie mazmasīvām M spektra klases zvaigznēm līdz jaunajam smagsvara

planētas atklājumam bija zināmas tikai dažas vienas Jupitera masas vai nedaudz masīvākas planētas. Pie M spektra klases punduriem līdz šim galvenokārt bija atrastas krietni mazāk masīvas planētas, kuru masa ir 5 – 20 Zemes masas. Masīvākās no tām atgādina Neptūnu vai Urānu. Smagākās dažkārt raksturo ar iesauku "neizdevies jupiters", vieglākās ar – "superzeme".

Saimniekzvaigžņu un to planētu īpašību savstarpējo sakarību diezgan veiksmīgi skaidro teorētisks skatījums uz planētu rašanos. Pastāv divi atšķirīgi planētu rašanās scenāriji. Abu pamatā ir fakts, ka ap zvaigznēm pastāv zvaigžņu tapšanas procesā pārpalikušās vielas veidotie diski. Gravitacionālās nestabilitātes scenārijs vēsta, ka Jupitera tipa milzu planētas rodas, diskam sadaloties fragmentos, kas, kolapsējot jeb sabrūkot sevī kopā, rada planētas. Tomēr vairāk atzīts ir akrēcijas scenārijs, jo tas labi pamato dažādas masas planētu rašanos. Pēc šā scenārija apzvaigžņu diskos to nehomogenitātes dēļ gadās viens vai vairāki planētu aizmetņi – cietas vielas kodoli, kuru pievilksanas spēks noķer, pietuvina, pievieno apkārtējos sīkos aizmetņus un diska gāzi. Planētas sekmīga augšana lielā mērā ir atkarīga kā no diska īpašībām – biezuma, platuma, blīvuma u.c., tā no planētas aizmetņa atrašanās vietas diskā. Arī pašas zvaigznes īpašībām jābūt tādām, lai tās pievilksanas spēks spētu pietiekami ilgi noturēt diska vielu, kuru zvaigznes starojums nemītīgi cenšas aizpūst prom pasaules telpā. Sarkano punduru novērojumi rāda, ka to diskos ir samērā maz vielas. Bez tam šo zvaigžņu mazā pievilksanas spēka dēļ planētu aizmetņi met garus lokus ap tām, ilgi uzturoties diska retinātajās nomalēs, kur nav vielas to tālākai augšanai. Tādēļ sarkano punduru planētas nepagūst kļūt masīvas, pirms trūcīgais disks pilnībā ir izsējies. Novērojot pašus mazmasīvākos, zvaigznei VB10 radniecīgos pundurus, bieži diskus ap tiem nemaz neatrod. Tie nav bijuši vai ir ļoti ātri izsējušies, izslēdzot

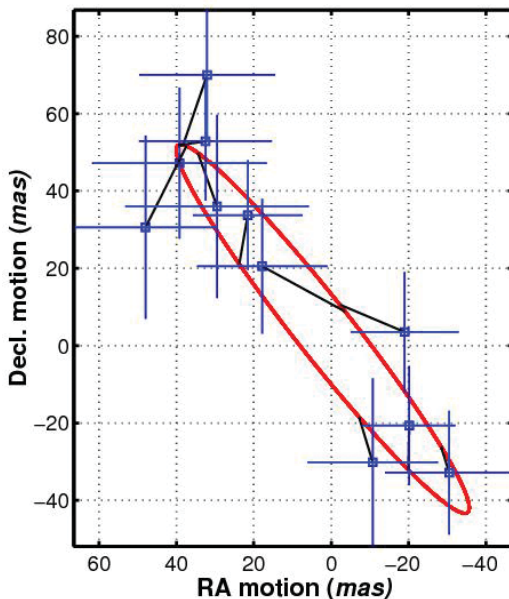
jebkādu planētu rašanos. Uz šo faktu fona punduris VB10 kopā ar tam tuvu smagsvara planētu izskatās pilnīgi neizskaidrojama parādība. Rodas šaubas, vai planēta VB10 b patiešām pastāv?

Šaubas klievēt vai apstiprināt var minēto autoru atklāšanas metodes rūpīga pārbaude. Abi autori uzskata, ka viņiem pirmajiem ir izdevies sekmīgi izmantot astrometrisko metodi, pietiekami precīzi mērot zvaigznes VB10 stāvokļa maiņas pie debess sfēras. Ap zvaigzni riņķojošās planētas gravitācijas spēka ietekmes dēļ zvaigzne pie debess niecīgi svārstās, riņķodama ap zvaigznes un planētas kopīgo masas centru. Vienlaikus tā svārstās arī skata līnijas virzienā uz un no novērotāja. Svārstības skata līnijas virzienā jau daudz un sekmīgi izmantotas citplanētu atklāšanai un pētišanai, lietojot zvaigžņu spektrus un radiālo ātrumu metodi. Ž. Sneidera (*Jean Schneider*) sastādītās Citplanētu enciklopēdijas dati rāda, ka ar radiālo ātrumu mērījumu metodi līdz 2010. gada martam jau bija atklāta 401 planēta. Labas sekmes guvusi arī pāriešanas metode (fotometriski fiksē zvaigznes spožuma niecīgo pavājināšanos, kad tās diskam pāri iet planēta), ar to atklātas 70 planētas. Ar lēcošanas metodi (tuvāka zvaigzne kā gravitācijas lēca paspožina tālas zvaigznes starojumu, kad abas zvaigznes atrodas uz vienas skata līnijas; pie tuvās zvaigznes esošā planēta rada papildu maksimumus tālās zvaigzne spožuma maiņas liknē) atklātas 10 planētas, ar planētas attēla iegūšanas metodi – 11 planētas un ar pulsāru svārstību pētišanas metodi – 9 planētas. S. Pravdo un S. Šeklena atklājumam apstiprinoties, astrometriskā metode kļūtu par sesto rezultatīvo citplanētu atklāšanas metodi.

Kāpēc planētu meklēšanai pie zvaigznes VB10 neizmantoja ierasto radiālo ātrumu metodi? IZRādās, ka šai zvaigznei ir pārāk vājš un mainīgs spožums, lai šo metodi varētu ērti un vienkārši lietot. Patiešām, tik mazas masas zvaigznei ir maza starjauka, tāpēc tā izstaro

maz gaismas. Būdama ļoti auksta, to pašu mazumiņu tā izstaro galvenokārt spektra infra-sarkanajā daļā, kamēr vizuāli zvaigzne izskatās kā pavisam vājš 17. zvaigžņlieluma spīdeklis. Bez tam šai zvaigznē notiek aktīvi spožuma uzliesmojumi, un kā maiņzvaigzne tā guvusi apzīmējumu *Ērgļa V1298*. Uzliesmojumu laikā mainās arī zvaigznes spektrs, un tas traucē zvaigznes radiālo ātrumu mērījumus. Šādas vājas un mainīgas zvaigznes nemēdz iekļaut citplanētu meklējumu programmās, kas balstās uz radiālo ātrumu mērījumiem.

Meklējot citas iespējas, abi minētie autori drosmīgi ķērās pie zvaigznes *VB10* astrometriskiem novērojumiem. Viņi izmantoja savulaik slaveno, tūlīt pēc Otrā pasaules kara Palomara kalnā (ASV) uzstādīto piecu metru diametra



Planētas *VB10 b* visticamākais ceļš ap saimniekzvaigzni projekcijā uz debess sfēras – sarkanā elipse. *Zīlie kvadrātiņi* – novērojumu dati, kas iegūti 11 dažādos laika posmos, *zilo krustu* lielums rāda attiecīgās novērojumu kļūdas, *melnie nogriežņi* – novērojumu laikam atbilstošo planētas vietu orbitā, skalas iedaļa – loka sekundes tūkstošdaļa.

S.H. Pravdo, S.B. Shaklan,  
arXiv:0906.0544[astro-ph]

teleskopu. Lietojot digitālo debess fotogrāfiju, zvaigznes koordinātu noteikšanas princips ir tas pats vecais: mēra zvaigznes attēla stāvokli attiecībā pret 5-10 apkārt esošām atbalsta zvaigznēm, kuru koordinātas ir precīzi zināmas un atrodamas katalogos. Savus mērījumus autori sāka 1999. gadā un turpināja tos deviņus gadus, iegūstot datus par zvaigznes stāvokli pie debess 11 dažādos laikos. Šie dati rādīja, ka zvaigzne *VB10* visai raiti ar ātrumu 1,5 loka sekundes gadā nemitīgi pārvietojas starp citām zvaigznēm vienā noteiktā virzienā. Taču īstais novērotāju darba mērķis bija daudz sarežģītāks – viņi gribēja konstatēt, vai tajā pašā laikā varbūtēja pavadoņa iespaidā zvaigzne periodiski par mazu druciņu, par loka sekundes niecīgu daļiņu te atpaliek, te aizsteidzas priekšā vienmērīgā kustībā sasniedzamajai pozīcijai. Vajadzīgās precizitātes mērījumu iegūšanu nepatīkami traucēja un sarežģīja zvaigznes virzīšanās pāri vājām fona zvaigznēm blīvi nosētam laukumam. Kļūdu apgrūtinātajos pozīciju mērījumos tomēr varēja samanīt periodiskas atkārtotās pazīmes. S. Pravdo un S. Šeklens uzskatīja, ka uz zvaigznes virsmas pastāvošie plankumi, kā arī zvaigznes iespējamās pulsācijas koordinātu mērījumus ietekmē pietiekami maz, lai par vienīgo nozīmīgo pozīciju maiņu periodiskuma iemeslu varētu pieņemt pavadoņa kustību ap zvaigzni. Periodiski mainīgās zvaigznes pozīcijas pakļāva ļoti darbietilpīgai analīzei, cenšoties noskaidrot, kādas masas un kādā orbitā riņķojošs varbūtējais pavadonis novērotās maiņas rada. Pēc autoru domām, novērojumi pietiekami labi saskan ar pieņēmumu, ka periodiskumu rada pavadonis – raksta sākumā minēto parametru planēta. Planētas *VB10 b* orbita redzama attēlā.

Tik neparastais, tik netipiskais pundurzvaigznes un milzu planētas savienojums vienā sistēmā radīja neizpratni citos planētu meklētājos, jo nepakļāvās vispārpieņemtajiem planētu tapšanas scenārijiem. Bažas pastiprināja lielās mērījumu kļūdas S. Pravdo un S. Šeklena



veiktajos pozīciju mērījumos, kas viesa nenoteiktību jaunatklātās planētas masas un orbītas aprēķinos. Tāpēc divas neatkarīgas astronomu grupas tūlīt pēc S. Pravdo un S. Šeklena ziņojuma parādīšanās ķērās pie zvaigznes *BV10* papildu novērojumiem.

Astoņu astronomu grupa no Vācijas, Zviedrijas un ASV veica zvaigznes *BV10* radiālo ātrumu mērījumus, izmantojot sevišķi augstas precizitātes spektrogrāfu, kas pievienots vienai no Čilē uzstādītā Eiropas ļoti lielā teleskopa astoņu metru diametra sastāvdaļām. Lai precīzi izmēritu radiālos ātrumus tik vājai zvaigznei, viņi ieguva augstas izšķirtspējas infrasarkanos spektrus. Pētnieku grupu vadīja Getingenas Astrofizikas institūta līdzstrādnieks Dž. Bīns (*Jacob Bean*), un novērojumi turpinājās ilgāk par pusgadu, ietverot 80% no pārbaudāmās planētas apriņķošanas perioda. Lai gan mērījumu precizitāte bija ļoti augsta – ap 10 m/s, grupas dalībnieki šajā laika sprīdī neatrada pilnīgi nekādas zvaigznes radiālā ātruma izmaiņas. Pamatojoties uz saviem novērojumiem, viņi pilnībā izslēdz masīvas sešu Jupitera masu vai pat divreiz mazāk masīvas planētas pastāvēšanu pie zvaigznes *BV10*. Planētas esamību noliedzošā ziņa tika nodota atklātībā 2010. gada janvārī.

Tajā pašā mēnesī planētas klātbūtni pie zvaigznes *BV10* neapstiprināja arī seši ASV planētu pētnieki. Viņi, izmantojot 6,5 metru diametra Magelāna teleskopu *Las Campanas* observatorijā Čilē, meklēja zvaigznes *BV10* radiālā ātruma maiņas laika intervālā, kas sedz 65% no iespējamās planētas apriņķošanas perioda. Rūpīgi analizējot savus radiālā ātruma mērījumus, kā arī agrāk publicētos pozīciju mērījumus, viņi neatrada nekādas norādes par masīvas planētas pastāvēšanu 270 dienu perioda orbītā. Pēc viņu domām, novērotās zvaigznes pozīciju svārstības nevar būt pavadoņa radītas. Tās drīzāk ir kādas nenoskaidrotas un neizslēgtas sistemātiskas novērojumu kļūdas. Tomēr viņi iesaka nezaudēt interesi par zvaigzni *BV10* un turpināt tās astrometriskos un spektrālos novērojumus. Tas dotu iespēju pārbaudīt, vai kāda planēta neriņķo orbītā ar citu periodu, piemēram, 50 dienas, vai varbūt kāda planēta pastāv ļoti izstieptā eliptiskā orbītā. Zvaigzne *BV10* jau ir ieslēgta Kārnegija institūta sastādītajā planētu astrometriskās novērošanas programmā. Galavārdu jautājumā par planētas klātbūtni pie zvaigznes *BV10* varētu teikt kosmiskā astrometriskā misija *Gaia*, kas, pateicoties mērījumu ārkārtējai precizitātei, būs spējīga atrast pat visai mazmasīvas citplanētas.



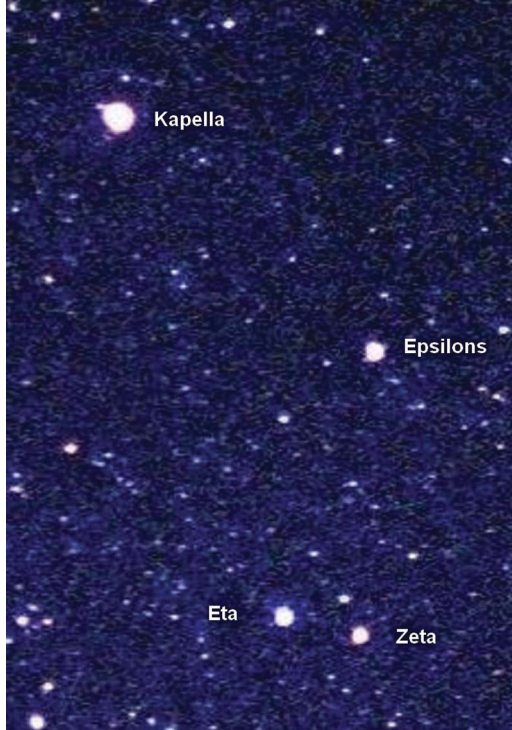
ANDREJS ALKSNIS, ZENTA ALKSNE

## PUTEKĻU DISKS AIZSEDZIS VEDĒJA EPSILONU

Kad lasītāji saņems šo žurnāla numuru, Vedēja Epsilon ( $\epsilon$ ) zvaigznes gandrīz divus gadus ilga kārējais aptumsums būs jau pusē. Tas iesākās 2009. gada augustā, un nākamais notiks tikai 2036. gadā. Taču kārtējā aptumsuma gaitas otro pusi ikvienam ir iespējams vērot vēl līdz 2011. gada maijam, jo šī zvaigzne ir spoža gan neaptumsusi ( $v=3$  zvl.), gan pilnā aptumsuma laikā (3,8 zvl.), un Latvijas platuma grādos tā nekad nenoriet. Vasaras naktīs gan tā ir meklējama zemu virs ziemeļu

apvāršņa pie nulltā lieluma zvaigznes Kapellas (*1. att.*), bet citos gadalaikos tā ir ērti saskatāma.

Ka Vedēja  $\epsilon$  ir maiņzvaigzne, pirmais pievērsis uzmanību astronomijas amatieris – Kvedlinburgas virsmācītājs Johans Fričs jau 1821. gada 20. februārī, ziņojot vēstulē Astronomijas gadagrāmatas izdevējam Bodem: "Vedēja  $\epsilon$  zvaigzni bieži esmu redzējis attiecībā pret  $\zeta$  un  $\eta$  tik vāju, ka tikko varēju to saskatīt. Vai to kāds jau ir novērojis?" Bode piezīmējis: "Cik



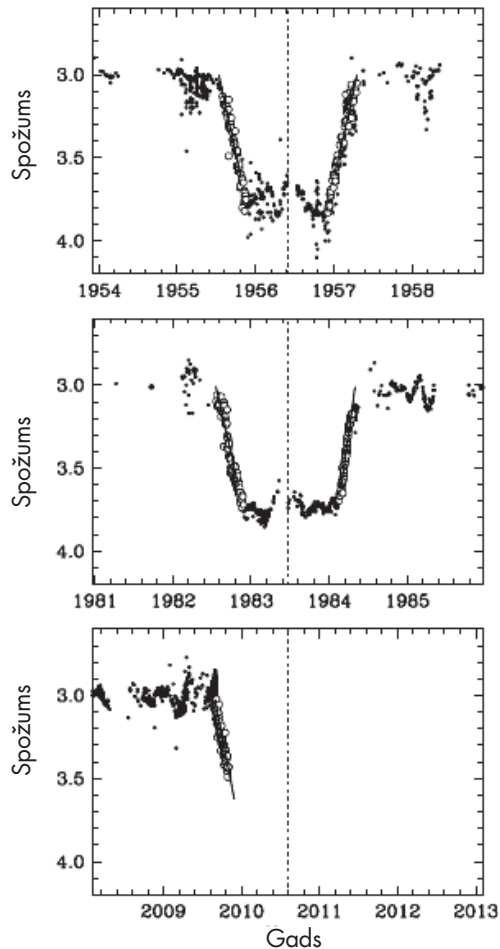
1. att. Vedēja  $\epsilon$  apkārtnē: *kreisajā augšējā malā* Vedēja spožākā zvaigzne Kapella jeb Vedēja  $\alpha$  (Alfa), *labajā malā vidū* Vedēja  $\epsilon$ , zem tās,  $\zeta$  (Zeta) – *pa labi* – un  $\eta$  (Eta).

man zināms, nē, Flemštidis un Pjaci dod  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\eta$  ceturto lielumu” [1]. Šis Friča atklājums tātad laikabiedriem palika nepamanīts. Tikai 1843. gadā J. Šmits no jauna pamana Vedēja  $\epsilon$  atkal vāju esam. Vedēja  $\epsilon$  satumsumus vēlāk novēroja arī citi, bet 1903. gadā H. Ludendorfs [2] uz esošo novērojumu pamata pierādīja, ka šī zvaigzne ir aptumsuma dubultzvaigzne un tās aptumsumi notiek ik pēc 27 gadiem.

1948., 1875., 1902. un 1929. g. aptumsumos zvaigznes spožuma maiņas novēroja vizuāli, turklāt lielā mērā astronomijas amatieri. 1956. un sevišķi 1983. g. aptumsuma novērojumos jau dominēja precīzi zvaigznes spožuma maiņu mērījumi (2. att.). Noskaidrojās, ka aptumsuma daļējā fāzē zvaigznes spožums lēnām pazeminās par 0,75 zvaigžņlielumiem, kādu gadu paliek apmēram minimuma līmenī un pēc tam atkal pieaug līdz normālajam stāvoklim. Tas liecināja, ka Vedēja  $\epsilon$  ir aptumsuma

dubultzvaigzne, kurā divas zvaigznes ceļo viena ap otru. Katrā riņķošanas ciklā notiek šāds gandrīz divus gadus ilgs zvaigznes satumsums, kad viena dubultzvaigznes komponente aiziet priekšā otrai, aizsedzot to mūsu skatam.

Vedēja  $\epsilon$  ir aptumsuma dubultzvaigzne ar visgarāko zināmo periodu, bet ne tas ir pārsteidzošais. Dīvainais ir fakts, ka pavadoņim, kas aizsedz labi redzamo komponenti, ir apmēram tikpat liela masa kā galvenajai zvaigznei, ku-



2. att. Vedēja  $\epsilon$  spožuma maiņas līknes pēdējo trīs aptumsumu laikā.

R.P. Stefanik et al. 2010, arXiv:1001.5011 (astro-ph.SR)

ras spektrs liecina par tās piederību pie FO klases pārmilžiem. Taču pavadoni nav izdevies saskatīt. Kāds ir tas pavadonis, kas ik pēc 27 gadiem aizklāj primāro šīs dubultzvaigznes komponenti? Šis tumšais objekts apmēram pusgada laikā pēc aptumsuma sākuma pamazām aiziet priekšā spožajai zvaigznei, samazinot tās spožumu līdz minimālam (2. att.). 9 mēnešu ilgstošā minimuma laikā spožums tomēr nedaudz mainās vai nu pašas zvaigznes spožuma svārstību dēļ, vai arī tumšā ķermeņa formas īpatnību vai caurspīdīguma neviendabības dēļ. Aptumsuma vidū pat novērojams mazs spožuma pieaugums, ko var izskaidrot ar atvērumu tumšā ķermeņa centrā. Tomēr aptumšotajā objektā nekādas manāmas spektroskopiskas izmaiņas nav konstatētas, trūkst arī jebkādu liecību par neredzamo aizklājošo objektu. Ievērojami astrofizikā – G. Koipers, O. Struve un B. Stremgrens 1937. gadā, M. Haka 1961. gadā un citi ir centušies izskaidrot aizklājošā objekta dabu. Pateicoties novērošanas tehnikas un metožu nepārtrauktai attīstībai, katrs nākamais Vedēja  $\epsilon$  aptumsums dod iespēju atrast noteiktāku atbildi uz jautājumu par neredzamo objektu. Jau pēc 1983. gada aptumsuma, kas tika novērots plašā spektra diapazonā no ultravioletiem līdz infrasarkaniem stariem, radās pamats uzskatīt, ka F pārmilzi aizklāj milzīgs plāns puscaurspīdīgs disks, kuru redzam gandrīz no šķautnes.

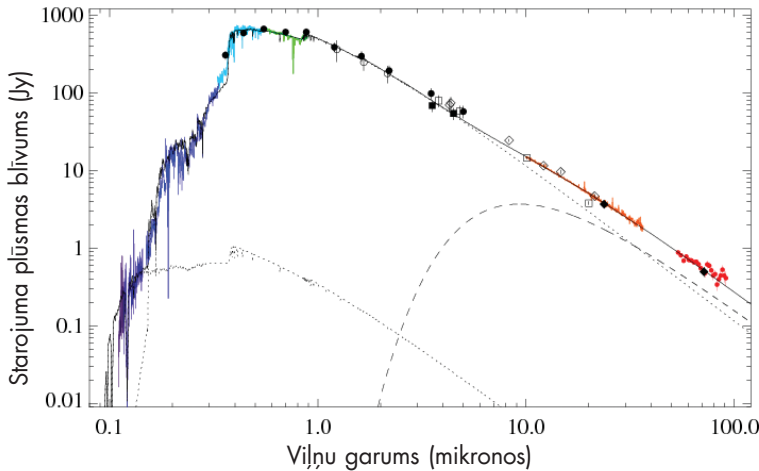
Vedēja  $\epsilon$  zvaigznes aptumsumu novērošanai jau laikus tiek plānotas un organizētas starptautiskas kampaņas, kurās piedalās arī astronomijas amatieri. Starptautiskajā Vedēja Epsilon 2009.-2011. gada aptumsuma novērošanas kampaņā ir iesaistījušies ap pussimti astronomu no dažādām valstīm [3, 4].

2010. gada pirmajā ceturksnī jau ir parādījušies ziņojumi par jauniem rezultātiem, kas gūti Vedēja  $\epsilon$  kārtējās novērošanas kampaņas sākuma posmā.

Grupa zinātnieku no ASV, Apvienotās Karalistes un Izraēlas [5] ir no jauna aprēķinājuši orbītu Vedēja  $\epsilon$  galvenajai komponentei pēc

spektra līniju mērījumiem, pamatojoties uz 20 gadus ilgstošiem zvaigznes radiālā ātruma mērījumiem Harvardas-Smitsona Astrofizikas centrā, kā arī uz agrākiem dažādu autoru novērojumu datiem. Atšķirības starp rezultātiem, ko dod radiālo ātrumu mērījumi un fotometriskie novērojumi, liecina, ka ķermenis, kas nosaka dubultzvaigznes orbītu, nav tas pats, kas periodiski aptumšo galveno zvaigzni: acīmredzot orbītas parametrus nosaka sekundārā komponente (līdz šim neredzētā sekundārā zvaigzne), bet aptumsumu periodu – putekļu disks. Konstatētas arī galvenās zvaigznes pusregulāras radiālā ātruma svārstības, kas var ietekmēt orbītas aprēķināšanas precizitāti. Šī pētnieku grupa precizējusi arī dubultzvaigzņu svarīgu parametru – tā saucamo masas funkciju, kas raksturo abu komponentu masu attiecību.

D.V. Hoards no Kalifornijas Tehnoloģijas institūta Spicera zinātnes centra, S.B. Houels no Nacionālās optiskās astronomijas observatorijas un R.E. Stencels no Denveras universitātes Fizikas un astronomijas departamenta (visi ASV) [6] ir apkopājuši datus par Vedēja  $\epsilon$  spožuma mērījumiem ļoti plašā viļņu garuma diapazonā: no 0,1 mikrona līdz 100 mikroniem, un noteikuši šīs dubultzvaigznes kopīgā starojuma spektrālās enerģijas sadalījumu (3. att.). Horizontālā ass rāda starojuma viļņu garumu mikronos, vertikālā ass starojuma plūsmas blīvumu janskos. Fotometrisko novērojumu rezultāti parādīti ar melniem aplišiem vai kvadrātiņiem, spektroskopiski iegūtie dati ar krāsainām līknēm vai sarkaniem aplišiem. Nepārtrauktā līkne, kas izvilktā caur novēroto datu punktiem, atbilst spektrālās enerģijas sadalījumam Vedēja  $\epsilon$  dubultzvaigznē (vai pat trīskāršā sistēmā, ja pieskaitām neredzamo tumšo objektu – disku). Augšējā punktētā līkne raksturo tipiskas FO spektra klases zvaigznes enerģijas sadalījuma līkni, kas visai plašā viļņu garuma diapazonā – redzamajā gaismā un infrasarkanajos staros līdz 3 mikroniem ir savietota ar novēroto sadalījumu. Vēl garākos viļņos novērotais Vedēja  $\epsilon$  starojums pārsniedz FO spekt-



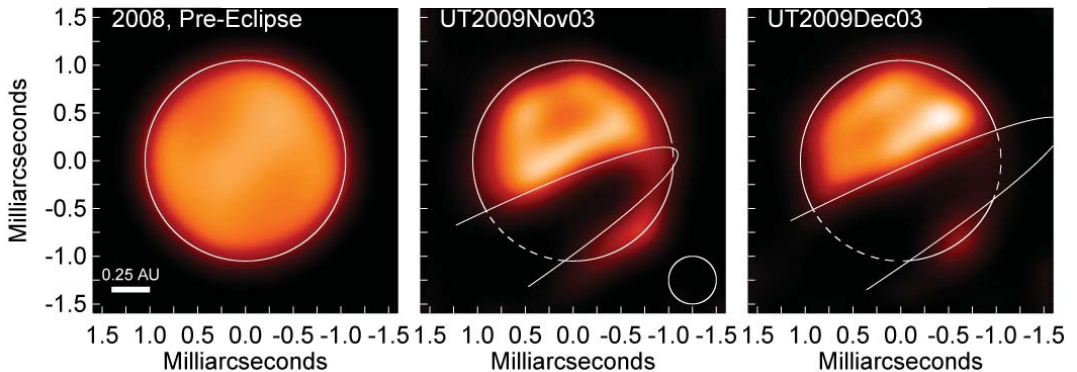
3. att. Novērotais enerģijas sadalījums Vedēja  $\epsilon$  spektrā pēc daudziem dažāda veida novērojumiem un tā sastāvdaļas no dubultzvaigznes galvenās komponentes F pārmilža, putekļu diska un sekundārās (neredzamās) komponentes B spektra klases zvaigznes.

arXiv:1003.3694[astro-ph.SR] 2010

ra klases zvaigznei piemītošo. Šo starpību var izskaidrot, pieņemot, ka pastāv vēl optiski neredzama zemas temperatūras ķermeņa starojums, kas parādīts ar svitrliņiņu. Ultravioletajā novērotās līknes daļā, kur viļņu garums ir mazāks par 0,2 mikroniem, tipiskas F zvaigznes starojums ir pārāk niecīgs, salīdzinot ar novēroto, kas atbilst B5 spektra klases zvaigznes starojumam (*apakšējā punktētā līnija*).

Pamatojoties uz minētajiem jauniegūtajiem datiem par dubultzvaigznes masas funkciju, par enerģijas sadalījumu objekta spektrā, pētnieki secina, ka galvenā komponente – F spektra klases zvaigzne nevar būt pārmilzis, jo tad tās masai vajadzētu būt vienādai ar apmēram

15 Saules masām. Tas savukārt prasītu sekundārās B spektra klases komponentes masu ap 14 Saules masas. Tas atbilstu spektra klasei B1 vai vēl karstākai un būtu pretrunā novērotam enerģijas sadalījumam tālajā ultravioletā daļā. Novērojuma datiem nesalīdzināmi labāk atbilst galvenā F spektra zvaigzne vēlīnā attīstības stadijā jeb attīstības posmā pēc asimptotiskā milžu zara stadijas, un tās masa ir apmēram 1 līdz 3 Saules masas, sekundārā (neredzamā) komponente ir B5 V jeb karsta galvenās secības zvaigzne ar masu robežās no piecām līdz septiņām Saules masām. Trešā Vedēja  $\epsilon$  sistēmas komponente ir daļēji caurspīdīgs mazmasīvs putekļu disks, iespējams, ar atveri vidū jeb virtuļa formā, kas veidots galvenokārt no vielas graudiņiem 10 mikronu caurmērā un lielākiem.



4. att. Vedēja  $\epsilon$  attēli, kas iegūti ar CHARA un Mičiganas universitātes Infrasarkanu staru kombaineri pirms aptumsuma (*pa kreisi*), trīs mēnešus (*vidū*) un četrus mēnešus (*pa labi*) pēc aptumsuma sākuma.

John Monner, University of Michigan, NSF Press-Release 10-056



Pēc R. Stencela ierosinājuma un viņa vadībā astronomu grupa izmantoja Džordžijas pavalds (ASV) universitātes Augstas leņķiskās izšķirtspējas astronomijas centra interferometru optikas un infrasarkanam diapazonam (CHARA), lai iegūtu Vedēja  $\epsilon$  daļēju aptumsuma fāzes ārkārtīgi asus attēlus [7]. Šis optiskās iekārtas pamatā ir seši 1 metra teleskopi, kas izvietojami 34 metru līdz 331 metra garuma bāzes līnijās Vilsona kalna observatorijas (ASV) teritorijā.

Ar šo interferometru iegūti Vedēja  $\epsilon$  attēli (4. att.), kuros patiešām saskatāms tumšais disks, precīzāk, šī diska daļa, skatoties gandrīz no šķautnes un projekcijā uz galvenās komponentes attēla. Pirms aptumsuma 2008. g. iegūtajā (pa kreisi) redzama dubultzvaigznes primārā komponente normālā izskatā – neaizsegta. *Vidējā attēlā*, kas uzņemts ap trīs mēnešus pēc aptumsuma sākuma, zvaigznes attēla apakšējās daļas segments ir tumšs: to mūsu skatam aizsedz putekļu diska daļa. Vēl pēc mēneša aizsegta daļa ir kļuvusi jau lielāka. Visos

trīs attēlos lielā baltā aploce ieskicē zvaigznes leņķiskos apmērus ar diametru 2,3 loka sekundes tūkstošdaļas. Mazais aplītis otrā attēla apakšējā kreisajā stūrī rāda interferometra izšķirtspēju. Ar baltu elipsi ieskicēts tumšā putekļu diska stāvoklis norādītajos laika momentos.

Cerams, ka pēc aptumsuma būs pieejami arī attēli, kas visā pilnībā rādīs diska gaitu pāri F spektra klases zvaigznei, un Vedēja  $\epsilon$  sistēmas uzbūve kļūs vēl skaidrāka.

## Vēres

1. Bodes Astronomisches Jahrbuch fur das Jahr 1824 (Berlin 1821), pag. 252.
2. H. Ludendorff. – Astronomische Nachrichten Nr. 3918-19-20, Band 164, 6-7-8.
3. <http://www.hposoft.com/Campaign09.html>.
4. <http://www.citizenzenky.org>.
5. R.P. Stefanik, G. Torres, J. Lovegrove, V.E. Pera D.W. Latham, J. Zajac, T. Mazeh. – arXiv:1001.5011 [astro-ph.SR].
6. arXiv:1003.3694[astro-ph.SR] 2010.
7. National Science Foundation, Press Release 10-056. 🐦

## NEAIZMIRSTI ABONĒT ŽURNĀLU TERRA OTRAJAM PUSGADAM!

Šogad iznāks vēl divi TERRAS numuri – septembrī un novembrī!  
Izvēlies sev ērtāko veidu:

- **Izdevniecībā "Mācību grāmata"** Rīgā, Kliņānu ielā 2D, 414. telpā:

lemaksājot skaidru naudu

vai pieprasot rēķinu pa tālruni 67325322

vai e-pastu [macibu.gramata@apollo.lv](mailto:macibu.gramata@apollo.lv)

- **Latvijas Pastā** (abonēšanas indekss 2213)

Pasta nodaļās vai pie pastniekiem.

Pa tālruni 670008001

Internetā [www.pasts.lv](http://www.pasts.lv)

- **Abonēšanas centrā Diena**

Internetā [www.abone.lv](http://www.abone.lv)



### Pavasara laidienā publicētās krustvārdu miklas atbildes

*Līmeniski:* 7. Arneba. 9. Laika. 10. Alkors. 12. Ciedrs. 13. Kaleri. 15. Gailis. 16. Spika. 17. SELENE. 20. Adamss. 21. Olters. 22. Kasiņoņeja. 25. Meņida. 26. Ananke. 29. ISRAIR. 31. Vaitis. 33. Merope. 34. Denebs. 35. Urania. 36. Alksne. 37. Raiļs. 38. Seidls  
*Stateniski:* 1. Ursīdas. 2. Halejs. 3. Klārks. 4. Talasa. 5. Žagers. 6. Kripens. 8. Encelads. 11. Keislers. 14. Ciolkovskis. 18. Osvalds. 19. Plejone. 23. Delandrs. 24. Skarlati. 27. Ascella. 28. Spikula. 30. Ranger. 31. Vēbers. 32. Saross. 33. Mēness

# KOSMOSA PĒTNIECĪBA UN APGŪŠANA

MĀRIS ĀBELE, KRISTĪNE ADGERE, ELANS GRABS, LIENE OSIPOVA,  
ELĪNA RUTKOVSKA, JĀNIS VJATERS, VIESTURS VECKALNS

## LATVIJAS STUDENTI PIEDALĀS MĒNESS MISIJĀ

Pateicoties Latvijas valdības un Eiropas Kosmosa aģentūras (EKA) līgumam, Latvijas studentiem ir pavērusies iespēja piedalīties Eiropas Kosmosa aģentūras praktiskā mācību projektā Eiropas Studentu Mēness orbiteris (angliski *European Student Moon Orbiter*), turpmāk – *ESMO*. Šajā projektā piedalās ap 20 universitāšu EKA dalībvalstīs un sadarbības valstīs, un katra universitāte ir atbildīga par noteiktu tēmu Mēness pavadoņa izstrādes tehnoloģiskajā procesā. Piemēram, Tartu universitāte lgaunijā veic kopējo komplektēšanu, kā arī satelīta vadību.

*ESMO* pavadoni ir paredzēti ievadīt Mēness polārajā orbītā 2012.–2014. gadā, un projekta kopējās izmaksas, neskaitot nesējraķetes izmantošanu, ir ap 4 milj. eiro. Pavadoni paredzēti apgādāt ar:

- **šaurleņķa kameru**, kas iegūst Mēness virsmas attēlus, lai tos pārraidītu uz Zemi;
- *LunaNet*, kas iecerēts kā **internetam līdzīgs komunikāciju tīkls** starp kosmiskajiem lidaparātiem Mēness orbītā, visurgājē-

jiem un stacijām uz Mēness virsmas, kā arī ar Zemes bāzes stacijām;

- **radiācijas monitoru** radiācijas fona mērījumiem;
- **radaru** Mēness virsmas novērojumiem, t.sk. arī no Zemes neredzamajā pusē;
- pasīvu mikroviļņu **radiometrisku zondi** Mēness regolīta termisko un dielektrisko īpašību pētījumiem.

Lai uzzinātu vairāk par *ESMO* pavadoni, lasītājs tiek aicināts apciemot Eiropas Kosmosa aģentūras Izglītības nodaļas mājas lapu [www.esa.int/SPECIALS/Education](http://www.esa.int/SPECIALS/Education).

Latvijas studentiem ir uzticēts izstrādāt minēto šaurleņķa kameru, kuras redzamības leņķis būs robežās no 1,0 līdz 1,3 grādiem. Kamera tiks realizēta kā teleskops, kurš var izšķirt 5 m attālus objektus uz Mēness virsmas no 200 km augstas orbītas. Var uzskatīt, ka mums ar uzticēto darba jomu paveicies, jo varam izmantot iepriekšējās mūsu izstrādes satelītu lāzera tālmēra teleskopu izstrādē, kā arī kameras izstrādē Latvijas pirmajam satelītam Venta-1.

1. att. Eiropas Kosmosa aģentūras izglītības seminārs Rīgas Tehniskajā universitātē 2009. g. 5. novembrī, kur saņēmām uzaicinājumu piedalīties šaurleņķa kameras izstrādē Eiropas Studentu Mēness orbiterim. Prezentē Eiropas Kosmosa aģentūras Izglītības nodaļas projektu vadītājs Antonio Kastro.



2009. gada nogalē saņēmām arī Latvijas patentu par līdzīgas konstrukcijas katadioptrisku teleskopu.

ESMO projektā Latvijas studenti ir iesaistīti kopš 2009. gada novembra, kad saņēmām uzaicinājumu EKA Izglītības nodaļas vizītes ietvaros. Mēs esam viena no pēdējām komandām, kas iesaistīta ESMO īstenošanā, jo vairākas citas universitātes projektā iesaistītas ir jau no 2009. gada pavasara un vasaras. Taču šis ir pirmais Eiropas Kosmosa aģentūras projekts Latvijā, ko iespējams realizēt, pateicoties Latvijas valdības un Eiropas Kosmosa aģentūras 2009. gada 23. jūlijā parakstītajam sadarbības līgumam.

Kameras izstrādē izdalāmas šādas darbu tēmas:

- kameras **optiskās sistēmas** izstrāde; tā sastāv no lēcām un spoguļiem, veidojot katadioptrisku sistēmu, un ir noturīga pret sfēriskajiem optiskajiem elementiem raksturīgajām aberācijām. Viens no galvenajiem optiskās sistēmas izstrādes posmiem ir gaismas staru taisnvirziena kustības izsekošana ar datoru. Darba gaitā tiek rēķināta arī difrakcijas robeža. Atšķirībā no optiskām sistēmām, kuras izmanto uz Zemes, līdzīgas sistēmas kosmosā ir pakļautas spēcīgam radiācijas fonam, kura ietekmē pārtrauc strādāt arī parastās elektroniskās mikroshēmas. Šādas radiācijas ietekmē ievērojami var pasliktināties caur-

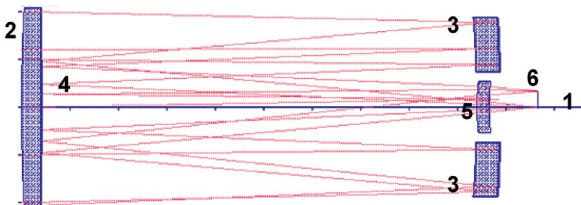
laidīgo optisko elementu caurlaides spēja, tādēļ ir jāizmanto speciāli radiācijas noturīgi stikli;

- kameras **elektronikas** izstrāde datu nolāsēm no optiskā sensora – lādiņsaites matricas, datu uzglabāšanai un kodēšanai. Esam iecerējuši izmantot augstas izšķirtspējas lādiņsaites matricu ar pikseļu izmēriem robežās no 3 līdz 6,8 mikroniem;
- **termiskās kompensācijas** elementu izstrāde, kas piešķirtu kamerai noturību pret plašajām un straujajām temperatūras izmaiņām, kādas raksturīgas kosmiskajos lidojumos, un ar tām saistītajām materiālu deformācijām. Ja termiskās kompensācijas elementi netiktu izmantoti, tad ļoti negatīvi tiktu ietekmēta kameras attēlu kvalitāte, jo nepārtraukti mainītos kameras optiskās sistēmas elementu savstarpējais novietojums;
- iespējamā **fokusēšanas sistēmas** izstrāde, kam nepieciešamas gan kustīgās daļas, gan arī to elektriskā piedziņa un tās vadība;
- kameras realizācija gatava **produkta veidā**, t.i., dažādo detaļu izgatavošana, sakomplektēšana un pārbaudes, īpaši izturība pret spēcīgām vibrācijām un temperatūras maiņām. Jāievēro, ka kameras masa nedrīkst pārsniegt 2,4 kg.

Pašreiz kameras izstrādē ir iesaistīti Latvijas Universitātes Astronomijas institūta studenti, kuri atbild gan par optiskās sistēmas izstrādi, gan

2. att. Izstrādātais Kasegrēna optiskās sistēmas tehniskais priekšlikums ESMO šaurleņķa kamerai:

- 1) optiskā ass;
- 2) objektīva lēca;
- 3) ieliekts sfērisks primārais reflektors ar aizmugurējo pārklājumu;
- 4) planārs sekundārais reflektors ar priekšējo pārklājumu;
- 5) fokusējošā lēca;
- 6) optiskais sensors (lādiņsaites matrica) novietots fokusa plaknē.



Šādas kameras difrakcijas robeža atkarībā no viļņu garuma var būt no 1,8 līdz 3,8 loka sekundēm. Optiskās sistēmas aberācija būs zem difrakcijas robežas.



3. att. Cērija stabilizēta BK7G 18 stikla un N-BK7 stikla vizuālais salīdzinājums. Pēc radioaktīvas apstarošanas N-BK7 stikla caurlaidība ievērojami pasliktinās visā optiskajā spektra daļā, bet BK7G18 caurlaidība pavisam nedaudz pasliktinās tikai violetajā gaismā.

termiskās kompensācijas sistēmas izstrādi. Taču norit darbs, lai projekta izpildē iesaistītu arī Rīgas Tehniskās universitātes studentus, kas būtu atbildīgi par kamerai nepieciešamās elektronikas izstrādi. Projektā iesaistītajiem studentiem ir iespējas saņemt tehniskās konsultācijas no viena no vadošajiem mazo satelītu izstrādes uzņēmumiem pasaulē – *Surrey Satellite Technology Ltd.*, kuru EKA ir piesaistījusi kā *ESMO* projekta galveno apakšuzņēmēju. Ar *Surrey Satellite Technology Ltd.* ir jau nodibināti nepieciešamie kontakti un ir saņemtas tehniskās prasības, kas jāizpilda kamerai.

Viens no svarīgākajiem uzdevumiem ir arī projektam nepieciešamā finansējuma piesaiste darbu veikšanai Latvijā, bet Izglītības un zinātnes ministrija paredz apmaksāt pavadoņiem nepieciešamās nesējraķetes izmantošanu. Tiek gatavoti pieteikumi dažādiem grantu konkursiem. Taču nākotnē nav izslēdzama arī iespēja sadarbībai ar komersantiem, jo kameras izstrādes procesā tiek veikti priekšdarbi komercializējama produkta izveidei. Arī *ESMO* studentu komandas Anglijā un Vācijā saņem nopietnu atbalstu no korporatīvajiem sponsoriem, un ceram, ka līdzīgu finansēšanas sistēmu varētu ieviest arī Latvijā.

lecerētie projekta rezultāti:

- pilnveidojušās Latvijas kompetences, lai mēs varētu piedalīties arī citos Eiropas

Kosmosa aģentūras projektos – gan mācību, gan zinātniskos, gan arī komerciālos projektos, uzņemoties vēl atbildīgākas funkcijas. Ļoti ceram, ka, pilnveidojoties Latvijas sadarbībai ar Eiropas Kosmosa aģentūru, Latvijas studentiem, zinātniekiem, inženieriem un uzņēmējiem būs iespējas piedalīties gan EKA starpplanētu misijās uz Venēru, Saturnu vai citām planētām, gan arī pavisam praktiskās telekomunikāciju vai Zemes novērojumu programmās;

- pilnveidojušās projektā iesaistīto studentu zināšanas par kādu no kosmisko tehnoloģiju jomām, kā arī, iespējams, tapuši kurša un noslēguma darbi un zinātniskie raksti ar *ESMO* saistītās jomās, kā arī izstrādāti mācību materiāli;
- pilnveidojusies sadarbība ar komersantiem, lai kosmiskās tehnoloģijas būtu iespējams izstrādāt uz komerciāliem pamatiem, kas nodrošina gan neatkarību no valsts finansējuma, gan arī iespējas gūt peļņu un ienākumus.

Nobeigumā vēlamies atzīmēt: ja šis raksts ir rosinājis kāda lasītāja interesi iesaistīties *ESMO* projektā, tad viņš vai viņa ir aicināts vērsties pie projekta vadītāja Viestura Veckalna (e-pasts [viesturs.veckalns@rtu.lv](mailto:viesturs.veckalns@rtu.lv)), lai apspriestu sadarbības iespējas. 🐦



## 3<sup>rd</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM FOR DARK-SKY PARKS 3<sup>rd</sup> INTERNATIONAL DARK-SKY CAMP

### 3. Starptautiskais simpozijs par Tumšās debess parkiem

Lastovo salas Dabas parkā Horvātijā  
2010. gada 6.-10. septembrī



Jupitera atspulgs jūrā, Lastovo 2009.  
Foto: M. Smrekar

#### Kāpēc?

- Nakts novērojumi vistumšākajā vietā Eiropā
- Starptautisko ekspertu labas lekcijas
- Skaistā dabas parka lieliskās ainavas
- Teleskopi atklās par 0.5 līdz 4<sup>mag</sup> vājākus objektus nekā vairumā amatierobservatoriju Eiropā
- Vērošana Lastovo ir daudz labāka nekā Eiropas lielākajā daļā, arī vājāku objektu detaļas bez pūlēm ir saskatāmas
- Tādu Piena Ceļu, iespējams, agrāk neesat redzējis
- Labi apstākļi, lai varētu redzēt Piena Ceļa atspulgu jūrā
- Peldēšanās nakts ūdenī ar luminiscējošu planktonu (redzams tikai tumšās vietās)
- Silta, kristālskaidra jūra, turklāt lieliska, lai peldētos un nirtu
- Iespēja redzēt zodiakalo gaismu un vājāka spožuma atspīdumu zodiaka joslā Saulei pretējā pusē
- Vasaras ģimenes atvaļinājuma apvienojums ar astronomiju
- Pieņemamas cenas

#### Simpozija temati:

- Nakts tumsas piesārņojums kā drauds profesionāliem un amatierastronomiem, dzīvniekiem un cilvēkiem
- Nakts debess kā kultūras un dabas vērtība
- Kā samazināt nakts tumsas piesārņojumu pilsetu zonās un kā indivīds varētu līdzdarboties
- Astronomu, parku vadītāju, biologu un vides aizsargātāju loma tumšās debess parku izveidošanā
- Tūrisma izdevība zem tumšajām debesīm
- Starptautiskas tumšo debess parku apvienības nodibināšana

#### Reģistrācija

PieREĢISTRĒTIET tagad: [www.darkskyparks.org](http://www.darkskyparks.org),  
zvanīt +386 1 477 66 53 vai rakstīt [darksky@tp-lj.si](mailto:darksky@tp-lj.si)

#### Kam?

- Astronomiem, biologiem, dabas aizsargātājiem un viņu ģimenēm
- Aizsargjoslu profesionāļiem
- (Eko)tūrisma, dabas un kultūras mantojuma jomas profesionāļiem
- Nevalstisko organizāciju pārstāvjiem
- Apgaismojuma speciālistiem, lai piedzīvotu to, ko esam atņēmuši Eiropas lielākajā daļā

#### Atrašanās vieta

Lastovo sala Horvātijā ir daļa no Lastovo arhipelāga, kas 2006. gadā ir pasludināts par

Dabas parku.  
Pretēji vairumam vietu Eiropā Lastovo vēl saglabā dabisku nakts debesi.



**Mēs gaidām un ar prieku uzņemsim jūs!**  
**Initiative for International Association of Dark-Sky Parks**

Dark-Sky Slovenia

JĀNIS JANSONS

## VLADIMIRS AFANASJEVS – BAIKONURAS KOSMODROMA VIRSNIKES 1970. GADOS



1. att. Leitnants inženieris Vladimirs Afanasjevs 1971. gadā.

Jau apmēram pusgadsimtu cilvēce aktīvi pēta un izmanto Saules sistēmu un tālāko Visuma telpu un tās objektus ar kosmosa tehnikas palīdzību. Arī Latvijas teritorijas iedzīvotāji ir piedalījušies šīs tehnikas radīšanā un izmantošanā. Te pirmkārt jāatzīmē viens no raķešbūves pionieriem Fridrihs Canders (1887-1933), kā arī kosmonauti Anatolijs Solovjovs (dz.1948) un Aleksandrs Kaleri (dz.1956), kuri lidojumos kosmosā pavadījuši katrs vairāk par

600 dienām. Latvijas Valsts Universitātē (LVU) jau 1957. gada rudenī tika izveidota Zemes mākslīgo pavadoņu (ZMP) novērošanas stacija, kas sekmīgi sāka novērot pasaulē pirmā ZMP (palaists 04.10.1957.) lidojuma trajektoriju un kļuva par labāko šāda veida novērošanas staciju visā Padomju Savienībā. Tā joprojām turpina darbību LU Astronomijas institūta sastāvā, bet ZMP novērojumi tagad tiek veikti ar globāli koordinētu augstas precizitātes lāzerlokatoru *Dr.phys. K. Lapuškas* vadībā. Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) Fizikas institūtā tika izstrādātas kosmosa lidaparātu kodolreaktoru siltuma enerģijas novadišanas un dzesēšanas sistēmas, kurās izmantoja šķidru litiju. Polimēru mehānikas institūtā tika radīti jauni, ļoti viegli un izturīgi kompozītmateriāli raķešu korpusiem un citām konstrukcijām. Arī citos LZA institūtos veica ar kosmosa apgūšanu saistītas tēmas. LVU Pusvadītāju fizikas problēmu laboratorijā izstrādāja un izgatavoja ar datoru *Dņepr-1* vadāmu mērsistēmu *Gundega* kosmosa kuģu iluminatoru termiskā triecienu izturības testēšanai apstākļos, kas imitē kuģa atgriešanos atmosfēras blīvajos slāņos tā nosēšanās laikā. Bez tam daudzas izstrādes tika veiktas rūpnīcā VEF, ražošanas apvienībā ALFA, KOMUTATORS u. c. Bez šaubām, Padomju Savienības laikos visas ar kosmosa apgūšanu saistītās izstrādes tika turētas slepenībā, jo lielāko daļu no visa tā izmantoja valsts militāro spēku vairošanai.

Pavisam maz bija zināms arī par Latvija bāzētajām karaskolām. Izrādās, ka pašā Rīgas centrā Aspazijas bulv. 5 (vēlāk – Ezermalas ielā 9) izvietotā Maršala Birjužova vārdā nosauktajā (v. n.) inženieru komandieru augstākajā karaskolā tika sagatavoti raķešu kara-

spēka virsnieki inženieri, no kuriem viena daļa nokļuva kosmosa apgūšanas vienībās. Jāatzīmē, ka padomju laikā kosmosa apguves programmas bija pakļautas PSRS bruņoto spēku vadībai un struktūrām. Viens no šīs karaskolas beidzējiem ridzinieks Vladimirs Afanasjevs arī nokļuva raķešu karaspēka vienībā slavenajā Baikonuras kosmodromā, kur viņš dienēja sešus gadus. Ar V. Afanasjeva atļauju pārstāstīšu viņa atmiņas par mācībām Birjuzova karaskolā un darbu un dzīvi Baikonuras kosmodromā.

Vladimirs piedzima Rīgā 1947. gada 5. aprīlī vietējo krievu vecdicībnieku ģimenē. Tēvs Andrejs Afanasjevs bija iekšlietu karaspēka apakšpulkvedis, māte Fatina – audēja, bet, pieaugot ģimenei, kļuva par mājsaimniecei. Viņi dzīvoja Pārdaugavā, Elvīras ielā. Tur, spēlējoties ar sētas zēniem, Vladimirs viegli apguva latviešu valodu. 1954. gadā viņš sāka mācīties Rīgas 34. vidusskolā, kur pastiprināti apguva angļu valodu. Vladimiram skolā bija labas atzīmes, īpaši padevās fizika, ķīmija, matemātika. Patika mūzika, mācījās spēlēt klarineti. Pēc skolas beigšanas 1965. gadā Vladimirs stājās Rīgas Civilās aviācijas institūtā, bet neizturēja konkursu. Tāpēc, lai rudenī netiktu iesaukts obligātajā karadienestā, iestājās Rīgas Politehniskā institūta Aparātbūves fakultātē aušanas specialitātē. Tā viņam izrādījās nepiemērota profesija, un pavasarī viņš tika atskaitīts akadēmisko parādu dēļ. Kara komisariāts draudēja viņu iesaukt robežapsardzē. Taču Vladimirs izlēma iestāties Maršala Birjuzova v. n. inženieru komandieru augstākās karaskolas Mehānikas fakultātē. Tur tika gatavoti vidējās tāl darbības militāro kodolraķešu ar jaudu līdz 1,5 megatonnām speciālisti. Tas, bez šaubām, tika turēts dziļā slepenībā. Dezinformācijas nolūkos uz turieni katru rītu tika atvests parasts lielgabals un ievests stingri apsargātajā iekšpagalmā, bet pēcpusdienās to aizveda. Taču istā mācību tehnika – raķetes – bija izvietota Vecrīgā Arsenāla ēkā un slēgtā Citadeles kvartāla noliktavās.

Mācības Birjuzova karaskolā bija ļoti nopietnas gan bruņoto spēku komandieru vispārējā sagatavotībā, gan it īpaši specialitātē. Tās ilga piecarpus gadus. Pirmajos trīs gados kursanti dzīvoja kopmītnēs un tika pakļauti stingrai armijas dienas kārtībai un disciplīnai. Individuāli ārpus skolas teritorijas viņi varēja uzturēties tikai ar rakstisku atļauju. No ceturtā kursa stingrība mazinājās, jo kursanti jau bija ieguvuši seržanta dienesta pakāpi. Mācību laikā notika arī praktiskās nodarbības Latvijā izvietotajās raķešu bāzēs. Kursantam V. Afanasjevam ne visai labi ap dūšu kļuva, kad viņš vienreiz uzzināja, ka raķete, kuru viņi sagatavoja kaujas uzdevumam, ir nomērķēta uz Parīzi...

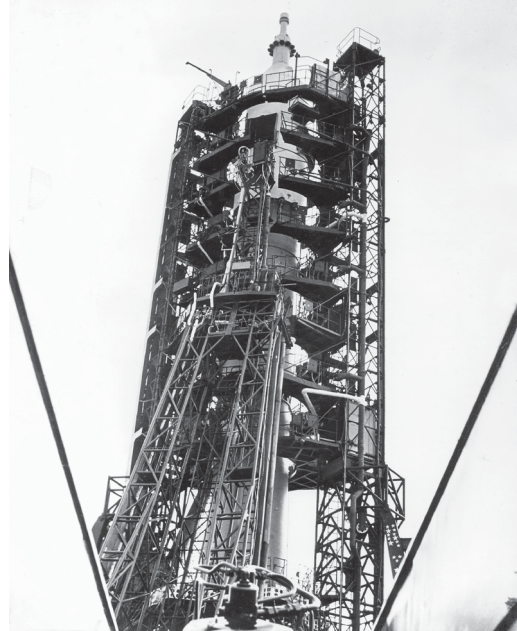
Pēdējā kursā V. Afanasjevs izstrādāja diplomprojektu *Cietās degvielas raķete 10 000 km tāl darbībai ar speciāldzēkliem, lai pārvarētu ASV prettraķešu aizsardzības sistēmu*. To viņš sekmīgi veica, ieguva specialitāti lidojošie aparāti un to tehnoloģiskais aprīkojums un kvalifikāciju kara mehānikas inženieris. No 1971. gada 100 Mehānikas fakultātes beigušajiem leitnantiem inženieriem 30 tika nosūtīti uz Baikonuras kosmodromu. No tiem vienu daļu norīkoja uz jauno kaujas raķešu izmēģinājumu karaspēka daļām, citu – uz kosmisko lidojumu starta kompleksiem. Pēdējo skaitā nokļuva arī jaunais virsnieks Vladimirs Afanasjevs.

V. Afanasjevs ar sievu Irinu 1971. gada augusta beigās no Rīgas atbrauca uz dzelzceļa staciju *Tjuratam* Kazahstānas pustuksnesīgās vidienes dienvidos. Bija vakarpuse, ātri satumsa, bet tālumā bija redzami pilsētas Ļeņinskas uguni. Ar reisa autobusu viņi nokļuva līdz Kontroles un caurlaižu punktam. Pēc visu dokumentu pārbaudes varēja ieiet pilsētā, kas bija apjauta ar dzeloņdrāšu žogu, un apmesties viesnīcā *Centraļnaja*. Nākamajā dienā viņiem piedāvāja izvēlēties dzīvokli no trijiem vienistabas dzīvokļiem. Viņi izvēlējās dzīvokli Ļeņina laukumā. Tajā atradās arī Baikonuras poligona štābs, Virsnieku nams, Centrālais universālveikals un laukuma vidū, bez šaubām, arī Ļeņina

piemineklis. Pilsēta bija tīri uzkopta, ar daudzu koku un krūmu stādījumiem gar ūdens grāvīšiem – arikiem, bet bez zāliena, jo vasaras svelmainā saule to izdedzināja.

Baikonuras kosmodroma platība aizņēma apm. 6700 kvadrātkilometru. Visā šajā platībā desmitiem kilometru attālumā cits no cita bija novietoti dažādi objekti. Kareivji un seržanti dzīvoja kazarmās. Bija arī dienesta viesnīcas, kurās dzīvoja “žaketes” – civilie speciālisti, zinātniskie darbinieki, izstrādātāju un izgatavotāju uzņēmumu pārstāvji. Katram uzņēmumam bija savs šifrētais nosaukums kā pastkastītei, piemēram, A-7731. Gandrīz visi virsnieki ar ģimenēm dzīvoja Baikonuras galvaspilsētā Ļeņinskā. Iedzīvotāju skaits kopā ar piekomanātajiem civilajiem speciālistiem 1970. gados bija apm. 100 000 cilvēku. Tiem laikiem zīmīgi bija tas, ka, 1950. gadu vidū sākot būvēt šo kosmodromu, vairāku simtu kilometru attālumā uz austrumiem vēsturiski apdzīvotās vietas Baikonuras tuvumā tika uzbūvēts kosmodroma makets, lai maldinātu potenciālos ienaidniekus. Vēlāk, attīstoties izlūkošanai no kosmosa, makets savu nozīmi zaudēja.

Pēc dažām dienām leitnants V. Afanasjevs devās stādīties priekšā pasaulē pirmās Kosmosa eksperimentālo izmēģinājumu daļas komandierim apakšpulkvēdim Viktoram Bļinovam. Bija sapulcināti kādi 15 “zaļie” leitnanti no Rīgas, Ļeņingradas, Permas, Harkovas, Rostovas. Visus pēc kārtas izsauca, un viņiem tika nozīmētas dienesta vietas. Daļas komandieris V. Afanasjevu norīkoja Starta grupas Starta komandas Starta nodaļā 1. starta kompleksā, ko parasti dēvēja par Gagarina startu. Pēc trīs mēnešiem viņu iecēla par Starta nodaļas priekšnieku un Starta komandas priekšnieka vietnieku. Uz jaunajiem leitnantiem vecie kapteiņi skatījās greisirdīgi, jo viņiem “nespīdēja” augstāka dienesta pakāpe par majoru. Viņiem visiem bija tikai vidējā tehniskā izglītība, bet jaunajiem leitnantiem bija augstākā militārā izglītība un perspektīva uzdienēt līdz pulkvežinženiera dienesta pakāpei.



2. att. Nesējraķete R-7 ar kosmosa kuģi Sojuz atrodas 1. (Gagarina) Starta kompleksā; to apņem divas apkalpošanas kolonnas ar liftiem, degvielas uzpildes sistēmas un citas palaišanas ierīces.

Tā bija tāla perspektīva, bet pagaidām V. Afanasjeva pakļautībā bija divi virsnieki un piecpadsmit kareivji. Viņiem vajadzēja pilnībā pārzināt un vadīt divas apkalpošanas kolonnas, kuras no abām pusēm apņēma nesējraķeti un kosmosa kuģi (2. att.). Kolonnas iekšpusē atradās divi lifti, apkalpošanas kabīne, dzelzceļa platforma ar pacelamām un nolaižamām virsmām, lai apkalpotu pirmo un otro raķetes pakāpi. Apkalpošanas kolonnu augstums bija +45 m, bet apkalpošanas kabīnei – -10 m, jo tā bija iegremdēta startēšanas iekārtas šāhtā. Visur bija daudz elektrosistēmu, hidrosistēmu, trošu un trošu-polispastu sistēmu. V. Afanasjevs nokļuva Baikonuras poligonā 1971. gada augustā, kad notika eksperimentālo izmēģinājumu kaujas vienību masveidīga samazināšana. Lidz ar to ļoti palielinājās darba slodze inženieriem izmēģinātājiem. Pirmais viņa uzdevums bija sagatavoties un nolikt ieskaites, lai varētu patstāvīgi strādāt ar uzticēto tehniku. V. Afanasjevam daudz palīdzēja komandas priekšnieks Jevgeņijs Kuļešovs un Pirmās bri-



gādes kurators Jurijs Belajevs, kā arī viņš nekaitrējās palīdzību lūgt saviem seržantiem. Tas saliedēja kolektīvu un veicināja savstarpējo uzticēšanos un aizstājamību. Atvēlētajā laikā V. Afanasjevs nolika visas ieskautes un ieguva tiesības strādāt patstāvīgi. Galvenais uzdevums bija uzturēt starta iekārtas pastāvīgā kaujas gatavībā.

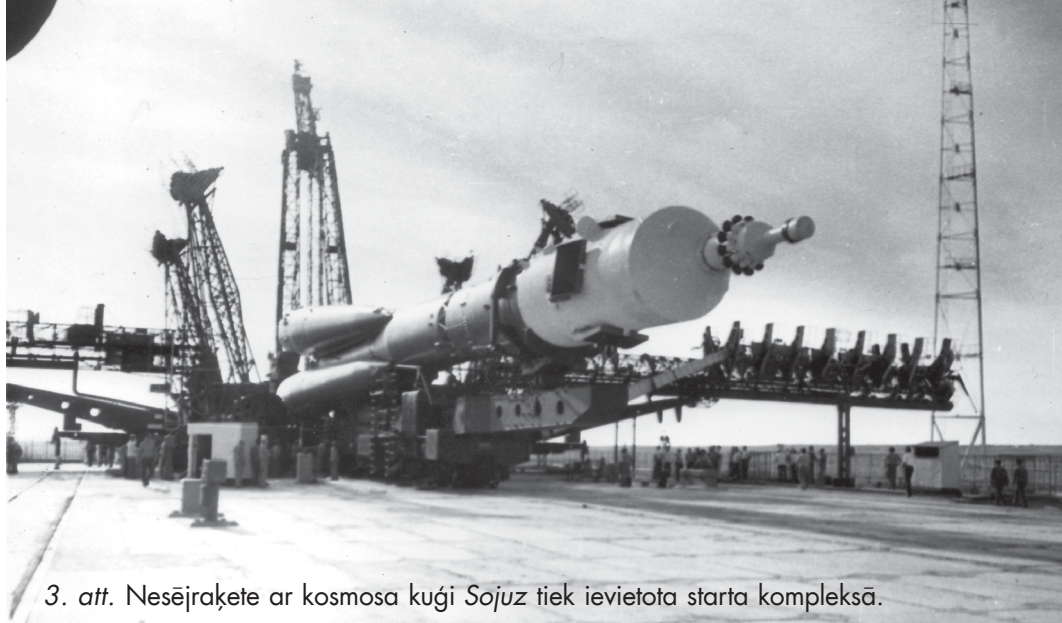
1971. gada jūnijā bija noticis traģisks gadījums ar kosmosa kuģi *Sojuz-11*. Kuģa nosēšanās laikā kabīne dehermetizējās un aizgāja bojā kosmonauti G. Dobrovoļskis, V. Volkovs un V. Pacajevs. Ilgāk par gadu nenotika pilotējami lidojumi, kamēr noskaidroja šīs traģēdijas cēloņus un pārveidoja kuģa *Sojuz* kosmonautu kabīni un vadības pultis. Turpmāk to pilotēja tikai divi kosmonauti, turklāt kuģa pacelšanās un nosēšanās laikā kosmonautiem bija jābūt apģērbtiem skafandros ar autonomu gaisa padevi. Papildu aprikojums aizņēma agrākā trešā kosmonauta vietu. Stratēģisko raķešu karaspēka vadība kopā ar Aizsardzības ministriju un PSKP CK Politbiroju nolēma pirms pilotējama modificētā kuģa *Sojuz* palaišanas izmēģināt to bezpilotu variantā. Tas tad izrādījās pirmais starti V. Afanasjeva mūžā 1972. gada 25. jūnijā. Viņam ar pakļauto nodāju tas bija izturības, rīcības saskaņotības un tehnikas gatavības pārbaudījums. Uztraukumu vairoja arī tas, ka no 1972. gada padomju televīzija sāka rādīt pirmsstarta gatavošanos un kosmosa raķešu palaišanu. Bet viss notika nevainojami, par ko A. Afanasjevs ar padotajiem izpelnījās pateicības ierakstu dienesta kartiņā no Stratēģisko raķešu karaspēka virspavēlnieka artilērijas maršala Tolubko.

Kārtība, kādā norisinājās nesējraķešu un kosmosa objektu (to skaitā pilotējamo kuģu) sagatavošana startam, bija šāda. Uz Baikonu ru pa dzelzceļu no izgatavotājrūpnīcām tika atvestas raķešu pakāpes, kosmosa objekts un visi komplektējošie mezgli un sistēmas jau ilgi pirms paredzētā starta. Nesējraķetes montēja, komplektēja un visas sistēmas pārbaudīja Ra-

ķešu montāžas-pārbaudes korpusā (RMPK) horizontālā stāvoklī uz speciālas dzelzceļa platformas. Kosmosa objektu *Sojuz*, *Zenit*, *Prognoz*, *Kosmos*, *Molnija* pārbaude un izmēģinājumi notika Kosmisko objektu montāžas-pārbaudes korpusā (KOMPK). Šo korpusu iekšpuse atgādināja lielas rūpnīcas montāžas cehu un kontroles-pārbaudes staciju: milzīgi un gaiši ēkas laidumi, tilta celtni, stāpeļi, montāžas rati, trices un milzums daudz kabeļu un vadu, ejošu uz kontroles ierīcēm laboratorijās. Telpās bija sevišķa tīrība un kārtība. Speciālisti veica objektu sagatavošanu paredzētajam lidojumam saskaņā ar izstrādātu grafiku. Rūpīgi tika izdarītas kontrolpārbaudes atsevišķām sistēmām, ierīcēm un agregātiem. Visus darbus vadīja Speciālās nozīmes raķešu karaspēka Valdības komisija kopā ar izstrādātājiem un izgatavotājrūpnīcu pārstāvjiem. Kad sekmīgi bija beigušās sistēmu un agregātu autonomās pārbaudes, beigusies komplektējošo elementu un zinātnisko aparātu montāža, tika sākta kosmosa objektu kompleksā izmēģināšana. Pēc tam kosmosa objektu pārvietoja uz RMPK un savienoja ar nesējraķeti. Pēc kopējās pārbaudes veikšanas nesējraķete ar kosmosa objektu bija gatava pārvietošanai uz starta kompleksu. Pirms raķete tika izvesta uz starta pozīciju, tika sasaukta Valdības komisija, katrs virsnieks ziņoja par tehnikas gatavību raķetes palaišanai un parakstījās visu sistēmu vadītāji.

Ja bija paredzēts pilotējams lidojums, kamēr KOMPK notika saspringts darbs ar kosmosa kuģi, kosmodromā ieradās kosmonauti no Zvaigžņu pilsētiņas Piemaskavā. Ļeņinskā patālu no pilsētas centra atradās viesnīca *Kosmonavt*, ieskauda zaļumos. Tur tika izmitināti atbraukušie kosmonauti. Viesnīcā viņu rīcībā bija mācību telpas, sporta komplekss brīvā dabā, sporta zāle, kā arī veselības stāvokļa un sagatavotībai lidojumam pārbaudes komplekss.

Trīs dienas pirms plānotā starta nesējraķete ar kosmosa objektu tika pārvietota pa dzelzceļu uz starta kompleksu un tur pacelta vertikālā



3. att. Nesējraķete ar kosmosa kuģi Sojuz tiek ievietota starta kompleksā.

stāvokli, pievienojot visas nepieciešamās raķetes palaišanas sistēmas un atkārtoti pārbaudot visu sistēmu un mezglu gatavību startam un lidojumam kosmosā (3. att.). Tas bija virsnieka V. Afanasjeva Starta nodaļas intensīvā darba sākums. Ja visi darbi notika pēc plāna un meteoroloģiskie apstākļi bija normas robežās, nākamajā dienā notika tradicionālais mītiņš (4. att.). Tas bija sava veida raķetnieku kaujas

vienības ziņojums par visa kompleksa gatavību startam un laimīga lidojuma novēlējumi ekipāžai.

Kad ilgi gaidītā diena bija klāt, saule jau uzlēkusi un pielējusi ar spilgtu gaismu pustukneša bezgalīgo plašumu, Starta komplekss sāka pildīt savu pamatuzdevumu. Sākās raķetes pirmsstarta sagatavošana un pārbaude, pēc tam degvielas uzpilde. *(Nobeigums sekos)*

4. att. Tradicionālais mītiņš pirms nākamās dienas starta. Puķes kosmonautam P. Kļimukam pasniedz Starta nodaļas komandieris V. Afanasjevs 1973. gada 17. decembrī.



JEVGENIJS LIMANSKIS

## STARPTAUTISKAIS ASTRONOMIJAS GADS 2009 FILATĒLIJĀ. SĒRIJA *EUROPA* (turpinājums)



**Baltkrievijas** Pasts 2009. gada 15. aprīlī sērijā *EUROPA* izdeva divas markas. Uz vienas – Viduslaiku astronomija: parādīti Galileja instrumenti, acteku kalendārs, zvaigžņu atlants. Uz otras – mūsdienu astronomija: radioteleskops un kosmiskais aparāts *BelKA* (350 kg), ko paredzēts palaist 2010. g. IV ceturksnī no Kazahstānas ar raķeti *Союз-ФГ*. Tā uzdevumos būs Zemes virsmas novērošana. Uz pirmās dienas aplokšnes (PDA) pirmās markas tēma, bet bez acteku kalendāra.



**Krievijas** Pasts 5. maijā izlaida marku, uz kuras parādīts Lielā azimutālā teleskopa tornis, kas uzcelts 1976. gadā Rietumkaukāzā

kalnos. Teleskops ar spoguļa diametru 605 cm bija vislielākais pasaulē 18 gadus. Uz markas parādīts Lielā Lāča zvaigznājs, komēta un debess globuss. Uz PDA kosmiskajā telpā atainotas Saule un Zeme. Pirmās dienas zīmogā zem kupola attēlots sens teleskops.



**Polijas** Pasts 5. maijā sērijā *EUROPA* izlaida marku un PDA *Starptautiskais astronomijas gads 2009*. Zīmējums – zvaigzne, attēlota ar cipariem, kas pāriet zvaigznāju shēmās. Dzēšana notika pasta nodaļā *Varšava-1*.



**Itālijas** Pasts 7. maijā šai sērijā izlaida divas markas. Uz nomināla 0,60 € markas parā-

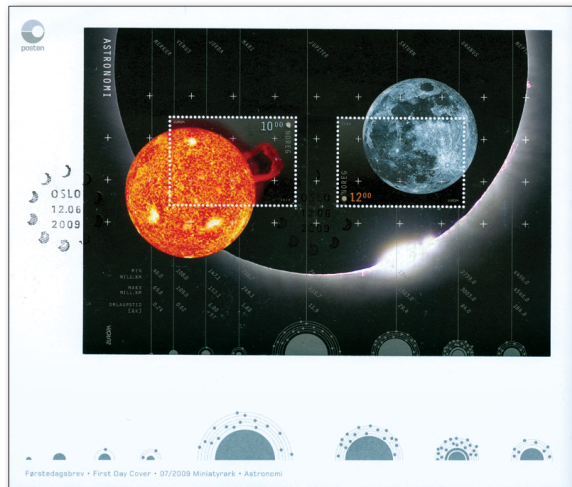


dīts Itālijas teleskops *Galileo* (spoguļa diametrs 3,58 m, darbojas no 2005. g.), otrajā plānā zvaigžņu kopas. Uz 0,65 € nomināla markas – pavadoņi *AGILE* ar astrofizikas misiju, otrajā plānā zemeslode. Pavadoņi ar Indijas raķeti palaisti 2007. g. 27. aprīlī no Indijas kosmodroma. Tā derīgā krava 130 kg. Pirmās dienas zīmogs ar teleskopa un pavadoņa kontūrām.



**Vācijas** Pasts 7. maijā izlaida marku par tēmu *Astronomija*, kas veltīta 400 gadiem, kopš publicēti planētu kustības Keplera likumi. Johans Keplers (1571-1630) bija teologs, matemātiķis, astronoms un optiķis. Matemātiķi Keplera 1600. gadā uz Prāgu uzaicināja dāņu astronoms Tiho Brahe (*dan. Tycho Ottesen Brahe, lat. Tycho Brahe*). Dāņu astronoms pirmais Eiropā sāka sistemātiskus astronomiskos novērojumus, kam bija augsta precizitāte. Studēdams Tiho Brahes materiālus, Keplers atklāja divus planētu kustības likumus. 1622. gadā Keplers pabeidza publikāciju par Kopernika astronomijas īsu apkopojumu (*Epitome astronomiae Copernicanae*) – par planētu kustības universālumu, par Saules un Mēness aptumsumu teoriju un aprēķināšanas metodēm. Grāmatu Vatikāns tūlīt iekļāva aizliegto sarakstā. Otrais Keplera likums atainots uz markas un pirmās dienas zīmogā. Uz PDA Keplera portrets 1610. gadā un viņa Rūdolfa (planētu) tabulu ilustrācija (1627. g., Ulme).

**Norvēģijas** Pasts 12. jūnijā izlaida apgrozībā divas markas, bloku ar šīm pašām markām un divas PDA: markām un atsevišķi lielo



aploksni blokam. Markas un bloks iespiesti Nīderlandē. Uz pirmās markas – Saule, uz otrās – Mēness. Izmantotas NASA fotogrāfijas (NK 1721-1722). Uz bloka fons – Saules aptumsums un parādītas Saules sistēmas planētas ar astronomiskiem datiem un pavadoņiem. Uz PDA iespiestas tikai planētas ar savu pavadoņu orbītām, zīmogā – aptumsuma fāzes.



**Armēnijas** Pasts 1. jūlijā izlaida apgrozībā sērijā *EUROPA* marku ar Birakānas Astrofizikas observatorijas torni un zvaigžņu kopu attēliem. Teleskops ar spoguļa diametru 2,6 m uzbūvēts Ļeņingradā (tagad Sanktpēterburga) un uzstādīts 1976. gadā. Observatorija izveidota 1946. gadā Aragaca kalnā 1400 m augstumā virs jūras līmeņa. Uz pirmās dienas aploksnes parādīti dažādi debess objekti. Pirmās dienas spiedogā – teleskopa tornis.





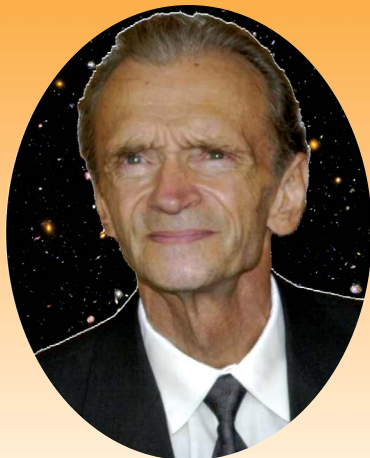
**Bosnijas un Hercegovinas** federācijas Horvātijas Pasts Mostarā 5. aprīlī izdeva divas markas ar Saules sistēmas planētu attēliem, viena papildināta ar teleskopa siluetu. PDA un pirmās dienas spiedogs nosacīti parāda Saules sistēmu.

10. septembrī Sarajevā, Bosnijas un Hercegovinas federācijas galvaspilsētā, izdotas divas markas. Uz pirmās parādītas astoņas Saules sistēmas planētas, uz otras Habla kosmiskais teleskops (ASV) uz zvaigžņu fona. 🐦

IRENA PUNDURE

## ARTURS BALKLAVS UN LATVIJAS ASTRONOMIJA

(Nobeigums, sākums «ZvD» 2009, Vasara /204/, 16.-19.lpp.)



LZA Radioastrofizikas observatorijas (RO) direktors (1969-1997), LU Astronomijas institūta direktors (1997-2005) LZA koresp. loc. prof. **Arturs Balklavs-Grīnhofs**, līdz 1993. g. **Balklavs**, (2.I 1933 – 13.IV 2005).

Pēc sekmīgas zinātņu kandidāta disertācijas aizstāvēšanas 30 gadu vecumā PSRS ZA Galvenajā astronomijas observatorijā Pulkovā A. Balklavs tika vērtēts kā pirmais Baltijas speciālists radioastronomijā. Par savu lielāko sasniegumu zinātnē uzskatīja ieguldījumu radiointerferometru teorijas izstrādāšanā – komplicētu un galvenokārt ar sarežģītiem matemātiskiem aprēķiniem saistītu problēmu.

J. Ikaunieks ar daudzajiem propagandas pienākumiem bija arī Latvijas KP CK republikāniskās ateistu padomes priekšsēdētājs, un pēc viņa nāves A. Balklavam kā ZA observatorijas direktoram un PSKP biedram bija gandrīz neiespējami atteikties no šo "atbildīgo" pienākumu veikšanas (sakarā ar LKP CK slepenajiem pasākumiem cīņā pret reliģiju no 1964. g. LPSR Zinātņu akadēmijai tika uzdota atbildība par republikānisko ateisma propagandas koordinācijas padomi), kas viņam pēc daudzām ilgstošām pārrunām tomēr izdevās (pēc pāris gadiem šai amatā tika apstiprināta akad. R. Kukaine).

Arturs Balklavs nesavtīgi kalpoja zinātnēi, sabiedrības intereses stādīdams augstāk par personīgajām, Latvijas astronomijas labā ziedodams savu zinātnieka karjeru un savā rīcībā balstīdamies uz godīguma un atklātības principiem. Būdams viens no nedaudzajiem graduētiem radioastronomiem Latvijā, nepietiekami piešķirtu (1993) finanšu līdzekļu dēļ viņš izšķīrās par labu optiskās astronomijas saglabāšanai Baldones Riekstukalnā, ņemot vērā astrofiziku vairāku desmitu gadu darba rezultātus un teicamu galveno optisko instrumentu (*Schmidt* sistēma, 80/120/240 cm, Baldones Riekstukalnā uzstādīts 1966. gadā, lielākā no RO trim radioantēnām bija spoguļantena RT-10, ar kuru reģistrēja (1972-1993) Saules integrālo radiostarojumu un tā kvaziperiodiskās fluktuācijas dm viļņu diapazonā). Gadu vēlāk izrādījās, ka Latvijas radioastronomija instrumentu ziņā nav zaudējusi un, pateicoties A. Balklava kā speciālista viedoklim, izdevās iegūt radioantenas RT-16 un RT-32 Ventspils raj. Ancešiemā, par kuru eksistenci Latvijas zinātnieki uzzināja, padomju armijai atstājot Latviju. (Vai tas tika novērtēts Astrofizikas observatorijā vai Ventspils Starptautiskajā radioastronomijas centrā...)

Starptautiskās Astronomu savienības (IAU) biedrs (1967), Eiropas Astronomijas biedrības (EAS) biedrs (1990). Ar PSRS Augstākās Padomes lēmumu (13.V 1981) apbalvots ar medaļu *Par izcilu darbu* («За доблестный труд»). Vadijis Latvijas joslas laika atjaunošanas Valsts komisiju (1988-1989), bijis dedzīgs publicists Trešās atmodas laikā, aktīvi piedalījies 1991. gada janvāra barikāžu nedēļas notikumos un apbalvots (1999) ar Barikāžu dalībnieka piemiņas medaļu. LZA un a/s *Aldaris* balvas laureāts (1999) par nozīmīgu ieguldījumu astronomijas attīstībā un zinātnes popularizēšanā Latvijā, apbalvots (2003) ar Jāņa Ikaunieka medaļu par īpašu ieguldījumu Latvijas astronomijas attīstīšanā un popularizēšanā, Fr. Candra prēmijas laureāts (2004) astronomijā. Taču par savu lielāko ieguvumu (bez ģimenes ar bērniem un mazbērniem) uzskatīja to neapkrastāmo brīvības sajūtu, ko dod izpratne par pasaules (ieskaitot garīgo) lietām un parādībām un kādu, viņaprāt, var dot tikai astronomija un sevišķi kosmoloģija. Grāmatas *Mūsdienu zinātne un Dievs* (LU Akadēmiskais apgāds, 2008, 144 lpp.) autors.

Latvijas Zinātņu akadēmija iedibinājusi (2006) Artura Balklava balvu par izcilu veikumu **zinātnes popularizēšanā**.

## Pēc 2005. gada: CĪŅA NAV GALĀ UN ... neBEIGSIES?

**2005. gads** LU Astronomijas institūta (AI) astronomiem nāk ar smagiem notikumiem: aprīlī atvadas no ilggadēja direktora un decembrī nejauši uzzina, ka visi(!) LU AI Astrofizikas observatorijas objekti Baldones Riekstukalnā tiek nodoti privatizācijai, ieskaitot teleskopu paviljonus, kur ieguldītie ES struktūrfondu līdzekļi liedz privatizāciju vismaz uz pieciem gadiem. Kā to nojauzdams, vēl 2005. g. 21. martā LU AI direktors A. Balklavs-Grīnhofs raksta vēstuli (tā ir viņa pēdējā vēstule) Baldones pilsētas domei un LU nekustamā īpašuma aģentūrai *Par Observatorijas Baldones Riekstukalnā kā valsts nozīmes objekta likumos noteikto valsts un starptautisko aizsardzību*:

"[...] Pamatojoties uz LR Likumu par valsts nozīmes objektiem (3., 8. p.), LU Astronomijas institūta Astrofizikas observatorija ir ar likumu aizsargāta

zinātnes objekts. Lai nodrošinātu šī objekta sekmīgu darbību arī turpmāk, par ERAF struktūrfondu līdzekļiem Jēnā (Vācija, *Carl Zeiss Astronomischer Geräte*, firma *4H-Jena Engineering GmbH*) aluminizēts Šmidta teleskopa spoguļis, kura atstarošanas koeficients pēc MgO<sub>2</sub> aizsargslāņa uzklāšanas atguvis sākotnējo kvalitāti, kā arī tiek modernizēts pats Šmidta sistēmas teleskops (izgatavotājfirma *Carl Zeiss Jena*, VDR), kas ir vienīgais Baltijā un starp 11 lielākajiem pasaulē. Šī ieguldītā apjomīgā darba rezultātā tiks ieviesta pāreja uz lādiņsaistes matricu CCD zvaigžņu attēlu iegūšanai un datorizēta teleskopa vadīšana. [...]

Lai gan Observatorija ir uzcelta [valsts mežā](#) (toreiz tai beztermiņa un bezmaksas lietošanā tika piešķirti 37,1 ha) un tās teritorijā esošā zeme saskaņā ar Latvijas Valsts Vēstures arhīva ziņām 1940. gadā [nav bijusi privātpašumā](#), tomēr jau 1998.

gadā tikām lūguši Baldones pilsētas Domi nepieļaut sporta vai citu atpūtas bāzu ierīkošanu Observatorijas teritorijas tuvumā, kā apgaismojums traucētu kosmisko objektu optiskos novērojumus. Taču pašlaik cauru nakti tieši apgaismoto slēpošanas trašu dēļ optiskie novērojumi ir apdraudēti, sevišķi pēc šo trašu ierīkošanas dienviendos no teleskopa paviljona. Turklāt, kā ziņo prese ("RB", 02/02/2005), tur paredzēts vēl liels komplekss ar pusmiljona investīcijām (projekti esot jau apstiprināti), kas pilnībā likvidēs iespēju nodarboties ar astronomiskiem novērojumiem zinātniskos nolūkos, kādēļ Observatorija vispār pastāv.

Pie tam jāatzīmē, ka intensīvā satiksme Observatorijas teritorijā veicina gaisa piesārņošanu, aparatūras un instrumentu pārklāšanos ar putekļiem un atpūtnieki visatļautībā ar visurgājēju tehniku brauc pa taciņām tieši gar teleskopu paviljoniem, tā ka esam spiesti jau ierīkot barjeras. [...] – Zinātnes Vēstnesis, 2006. g. 23. janv., nr. 2(315), 2. lpp.

Šis privatizācijas murgs ar pašu aktivitātēm un Izglītības un zinātnes ministrijas ieinteresētu atbalstu tiek apturēts tikai pēc daudziem mēnešiem.

Tikmēr **2006. gadā** fotoplašu kasetes turētājā Šmidta teleskopa tubusā uzstādīta lādīnsaites matrica *ST-10XME*, iezīmējot fotogrāfiskās ēras beigas un digitālās astronomijas sākumu Baldones observatorijā. Šīs observatorijas vairāk nekā 25 500 debess uzņēmumu ieskenēšanai iegādāts (2007) skeneris *Epson Expression 10000XL*. Šmidta teleskops Baldones Riekstukalnā pēc spoguļa atjaunošanas un apgādāšanas ar jaunu uztveršanas aparatūru kopš 2007. gada rudens ir iesaistīts pavisam jaunā pētniecības virzienā – asteroīdu novērojumos.

Sekmīgi apgūstot ERAF līdzekļus 2005. gadā, notikusi ZMP novērošanas kompleksa modernizācija: iegādāts impulsa lāzers Zemes mākslīgo pavadoņu attālumu mērīšanai; Vācijā atjaunots teleskopa LS-105 spogulis (2007).

Taču nepatīkami pārsteigumi pēc A. Balklava-Grinhofa nāves nebeidzas (neticami, ka

tas tā būtu varējis astronomijai pavērsties, viņam dzīvam esot):

- 2006. gada beigās, gatavojoties kārtējam Latvijas Zinātnes padomes (LZP) ekspertu vēlēšanām, LU AI darbinieki konstatē, ka LZP Dabaszinātņu un matemātikas Ekspertu komisijas dabaszinātņu sarakstā **nav iekļauta astronomija** – viena no vecākajām un joprojām visā pasaulē atzītākajām fundamentālo un lietišķo pētījumu nozarēm, kurā arī Latvija tiek izstrādāti vairāki, tostarp fundamentālo pētījumu projekti, – un saskaņā ar LZP 24.okt.2006. Lēmumu Nr. 7-2-1 (*Ekspertu komisijas struktūra un skaitliskais sastāvs*) līdzšinējo divu vietā šoreiz netiek ievēlēts **neviens(!)** eksperts astronomijā (LZP Dabaszinātņu un matemātikas Ekspertu komisijā "astronomija" tika pieminēta tikai kā fizikas apakšnozare). Zinātnes vadībai starp LZP 1990-to gadu sākumā izveidotajām 14 nozaru ekspertu komisijām, kurās Latvijas zinātnieku vēlētie pārstāvji lēma par pieteikto projektu zinātnisko un praktisko aktualitāti, nozīmīgumu un piešķiramo finansējuma apjomu, 3. nozare bija *Fizika, Matemātika un Astronomija*, un astronomi vēlēja ekspertus savā nozarē. Pēdējās LZP ekspertu vēlēšanās **2007. gadā** starp 13 zinātnes nozarēm veltī meklēt astronomiju: Dabaszinātņu un matemātikas ekspertu komisijā ir ievēlēti eksperti tikai fizikā, matemātikā un ķīmijā;
- šīs izmaiņas izpaudās tā, ka **2008. gadā** (arī zinātnēi t.s. treknajā gadā) LUAI Astrofizikas observatorijā izpildāmā LZP fundamentālo pētījumu projekta (izpildītāju vidū četri zinātņu doktori, divi topošie doktoranti un vairāki citi zinātniskie darbinieki) finansējums Ls 10401 netika sasniedzis 2005. g. līmeni Ls 10696, nerunājot jau par 2000. gadu – Ls 10869 vai 1994. gadu – Ls 11185 (pirms bankas *Baltija* kraha);
- ANO 62. Ģenerālā Asambleja, apzinoties un atzīstot, ka astronomiskie novērojumi spēcīgi ietekmē zinātnes, filosofijas un kultūras attīstību, ka astronomijas ieguldījums citu zinātņu attīstībā un lietojumā plaša spektra jomās bija un jopro-

jām ir fundamentāls, 2009. gadu pasludināja par Starptautisko Astronomijas gadu. Un tieši šai – **2009. gadā** Astrofizikas observatorijai Baldones Riekstukalnā pirmo reizi netika piešķirts centralizētais jeb mērķa finansējums, par kura nepieciešamību A. Balklavam bija izdevies pārliecināt LZP un ko šī observatorija tika saņēmusi kopš valstiskās neatkarības atjaunošanas sākuma.

2009. g. 23. jūlijā kosmosa izpētes un miermīlīgas izmantošanas tiesiskā pamata iedibināšanai Latvijas valdība noslēdz sadarbības līgumu ar Eiropas Kosmosa aģentūru ESA (*European Space Agency*). Starp būtiskām jomām, kurās Latvija un ESA redz sadarbības iespējas, līgumā minētas astronomija un astrofizika, u.c. Ar astronomiju Latvijā vairs nodarbojas tikai Latvijas Universitātē. VSRC joprojām notiek pētniecisko iekārtu un zinātniski tehniskās infrastruktūras pilnveidošana ilglaicīgai radioastronomisko novērojumu datu un satelītinformācijas iegūšanai Latvijas un starptautiskās programmās (*LZP lietišķo pētījumu projektu finansējums (2009)*, 2. Inženierzinātnes un datorzinātnē).

**2010. gadā** Latvijas Zinātnes padome finansē tikai vienu(!) pētījumu astronomijā (Ls 17189), kas tiek pildīts LU Astronomijas institūtā (2001. g. – seši LZP projekti trīs iestādēs par kopsummu Ls 57040). Profesionālu astronomu skaits Latvijā šobrīd nesasniedz 20, viņu

vidū trīs emeritētie, pensionētie, arī citās nozarēs strādājošie. Atjaunotās Latvijas valsts laikā ir izstrādāta un aizstāvēta tikai viena(!) disertācija par astronomisku tēmu (D. Docenko, 2008, LU Astronomijas institūts).

*Kad mūsu sabiedrība beigs lūkoties Visumā, ko mēs apdzīvojam, kad mēs pārtrauksim uzdot jautājumus par to, – tad mūsu sabiedrība būs gatava pagrimt.* – Prof. Deivids Sautvuds (*David Southwood*), ESA Zinātnes direktors, vada ESA Zinātnes programmu kopš 2001. gada maija.

LZA īstenais loceklis **Tālis Millers**, LZA prezidents (1994-1998)\*: “Intensīvāka tiešā sadarbība veidojās Atmodas laikā un laikā pēc valsts neatkarības atjaunošanas, kad notika zinātniskās darbības būtiska reorganizācija, Zinātnes padomes un ekspertu komisiju veidošana. Aktuāla kļuva problēma par pētniecības virzienu un institūciju saglabāšanu, kā arī zinātnisko žurnālu, t.sk. *Zvaigžņotās Debess* turpmāko eksistenci ļoti sarežģītajos finansēšanas apstākļos. Tieši šīnī darbības laikā īpaši spilgti izgaismojās Artura Balklava organizatora talants, mērķtiecība, neatlaidība un tālredzība. Domāju, var droši apgalvot, ka lielā mērā, pateicoties viņam, pētījumi astronomijā Latvijā saglabājās un aktīvi turpinās un attīstās arī šodien.”

\* No *Arturam Balklavam – 75.* – *ZvD*, 2007/08, Ziemā (198), 13. lpp.

## Jaunākie ieguvumi *Zvaigžņotās Debess* bibliotēkā

Žurnāli

**Monthly Notices of the ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY.** – Vol. **403**, No. 4, March 2010, p. 2113-2816. Vol. **403**, No. 1-4, 21 March – 21 April 2010, p. 1-2176. Vol. **404**, No. 1-2, 1 May – 21 May 2010, p. 1-1632.

**Astronomy NOW.** – Vol. **24**: No. **4**, April 2010, 94 p.; Vol. **25**: No. **5**, May 2010, 94 p.; No. **6**, June 2010, 98 p.

Vairāk sk. <http://www.lu.lv/zvd/arhivs/2010/pavasaris/jaunieguvumi/>



JĀNIS KLĒTNIĒKS, LZA Dr.sc.ing.h.c.

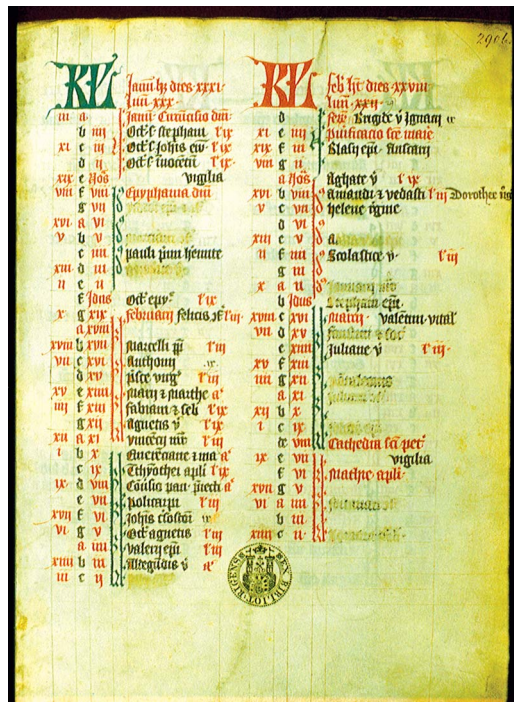
## ASTRONOMIJAS VĒSTURES SKICES

### Rīgas Misāles kalendārs

Viduslaiku kalendāri gandrīz bez izņēmumiem uzrakstīti klosteros latīņu valodā un sastādīti, lai būtu derīgi ilgākam laikam, tāpēc ieguvuši pastāvīgā kalendāra nosaukumu. Vecākais pastāvīgais kalendārs, kas atrodams Rīgas bibliotēku retumos, ir t.s. Rīgas Misāles kalendārs, kura izcelsmi datē ar 14. gs. 80. gadiem. Kalendārs pievienots liturģiju grāmatai jeb Misālei (*Missale Rigense*), ko lietoja ikdienā Rīgas Domā līdz reformācijai (1524. g.).

Rīgas Misāles kalendārs ir raksturīgs viduslaiku pastāvīgā baznīcas kalendāra paraugs. Tas satur kalendāra nemainīgo daļu un baznīcas svēto piemiņas dienu sarakstu, kas atkārtojas no gada gadā. Kalendāra lietotājam jāzina tikai attiecīgā gada zelta skaitlis, svētdienas burts un epakta. Tie nosaka nedēļas dienu un datumu, kad svinami kristiešu galvenie svētki – Kristus augšāmcelšanās diena jeb Lieldienas. Saskaņā ar Evaņģēliju Lieldienas svinamas svētdienā, kas seko pilnai Mēness fāzei pēc pavasara ekvinoācijas. Lieldienas datums tāpēc ir peldošs, jo no gada gadā pilnmēness fāze 12 sinodisko ciklu laikā pārbīdās par 11 dienām pret Saules tropisko gadu, kas ir 365,2422 dienas garš, bet Mēness 12 sinodiskie cikli ietver 354,3671 dienu. No peldošā Lieldienu datuma ir atkarīgi pārējie baznīcas svētki. Debesbraukšanas dienu atzīmē pēc 40 dienām, Vasarsvētkus – 50. dienā u. tml.

Pastāvīgā kalendārā *zelta skaitlis* raksturo dotā gada kārtas numuru Mēness 19 gadu (Metona) ciklā, kurā jauna Mēness fāze iestājas vienās un tais pašās dienās. Viduslaiku kalendāros katru nedēļas dienu apzīmēja ar latīņu alfabēta septiņiem burtiem: a, b, c, d,



Rīgas Misāles kalendāra janvāra un februāra mēnešu pastāvīgā daļa (14. gs.).

e, f, g. Katra gada pirmā svētdiena ieguva t.s. *svētdienas burtu*, ar ko tajā gadā apzīmēja visas svētdienas. Savukārt *epakta* raksturo Mēness fāzes vecumu gada pirmajā dienā.

Kalendāra pastāvīgās daļas uzbūve atbilst romiešu kalendāram, ko 45. g. p.m.ē. ieviesa Romas diktators Gajs Jūlijs Cēzars. Tas ar laiku ieguva Jūlija kalendāra nosaukumu, un to lietoja kristīgajā pasaulē līdz 1582. gadam. Sešpadsmit gadsimtus ilgajā periodā kalendārie gadi bija novirzījušies jau par 10 dienām pret patiesajiem Saules gadu cikliem, un tas izraisīja sajukumu Lieldienu svētku laika noteikšanā.



Tāpēc Romas pāvests Gregors XIII Jūlija kalendāru 1582. gadā reformēja. Gadsimtos radušos nobīdi kalendārā likvidēja, skaitot 1582. gada 4. oktobrī nākamās dienas datumu par 15. oktobrī. Ar Gregora XIII rīkojumu jauno kalendāru ieviesa katolīcīgajās zemēs, un tas pastāv mūsdienās kā Gregora kalendārs pretstatā Jūlija jeb vecā stila kalendāram. Kalendāro gadu hronoloģijas sakārtošana saglabājusi Saules ciklus kā laika skaitīšanas mēru cilvēces kultūrā.

### Vecie Rīgas kalendāri

16. gadsimtā, izplatoties drukas darbu iespēšanas prasmei, pastāvīgos kalendārus aizstāja ar atsevišķa gada kalendāriem. Kalendārus sastādīja astronomiju zinošas personas, un tos iespieda lielo pilsētu tipogrāfijās. Drukātie kalendāri veicināja astronomijas zināšanu izplatību, jo tajos bez tradicionāli nepieciešamām mēnešu un dienu tabulām, baznīcas svēto piemiņas un svinamām dienām publicēja dažādas ziņas par Saules lēkta un rieta laiku, dienas garumu, Mēness fāzēm, aptumsumiem un planētu stāvokļiem zodiakā. Neiztrūkstoša kalendāra sastāvdaļa bija astroloģiskās norādes par planētu aspektiem, to ietekmēm uz cilvēku dzīves norisēm, izdalot laimīgās un nelabvēlīgās dienas. Šie astroloģiskie padomi un prognozes viduslaikos bija ļoti populāri, un no tiem sāka vispārēji atteikties 17. gadsimta beigās, pateicoties zinātniskajiem sasniegumiem astronomijā.

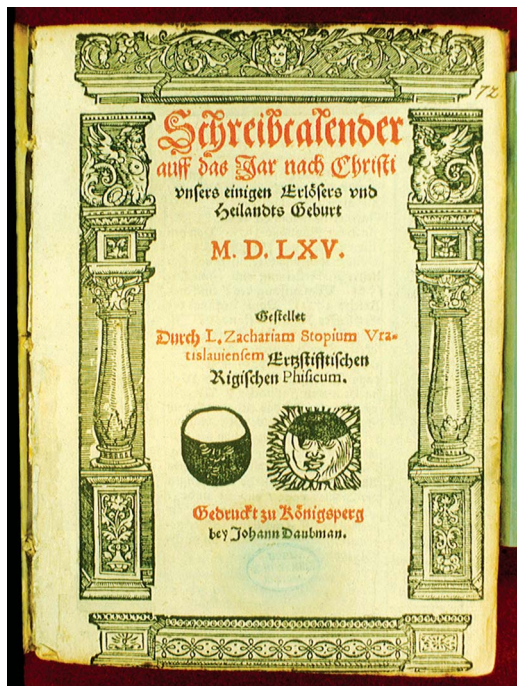
Iespējams, ka rīdziniekiem vecāko kalendāru sastādījis ārsts un astrologs Tarkvīnijs Šnellenborhs (*Tarquinius Schnellenborch*), tas iespiests Erfurtē un saucies *Almanach und Practika auf das 1554 Jahr* (1554. gada almanahs un praktika). Neviens kalendāra eksemplārs līdz mūsdienām nav saglabājies. Upsalas universitātes bibliotēkā atrasts kāds dokuments, kurā minēts, ka T. Šnellenborhs 1553. gadā savam patronam Dinaburgas (Daugavpils)

komturam Vilhelmam Firstenbergam nosūtījis 10 eksemplārus *Almanach und Practika auf das 1554 Jahr*. Firstenbergs bija viens no vareņākajiem Livonijas komturkiem, ko 1556. gadā ievēlēja par ordeņa mestru. Jādomā, ka Šnellenborhs, kas tolaik Vidusvācijā bija pazīstams ar astroloģiskās ārstniecības darbību, būs kādu laiku ārstējis komturu. Erfurtē iespiesti arī citi Šnellenborha sastādītie kalendāri un astroloģiskās prognozes, to skaitā *Practica Deutsch* (Vācu kalendārs) un arī vairāki astroloģiskie pareģojumi *Vorhersage* (1545-1553).

1565. gadā Kēnigsbergā rīdzinieku vajadzībām iespiests Zahārija Stopija (*Zacharias Stopus*), "brīvas filozofiskās mākslas" un medicīnas doktora, Rīgas horizontam jeb pola augstumam sastādītais kalendārs *Schreibcalender auf das Jahr M.D.LXV*. (Piezīmju kalendārs 1565. gadam). Vroclavā (Breslavā) dzimušais Z. Stopijs ieguva medicīnas doktora grādu Rostokas universitātē. Ap 1560. g. viņš ieceļoja Livonijā un kļuva par Rīgas arhibīskapa Vilhelma personīgo ārstu. Astroloģiskās dziedniecības prasmes dēļ Stopijs ieguva slavu augstdzimušo aprindās (ārstēja arī Kurzemes hercogu Gothardu Ketleru) un Polijas karalis viņu iecēla muižnieku kārtā, dāvinot muižīņu Rīgas apkārtnē. Šī apdzīvotā vieta tagad nosaukta par Stopiņiem.

Astroloģiskā dziedniecība 16. gadsimtā sasniedza plašu izplatību. Ar šo "ārstniecības mākslu" nodarbojās daudzi tālaika mediķi, to skaitā slavenais mediķis un alkīmiķis Teofrasts Paracelsus (1493-1541). Vispārīgi tiek uzskatīts, ka viduslaiku medicīnas zināšanu apstākļos astroloģiskie uzskati dziedniecībā devuši ārstiem spēcīgu psiholoģisku līdzekli, ar ko labvēlīgāk ietekmēt slimnieku smagas slimības gadījumā.

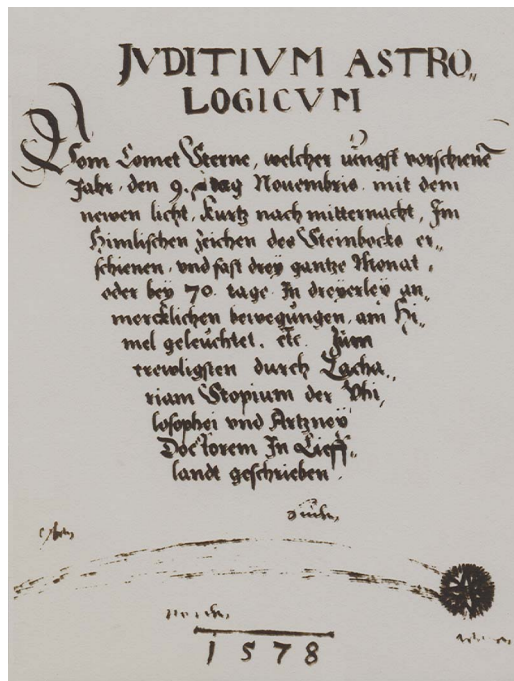
1565. gada kalendāra viens eksemplārs saglabājies Rīgas Akadēmiskās bibliotēkas reto grāmatu nodaļā. Kalendārs aptver 27 lapaspuses ar dedikāciju jeb veltījumu augstdzimušo kārtas labvēļiem. Kalendāra ievadā uzrādītas



Rīdzinieka Zahārija Stopija 1565. gada Piezīmju kalendāra titullapa.

hronoloģiskas ziņas un iespiesto zīmju skaidrojums. Tad seko ikmēneša tabulas, atvēlot katram mēnesim divas lappuses, kas izgreznotas ar mākslinieciskām viņjetēm. Pirmajā lappusē iespiesta mēneša tabula, bet otrajā atstāta tukša vieta piezīmēm. Kalendārā mēneša tabulā katrai dienai uzrādīts datums un baznīcas svētā vārds. Nedēļas dienas, tāpat kā Rīgas Misālē, atzīmētas ar pirmajiem septiņiem latīņu alfabēta burtiem. 1565. gadam atbilstošais *svētdienas burts* g un svinamie svētki iespiesti sarkanā krāsā. Atbilstošos datumos uzrādītas Mēness fāzes, stāvoklis zodiaka zīmē, planētu aspekti, gaidāmā laika prognozes, astroloģiski labvēlīgās dienas u. tml.

Z. Stopija 1565. gada kalendārs satur ziņā līdzīgs citiem tālaika kalendāriem. Tomēr Stopijs atšķiras no citiem kalendāru sastādītājiem ar to, ka viņš pats pievēršas planētu stāvokļa noteikšanai un debess parādību novēro-



Filozofijas un ārstniecības doktora Zahārija Stopija 1577. gadā novērotās komētas apraksts.

šanai. Lidz mūsdienām rokrakstā saglabājies cits Z. Stopija darbs – *Juditium astrologicum vom Comet Sterne* (Astroloģiskais spriedums par komētu). Tajā Stopijs vācu valodā uz 83 lapaspusēm raksta par 1577. gada beigās novēroto spožo komētu un tās astroloģisko ietekmi. Stopijs šīs komētas aprakstu publicējis arī latīņu valodā – *Juditium astrologicum*, kas 1578. gadā iespiests Viļņā, bet vairs nav saglabājies.

1577. gada komētu Stopijs novērojis, kā pats raksta, "ar matemātiskajiem instrumentiem divus mēnešus no 14. novembra līdz 1578. gada 12. janvārim". Šajā periodā viņš daudzreiz noteicis komētas stāvokli pret stāvzvaigznēm. Stopijs diemžēl neko nepaskaidro, kādu matemātisko instrumentu viņš novērošanai lietojis. Vienīgi norādījis, ka to viņš izdarījis, "cik labi vien tas bija iespējams". Novērošanas laika momentus viņš uzrādījis ar stundas ce-

turdaļas precizitāti.

Aprakstā minēts, ka komēta sākumā novērota Mežāža zvaigznājā, tad tā virzījies ziemeļaustrumu virzienā uz Ūdensvira zvaigznāju, kur komētas galva bijusi redzama 12' liela un aste izpletusies 33<sup>o</sup> garumā. 21. decembrī komēta iegājusi zodiaka Zivju zīmē un novērojumu beigās atradusies Pegaza zvaigznājā. Pēc Stopija aprēķiniem, komēta ik dienas pārvietojusies vidēji pa 1<sup>o</sup> 8' lielu ekliptikas loku.

Pats būtiskākais, ko varam uzzināt no komētas apraksta, ir netieša norāde, ka Stopijs 1572. gada 9. novembrī novērojis Kasiopejas zvaigznājā uzliesmojušo jauno zvaigzni jeb novu, ko dažas dienas vēlāk, 11. novembrī atklāja arī dāņu astronoms Tiho Brahe savā Uraniborgas observatorijā uz nelielās Vēnas (Hvenas) salas Zviedrijas piekrastē. Supernovas atklāšanas prioritāti tomēr nevar piedēvēt Stopijam, jo viņš nesniedz tiešus novērošanas datus, tikai norādot, ka jaunā zvaigzne spoži spīdējusi 15 mēnešus. Arī 1577. gada komētu Tiho Brahe sācis novērot gandrīz vienlaikus ar Stopiju. Pirmie novērojumi sākti 13. novembra vakarā, un "tā izskatījies spožāka par Veneru".

Raksturīgi, ka Stopija darbā *Juditium astrologicum vom Comet Sterne* astronomisko novērojumu apraksts aizņem tikai nelielu daļu – deviņas lappuses. Pārējais ir astroloģisks prātējums par komētas īpašībām, tās nozīmi un iespaidu uz cilvēkiem.

Stopijs savā traktātā raksta: "Saprātīgiem un godprātīgiem ticīgajiem, bez šaubām, nav apslēpts, ka pie varenajiem brīnumdarbiem un zīmēm, par kurām šajā posta pilnajā, satrunējušajā un bojā ejošajā pasaulē vēsta svētie raksti, vienmēr ir piederējuši un piederēs neparastu jauno zvaigžņu un komētu ne visai biežā parādīšanās. Un patiesi, ikdienas pieredze skaidri norāda, ka reti redzamās jaunās zvaigznes, Saules un Mēness briesmīgā aptumšošanās, augšējo planētu lielā pulcēšanās un pretim stāvēšana, komētas, ugunīgie stari un uzlies-

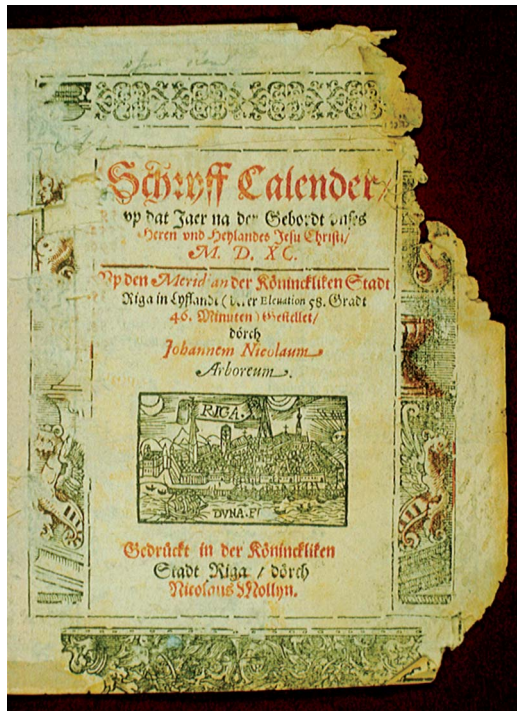
mojumi atmosfērā, briesmīgais pērkons, zibeņi un drausmīgās vētras, lietusgāzes un upju pārplūšana, no zemes izplūstošie uguns avoti, neparastie zemes satricinājumi un drebēšana, kroplīgu cilvēku un dzīvnieku dzimšana, postošie kari ar nežēlīgu laupīšanu, dedzināšanu, slepkavošanu, asinsizliešanu un vaņģniecību, neparastās jaunās slimības, ko pavada sāpes, ciešanas un mokas, to starpā indīgais un ātri nāvējošais mēris, kā arī lielā dārdzība, trūkums, bads un rūpes visās lietās, lielās grūtības, apspiešana, nesaskaņa starp valdniekiem un valstīm, bezdievība, ticības, mīlestības, uzticības, līdzcieļības un žēlsirdības trūkums un tam līdzīgi, norāda mums, ka varena Dievs un mūžīgais Radītājs ar savu gudrību un taisnību atgādina mūsu cilvēcisko vārgumu, vājumu, tukšumu un postu un brīdina mūs no briesmīgajām Dieva dusmām, ko mēs ar saviem lielaļiem grēkiem esam izpelnījušies."

Stopijs dzīvoja astroloģijas uzplaukuma laikmetā. Pat tādi izcili astronomi kā Tiho Brahe un Johans Keplers izmantoja astroloģiju, kas deva iespēju vairāk nopelnīt līdzekļus un vispārīgi veicināja astronomijas praktisko lietojumu attīstību.

Z. Stopija pirmo darbu uzrakstīšanas laikā Rīgā vēl nebija savas tipogrāfijas. Rīgas rāte to ierīkoja tikai 1588. gadā, kad par tipogrāfijas vadītāju no Vācijas uzaicināja iespaidēju Nikolausu Mollinu. Rāte 1590. gadā Mollinam izdeva grāmatu iespiešanas un tirdzniecības privilēģiju. N. Mollins līdz savai nāvei 1625. gadā Rīgas tipogrāfijā iespieda apmēram 180 grāmatas, to starpā arī daudzus kalendārus.

Kalendāri tieši kļuva par pirmajiem Rīgas tipogrāfijā iespiestajiem drukas darbiem. Jau tūlīt pēc privilēģijas saņemšanas tipogrāfijā iespiests kalendārs 1590. gadam *Schryff Calender auf das Jahr M.D.XC*. Šo Piezīmju kalendāru sastādījis Johans Nikolajs Arborejs (*Arboreus*). Par pašu kalendāra sastādītāju nekas nav zināms. Arboreja vārds nav pieminēts tā laika kalendāru un astroloģisko prog-





Pirmā 1590. gadā Rīgā iespiestā Nikolaja Arboreja kalendāra titullapas fragments.

nožu sastādītāju skaitā. Domājams, ka Arborejs būs bijis kāds apkārtojošs kalendāru izplatītājs, bez atbilstošas privilēģijas. Taču viens no Arborejiem – Heinrihs *Arboreus* – 1564.-1567. gadā bijis Ingolštates universitātes fizikas profesors un izgatavojis Bavārijas hercogam debess globusu.

Arboreja kalendārā sniegtās astronomiskās ziņas ir neprecīzas. Rīgas horizontam uzrādīts pola augstums  $58^{\circ}46'$ , kas atbilst Igaunijas vidusdaļai. Ši kļūda savukārt ietekmējusi kalendārā uzrādītos saullēkta un saulrieta momentus. Pavasara mēnešos Saules lēkts uzrādīts par pusstundu vēlāk nekā patiesībā. Tādu kļūdu jau varēja novērtēt katrs rīdzinieks, jo pilnās un ceturtdaļas stundas laiku ar zvanu skaņām ieskandēja Sv. Pētera baznīcas torņa pulkstenis. Rīgas Sv. Pētera baznīcas torņa pulkstenis ar zvanu darbojās jau kopš 1469. gada, un



Matiasa Menija 1592. gada kalendārs un astroloģiskās prognozes.

tā gaita tika kontrolēta pēc saules pulksteņa. Arī kalendārā uzrādītais Saules aptumsuma laiks 1590. gada 21. jūlijā noteikts par stundu vēlāk. Īpatnēji, ka 1590. gada kalendārs satur vēl vecā stila hronoloģiju.

Kļūdainais kalendārs pēc pilsētnieku izraisītajiem "kalendāra nemieriem" (1584-1589) neatnesa jaunajai Rīgas tipogrāfijai slavu. Jau nākamajā, 1591. gadā Mollins, lai izpatiktu dažādajām rīdzinieku vēlmēm, iespiež rātei padevīgā Zaharija Stopija sastādīto *Practica auff das Jar M.D.XCI.* (Praktika 1591. gadam), kā arī Vācijā labi pazīstamā kalendāra sastādītāja Bernharda Mesinga kalendāru *Alt und New Schreibcalender auff das Jar M.D.XCI.* (Vecais un jaunais piezīmju kalendārs 1591. gadam). Šajos kalendāros Saules lēkta un rieta momenti uzrādīti vismaz ar 6-8 minūšu precizitāti, kas apmierināja praktiskās vajadzības,

jo arī ar saules pulksteni dienas stundas daļas nevarēja novērtēt precīzāk par 15 minūtēm.

Diemžēl ne 1590., ne arī abi 1591. gadā Rīgas tipogrāfijā iespiestie kalendāri nav saglabājušies. No tiem palikušas tikai dažas lapas, kas 19. gadsimta beigās atrastas zem kādas pārsiešanai domātas grāmatas vākiem. Kalendāri nolietojās, un tos uzskatīja par iespieddarbiem, kam nav paliekošas vērtības, un necentās saglabāt. Tomēr tie ir pirmie laicīgās literatūras darbi, kam liela nozīme kultūras vēsturē.

Rīgas tipogrāfijā 1592. gadā iespiests arī pirmais kalendārs Kurzemes hercogistei *Prognosticon Astrologicum Iber die Revolution des Kunfftigen Jahres* (Atnākošā gada astroloģiskās prognozes), ko Kurzemes hercoga Frīdriha uzdevumā sastādījis maģistrs Matias Menius. Kalendārā Menius ievietoja ziņas par dienas un nakts garumiem, Saules ikdienas lēkta un rieta momentiem, kas bija noderīgi vairākiem gadiem. Astroloģiskās prognozes piemērotas

īpaši Kurzemes un Zemgales apstākļiem, norādot Mēness un planētu stāvokļus atbilstošajā zodiakā jeb "debess mājā". Gadalaiķu iestāšanās laiks raksturots gan vecā, gan arī jaunā kalendāra datumos. Kalendārs iespiests un tirgots ar Kurzemes hercoga privilēģiju.

Menius drīz vien kļuva par astronomijas un matemātikas profesoru Kēnigsbergas universitātē (dibināta 1544. g.). Astronomijā Menius ievērojams ar to, ka lekciju kursu balstījis uz heliocentrisko sistēmu un ar precīzākiem planētu novērojumiem pierādījis 13. gadsimtā sastādīto Alfonsa tabulu nederīgumu. Meniusa aprēķinātās Saules un Mēness aptumsumu tabulas bija daudz precīzākas nekā citu astronomu darbos. Novirzes no patiesiem lielumiem nepārsniedza divas laika minūtes, kamēr citi tās uzrādīja tikai ar pusstundas precizitāti. Meniusam bijusi saskare arī ar Tiho Brahi. Kāds no Tiho Brahes mācekļiem, Eliass Olsens, Kēnigsbergā noteicis pola augstumu  $54^{\circ}44'$ , lai Meniusa novērojumus salīdzinātu ar savējiem.

*(Nobeigums sekos)*

AJA LAURE

## ASTRONOMISKIE NOVĒROJUMI MĀJAS APSTĀKĻOS

Kurš gan no mums vēlās vakara stundās nav lūkojies debesis, gaidot krītošu meteorīdu, vērojot saullēktu vai saulrietu, apbrīnojot spožo Mēness sirpi, retāk meklējot zvaigznājus.

Astronomija ir zinātne, kas spēj aizraut un ieinteresēt, galvenokārt pievilinot ar novērojamos redzēto. Bez praktiskās daļas ir grūtāk veidot kopējo ainu. Redzot attēlu grāmatā, nevis dabā, ir sarežģītāk iztēloties tā patiesu esamību. Šis fakts atbilst teicienam: "Kamēr pats savām acīm nebūšu redzējis, neticēšu."

Lai labāk apgūtu astronomiju, pēc iespējas ātrāk jānovēro debess parādības un spīdekļi. Arī mājas apstākļos Latvijas laukos (netraucē pilsētas apgaismojums un putekļi) ir iespējams veikt interesantus, dažādus un pietiekami kvalitatīvus astronomijas pētījumus.



1. att. Saullēkts netālu no Kolkas raga 2002. gada 24. jūnijā.

*Autores foto*



Vispirms par faktoriem, kas jāņem vērā, veicot novērojumus. Noteicošais ir *astroklimats* - ģeogrāfisko un klimatisko faktoru kopums, kas nosaka apvidus piemērotību astronomiskajiem novērojumiem. Tajā ietilpst mākoņainība, atmosfēras turbulence (gaisa plūsmas), gaisa mitrums un gaisa piesārņotība, piemēram, putekļi. Traucējošs faktors ir arī pilsētas apgaismojums, bet objektus, kas atrodas tuvu horizontam, lauku rajonos nav iespējams novērot koku dēļ, savukārt pilsētās – ēku dēļ. Astronomiskās observatorijas galvenokārt atrodas kalnu virsotnēs, jo virs mākoņiem laika apstākļi ir stabilāki.

Vislabākais gadalaiks debess ķermeņu novērošanai, manuprāt, ir ziema, jo aukstās naktis ir ļoti skaidras. Bet nav labuma bez ļaunuma, jo sals nav nekāds sabiedrotais pašiem novērotājiem.

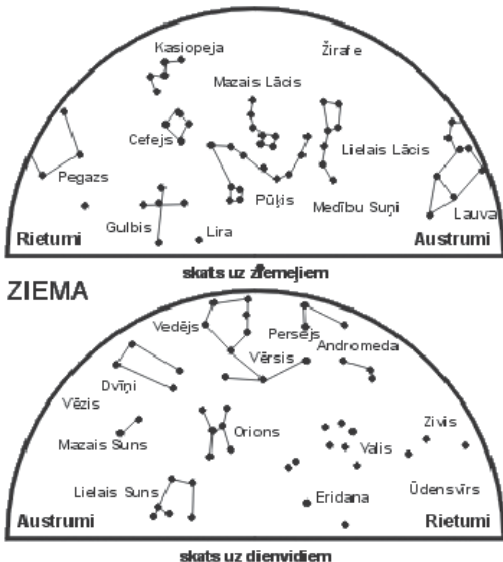
**Zvaigznāji un to novērošana.** Spožākās zvaigznes veido pie debess noteiktas figūras, ko sauc par zvaigznājiem. Zvaigznājus cilvēki saskatīja jau senos laikos un deva tiem dažādu dzīvnieku nosaukumus vai mitisku varoņu vārdus. Vieni no senākajiem zvaigznājiem ir Lielais Lācis (Lielie Greizie Rati), Gulbis, Lau-

va, Orions. Pavisam pie debess ir 88 zvaigznāji, virs Latvijas 53 no tiem. Dažādos gada laikos redzami atšķirīgi zvaigznāji. Tas ir saistīts ar Saules kustību starp zvaigznēm pa zodiaka zvaigznājiem no rietumiem uz austrumiem. Izšķir nenorietošos zvaigznājus, kas redzami visu gadu, un ziemas, pavasara, vasaras un rudens zvaigznājus.

Zvaigznājus vislabāk novērot bezmēness naktīs, jo Mēness gaismā neļauj saskatīt daudzus no tiem. No Latvijā redzamajiem 58 zvaigznājiem labi ir iespējams novērot ap 30, jo dažus no tiem ir grūti saskatīt tos veidojošo vājo zvaigžņu dēļ, bet tuvu horizontam, kā jau tika minēts, traucē koki un ēkas.

Vislabāk novērojami visu gadu redzami zvaigznāji ir Lielais Lācis (*UMa*) jeb Lielie Greizie Rati, Mazais Lācis jeb Mazie Greizie Rati, (*UMi*), Pūķis (*Dra*), Kasiopeja (*Cas*) un Cefejs (*Cep*).

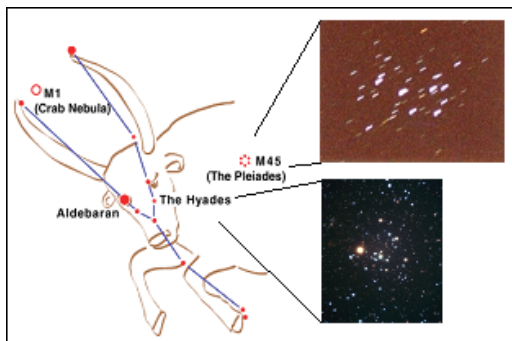
Ziemā vislabāk ir iespējams novērot Orionu (*Ori*), kas, pēc manām domām, ir viskrāšņākais zvaigznājs (3. att.), Vērsi (*Tau*), Dvīņus (*Gem*), Vedēju (*Aur*), Lielo Suni (*CMa*) un Mazo Suni (*CMi*).



2. att. Ziemā redzami zvaigznāji.

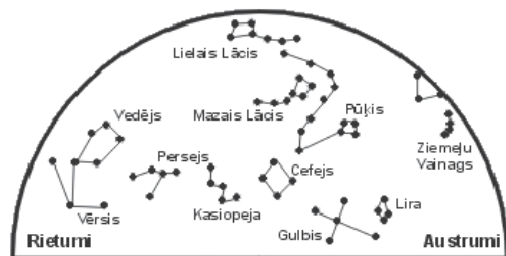


3. att. Oriona zvaigznājs.



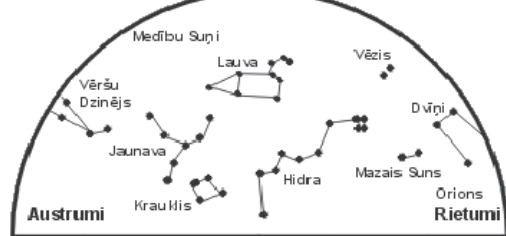
4. att. Kreisajā pusē redzams Vērša zvaigznājs, pa labi augšā – zvaigžņu kopa Sietiņš (uzņemts ar fotokameru Zenit ET un objektīvu Tair-11A, ekspozīcija – 20 s. Autores foto), pa labi apakšā – zvaigžņu kopa Hiādes.

Ja jūsu rīcībā ir binoklis vai monoklis, izmantojiet tā palielinājuma priekšrocības, lai novērotu zvaigžņu kopas un saskatītu tajās vairāk zvaigžņu, nekā tas ir iespējams ar neapbruņotu aci. 20 reīzu liels palielinājums ir ideāls zvaigžņu kopu pētīšanai. Vērša zvaigznājā atrodas divas vaļējās zvaigžņu kopas: Plejādes, labāk zināmas kā Sietiņš, un Hiādes.



skats uz ziemeļiem

### PAVASARIS



skats uz dienvidiem

5. att. Pavasara zvaigznāji.

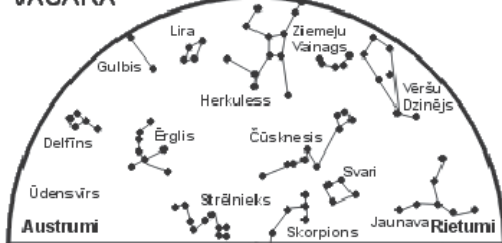
Pavasārī pie debesīm labi saskatāma ir Lauva (*Leo*), Jaunava (*Vir*), Vēršu dzinējs (*Boo*) un Ziemeļu vainags (*CrB*).

Vasarā ir aplūkojami tādi zvaigznāji kā Lira (*Lyr*), Gulbis (*Cyg*), Ērglis (*Aql*), Herkules (*Her*),



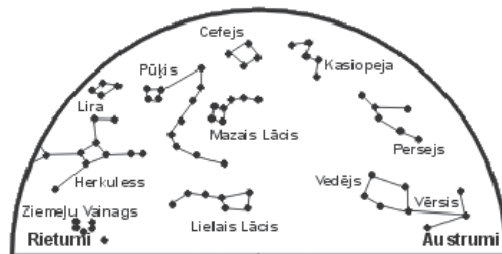
skats uz ziemeļiem

### VASARA



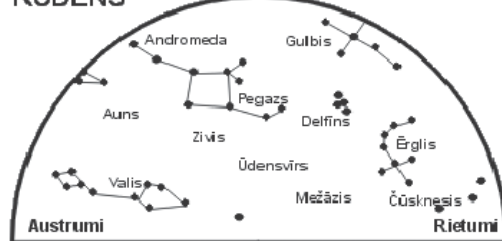
skats uz dienvidiem

6. att. Vasarā novērojamie zvaigznāji.



skats uz ziemeļiem

### RUDENS

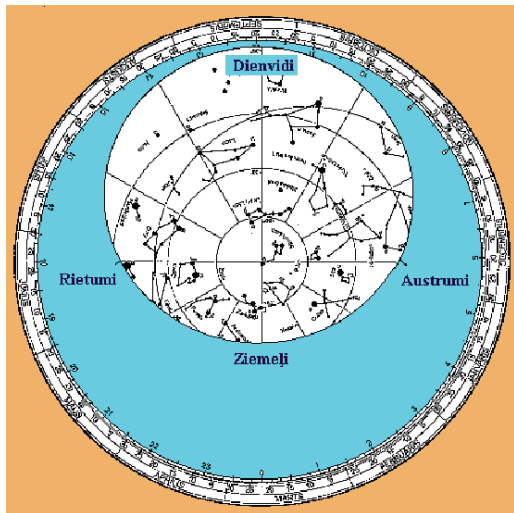


skats uz dienvidiem

7. att. Rudens zvaigznāji.

Čūsksnesis (*Oph*), Čūska (*Scf*) un Skorpions (*Scp*).

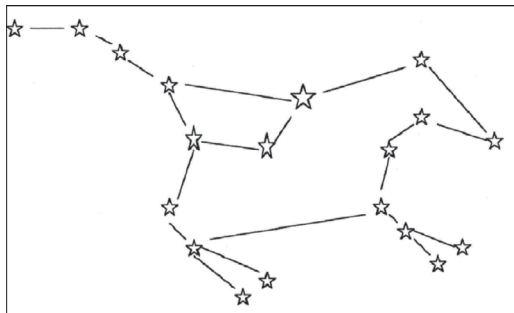
Bet rudenī jūs priecēs Pegazs (*Peg*), Persejs (*Per*), Andromeda (*And*), Auns (*Ari*) un Zivis (*Psc*).



8. att. Grozāmā zvaigžņu karte.

Zvaigznājus ir iespējams novērot, neizmantojot nekādas palīgierīces, tikai jāapbruņojas ar pacietību un zvaigžņu kartēm. Izmantojot grozāmo zvaigžņu karti, kas attēlo virs horizonta redzamās zvaigžņotās debess izskatu noteiktam laika momentam (8. att.), var noskaidrot, kurus zvaigznājus ir iespējams saskatīt.

Tad jāsameklē atsevišķas zvaigznāju kartes (piemēram, pašu zīmētas) (9. att.), kurās ir



9. att. Lielā Lāča zvaigznājs. Autores zīmējums

redzami tieši šie zvaigznāji, jo visvieglāk zvaigznāju kontūras ir iegaumēt un arī atrast pie debesīm, ja tos pats esi pārzīmējis uz atsevišķas lapas.

Nodrošinoties ar kabatas lukturīti karšu aplūkošanai, zvaigznāju novērojumi var sākties! Ja zvaigznāju pie debesīm būsiet atraduši kādas pāris reizes, tad turpmāk to varēsiet atrast bez zvaigžņu kartes palīdzības. Pazīstot zvaigznājus, nevar apmaldīties pat naktī, jo viegli noteikt debess puses.

**Zvaigžņotās debess šķietamā griešanās un Polārzvaigzne.** Zvaigžņotā debess nestāv uz vietas. Ja ilgāku laiku novēro zvaigznes, tad var redzēt, kā tās pārvietojas. Šo kustību viegli pamanīt, ja 10-15 minūtes ilgi vēro kādu spožu zvaigzni, kas atrodas zem pie horizonta. Zvaigžņotās debess griešanās notiek ap centru, ko sauc par debess ziemeļpolu. Debess rotācija ir šķietama, jo patiesībā tā ir Zeme, kas griežas ap asi. Debess rotācija notiek ap asi, kas paralēla Zemes griešanās asij. To sauc par pasaules asi, tā iet caur novērotāju un krusto debess sfēru punktus, ko sauc par debess poliem. Ja skatītos no kosmosa (no Zemes ziemeļpola puses), tad varētu redzēt, ka Zeme griežas pretēji pulksteņa rādītāju kustības virzienam. Bet, tā kā novērotājs ir saistīts ar Zemi, viņš šo kustību nejut un viņam liekas, ka griežas debess, tikai pretējā virzienā – pulksteņa rādītāju kustības virzienā.

Debess ziemeļpols atrodas netālu no Polār-zvaigznes, Mazā Lāča zvaigznājā. Polār-zvaigzni atrod, savienojot ar iedomātu līniju Lielā Lāča kausa priekšmalas divas zvaigznes un pagarinot to uz augšu par aptuveni pieckāršu šādu attālumu (10. att.). Polār-zvaigzne nav sevišķi spoža zvaigzne, starp citām zvaigznēm to izceļ vienīgi tās īpašais stāvoklis. Ja nostājas tā, lai Polār-zvaigzne (ziemeļi) atrastos aiz muguras, tad priekšā atrodas dienvidi, pa kreisi – austrumi un pa labi – rietumi. Uzmanīgāk vērojot, var pamanīt, ka Polār-zvaigzne (debess šķietamās griešanās dēļ) tikpat kā nemaina savu stāvokli attiecībā pret horizontu. Turpretī visas pārējās zvaigznes diennakts laikā

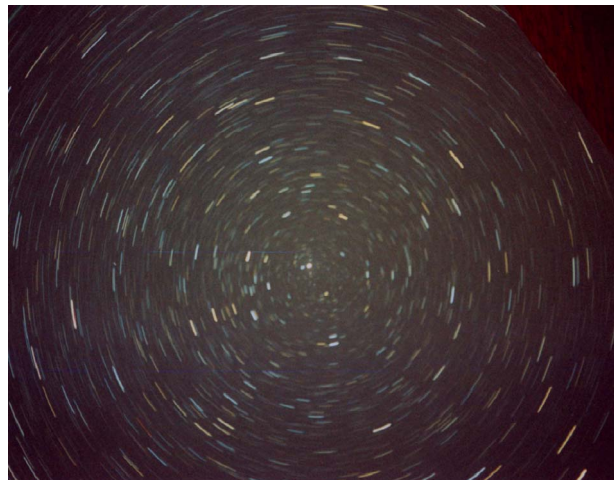


10. att. Apakšā redzams Lielā Lāča zvaigznājs, augšā Mazā Lāča zvaigznājs un Polār zvaigzne.

apraksta pilnu riņķa līniju ar centru netālu no Polār zvaigznes.

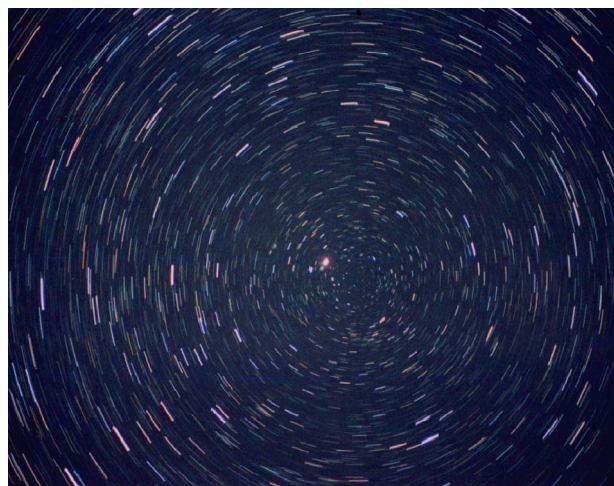
Šo griešanos labi var novērot, zvaigžņoto debesi fotografējot. Nepieciešams fotoaparāts ar statīvu un ilgāku ekspozīciju iespējām. Izmantojot savā rīcībā esošo spoguļkameru *Zenit ET*, divus objektīvus *Industar-50-2* un *Tair-1 1A* un filmiņu *Kodak (Ultra) 400*, veicu debess fotografēšanu. Jāsaka, ka fotouzņēmumu tapšana prasīja lielu pacietību, izdomu un izturību pret aukstumu, jo uzņemšana notika ziemā. Tā kā man nav pietiekami liela statīva, fotokamera bija jāpiestiprina pie teleskopa, jo bez statīva nav iespējams veikt šādu debess ziemeļpola šķietamās griešanās fiksēšanu bildēs. Kad biju piestiprinājis fotoaparātu, bija jāpadomā, kā fiksēt ilgākai ekspozīcijai paredzēto adatiņu. Tā kā debess sfēras šķietamo rotāciju ap polār zvaigzni gribēju fotografēt ar 20 un 15 minūšu garu ekspozīciju, tad man visu laiku šī adatiņa būtu jātur ar pirkstu. Droši vien pirksts būtu atsalis un kājas kļuvušas nejutīgas, jo, kamēr uzņemu šos kadrus, aktīvi kustējos, lai nepārsaltu. Adatiņas nostiprināšanai izmantoju spēcīgu līmlenti. Bet problēmas sagādā arī negatīvos redzamos debess objektus, kurus nezinātāji nepazīst un domā, ka šie kadri nav izdevušies. Foto-

salonā, nebrīdinot par to, ko esmu bildējis, man fotogrāfijas netika uztaisītas. Kādu citu reizi, kad gāju pasūtīt, mēģināja ieskaidrot, ka esmu sajaukusi kadru numuriņus. Tikai laimīgas sagadīšanās dēļ bija iespējams kalibrēt krāsas, jo fotogrāfijas augšējā labajā stūrī netišām bija



11. att. Debess ziemeļpola šķietamā rotācija ap Polār zvaigzni, uzņemts ar fotokameru *Zenit-ET*, objektīvu *Industar-50-2*, ekspozīcija –15 min.

Autores foto



12. att. Šķietamā debess pola griešanās, uzņemta ar *Zenit-ET*, objektīvu *Tair-1 1A*, ekspozīcija – 20 min.

Autores foto



pagadijies ēkas stūris, kas uzņemot nemaz nebija redzams. Lūk tā, lai tiktu pie fotoattēliem, kuros redzami debess objekti, ir jāmēro garš, pacietības pilns ceļš, bet tas ir to vērts, jo iegūtie rezultāti sagādā patiesu gandarījumu par paveikto (11. un 12. att.). Iegūtajos fotoattēlos iespējams saskatīt pat atšķirīgās zvaigžņu krāsas, kas atkarīgas no to virsmas temperatūras.

**Saule, Mēness un planētas.** Neizmantojot palīgierīces, iespējams novērot Saules aptumsumus, taču jāievēro īpaša piesardzība, lai negūtu redzes bojājumus, tādēļ vienmēr jālieto aizsargfiltrs. Ja jūsu rīcībā ir teleskops, izmantojot filtru, iespējams novērot Saules plankumus.

Arī Mēness fāžu un aptumsumu novērojumus var veikt bez papildu aprīkojuma. Protams, raugoties caur teleskopu, paveras iespēja detalizētāk apskatīt Mēness virsmu. Jo mazāks ir Mēness sirpis, jo izteiktāk redzami tā krāteri, bet pilnmēness laikā labi saskatāmas smilšu "ījūras" uz tā virsmas.

Planētas ar neapbruņotu aci izskatās kā spožas zvaigznes, kas lēni pārvietojas zodiaka zvaigznāju joslā. Lai veiktu to novērošanu, nepieciešams teleskops. Ar manā rīcībā esošo spoguļteleskopu *Alkor* ar palielinājumiem 33, 88, 133 reizes iespējams novērot Venēru un tās fāzes līdzīgi kā Mēnesim, Marsu un tā baltās polu cepures, kad tas atradās lielajā opozīcijā (vistuvāk Zemei) 2003. gada 28. augustā, Jupiteru, tā paralēlās mākoņu svītras un četrus lielākos pavadoņus: Jo, Eiropu, Ganimēdu un Kallisto, kā arī iespējams sekot to rotācijai ap Jupiteru, novērojot to izvietojuma maiņu. Bet nenoliedzami visiespaidīgākais novērošanas objekts, izmantojot teleskopu, ir Saturns un tā krāšņā gredzenu sistēma, kas nevienu vien ir novedusi līdz spalgiem sajūsmas spiedzieniem.

Pirms vairākiem gadiem, kad mācījos vēl pamatskolā, konkrētāk 6. klasē, Saturna novērošanā kopā ar mani piedalījās arī kāda jau-

niete, vidusskolniece, kura ziņkārības pēc gribeja redzēt, ko es tur ņemos ar to teleskopu un vēroju tajā. Protams, ar lielāko prieku parādīju viņai Saturnu. Viņa, ieraudzījusi "skaistuli", palēcās gaisā gandrīz metru virs zemes un iekliedzās sajūsmā. Atzišos, ka nedaudz nobijos, jo sākumā nesapratu, kas notiek. Tad viņa man teica: "Un es domāju, ka skolā mums rādīja smukas bildītes, bet reālajā dzīvē tādi objekti nemaz nepastāv." Biju priecīga, ka palīdzēju meitenei salikt kopā teorijas daļu ar praktiskiem novērojumiem. Saturna novērošana reiz man pat aizstāja termometru, jo, kad sāku novērot, ārā bija  $-8^{\circ}\text{C}$ , bet laika gaitā Saturna gredzens kļuva arvien skaidrāks, tāpēc zināju, ka kļūst aukstāks, un patiešām termometrs rādīja  $-12^{\circ}\text{C}$ .

**Debess parādības.** Ja nav iespējams veikt novērojumus, izmantojot teleskopu, dabā ir vēl daudz citu skaistu debess parādību, kuras iespējams novērot bez papildu aprīkojuma, piemēram, meteori – īslaicīga gaismas parādība Zemes atmosfērā, kas rodas, meteoroidam ar kosmisku ātrumu ieskrienot Zemes atmosfērā. Berzes dēļ meteoroids sakarst un vairumā gadījumu pilnīgi iztvaiko. Dažkārt tas nokrīt uz Zemes kā meteorīts.

Ne tik bieži un krāšņi kā zemeslodes polu tuvumā, bet arī Latvijā retu reizi ir iespējams novērot polārblāzmu – atmosfēras augšējo slāņu pastiprinātu spīdēšanu ~ 100 līdz 200 km



13. att. Saturns.



14. att. Meteorī.

augstumā, kam ir gadījuma raksturs. Polārblāzma rodas, Zemes magnetosfērā notvertajām Saules vēja daļiņām nonākot zemeslodes polu rajonos un ierosinot skābekļa atomus un slāpekļa molekulas.

Komētas mūs priecē ar savām astēm, kas gravitācijas ietekmē ir vērstas projām no Saules. 1997. gadā mūs apciemoja Heila-Bopa komēta, kas bija labi saskatāma arī ar neapbruņotu aci.



15. att. Polārblāzma.



16. att. Heila-Bopa komēta.

Reizēm ap Sauli vai Mēnesi var vērot vara-viksnei līdzīgu loku. Tā ir atmosfēras optiskā parādība halo, kas veidojas, kad ledus kristāli stratosfērā divas reizes lūst heksagonālos ledus kristālos. Halo ir novērojams gan ziemā, gan vasarā. Visbiežāk novērojams mazais halo, kura leņķiskais rādiuss ir  $22^\circ$ , daudz retāk lielais halo, kura leņķiskais rādiuss ir  $46^\circ$ .

Novēlu jums astronomiskajiem novērojumiem labvēlīgus laikapstākļus!



17. att. Halo ap Mēnesi.

### Avoti:

Visu pārējo attēlu avots ir Google attēlu meklētājs. 🐦

ILGONIS VILKS

## LAIKA GLABĀTĀJS. ATMIŅAS PAR LEONIDU ROZI (20.V 1925–1.VI 2009)

1986. gadā toreizējais Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas vadītājs Juris Žagars mani uzaicināja strādāt observatorijā. Es kā jauns inženieris nonācu Leonida Rozes vadītajā laika dienestā. Mans uzdevums bija veikt zvaigžņu novērojumus ar pasāžinstrumentu un apstrādāt tos. Novērojumu mērķis bija noteikt precīzo laiku, pareizāk sakot – starpību starp laiku, kuru glabā atompulksteņi, un pasaules laiku, kas saistīts ar Zemes griešanos. Zemes rotācijas nevienmērības dēļ šī starpība visu laiku mainās. Sanāca, ka pēc šiem novērojumiem iespējams pēīt Zemes griešanos.

Pirmais darbs bija apgūt novērojumu teoriju un iepazīties ar pasāžinstrumenta darbības principiem. Tāpat vajadzēja apgūt novērojumu apstrādes matemātiskos paņēmienus. Leonids

Roze turējās pie principa – tikai tāds novērotājs, kas kārtīgi saprot, ko dara, spēj labi veikt savus pienākumus.

Atceros vienu no pirmajām reizēm, kad kopā devāmies uz ZMP novērošanas staciju Botāniskajā dārzā, kur sudrabotā kupolā atradās pasāžinstrumenti. Aparatūra izskatījās veclaicīga, bet darbojās, kā nākas. Kupols bija jāver vajā ar rokas vinču, bet spraugā jāiekar brezents. Vajadzēja arī ieslēgt ventilatoru, lai novērojumu telpā notiktu gaisa apmaiņa un nerastos t.s. zāles refrakcija. Iedomājieties darbu ziemā mīnus 20 grādos, kad ventilators jums pūš sejā aukstu gaisa plūsmu! Novērotāji (Leonids Roze, Leonora Roze, Ira Rungaine un es) ģērbās biezās vatētās drēbēs, aitādas kažokā un velteņos, lai ilgajās novērojumu stundās nenosaltu.

Katram novērotājam bija sava piezīmju grāmatiņa ar zvaigžņu katalogu. No tā vajadzēja izvēlēties zvaigzni, pagriezt teleskopu vajadzīgajā augstumā, sagaidīt, līdz zvaigzne ienāk redzeslaukā, nospiegt automātiskās reģistrācijas pogu un tad mērkaķa ātrumā, bet tomēr pēc iespējas līgi, apgriezt teleskopa montējumu otrādi, lai veiktu zvaigznes reģistrāciju otrpus debess meridiānam. Un tā kādas 60 reizes pēc kārtas. Atceros Leonida Rozes stāstīto, ka precīza rezultāta iegūšanai katram sīkumam, katrai kustībai ir nozīme. Atkarībā no pieredzes un individuālajām īpatnībām bija "labāki" un "sliktāki" novērotāji.

Kad novērojumi bija veikti, varēja doties gulēt. Otrā rītā tie bija jāapstrādā. Leonids Roze man parādīja, kā tas darāms, bet pēc praktiska padoma es bieži vērsos pie Iras Rungaines. Astronomiskajā observatorijā atradās perforators, ar kuru bija jāsapgātavo perfokartes.



LVU 50. gadadienai veltītā Latvijas astronomu salidojuma dalībnieki uz pasāžinstrumenta paviljona fona 1969. gada martā. Leonids Roze – augšā *pa vidu (tumšās brillēs)*. Augšā *pirmais no labās* – Kārlis Šteins.



Kļūdities nedrīkstēja. Viens nepareizs taustiņa piesitiens, un perifokarte jātaisa no jauna. Perifokartes bija jānes uz LVU Skaitļošanas centru, kur tās apstrādāja ESM (elektronu skaitļojamā mašīna), kā tolaik sauca datoru.

Galarezultāts bija daži skaitļi, kas parādīja atompulksteņu glabātā laika un pasaules laika starpību. Tie ar teletaipu bija jānosūta uz Maskavu, kur atradās PSRS galvenais metroloģiskais centrs. Neraugoties uz it kā veļaicīgo novērojumu tehniku, mūsu rezultātu precizitāte bija augsta, aptuveni 2 tūkstošdaļas sekundes. LVU Laika dienests ilgu laiku bija viens no labākajiem Padomju Savienībā. Visu pasaules laika dienestu rezultātus pēc tam apkopoja Starptautiskais Zemes rotācijas dienests un izdeva speciālus biļetenus.

Leonids Roze kopā ar kundzi Leonoru Rozi strādāja nelielā bēniņu istabā LU galvenās ēkas 4. stāvā. Istabas vidū aizņēma divi kopā sabīdīti rakstāmgaldi. Rozes kundzes pusē valdīja kārtība, turpretī Leonida Rozes rakstāmgalds biežā slānī bija nokrauts ar papīriem. Taču kabineta saimnieks labi orientējās šajā šķiet-

majā nekārtībā. Nedaudz parakņājoties, vajadzīgais papīrs vienmēr atradās. Leonidam Rozem bija arī sava darba filozofija. Viņš deklarēja, ka nevajag strēbt karstu. Nedaudz pagaidot, 90% lietu atrisinās pašas no sevis. Šo filozofiju ne pārāk sekmīgi esmu mēģinājis izmantot arī savā darbā. Bet apkrautā galda niķis gan man ir pielipis, īpaši saspringta darba periodos.

Tajā pašā 1986. gadā observatorijas vadītājs man uzticēja savest kārtībā Astronomiskā torņa teleskopu, kas ilgu gadu nebija lietots. Tam veltīju visu no tiešā darba brīvo laiku. Vienlaikus ieinteresējos par torņa vēsturi. Leonids Roze, kurš bija aktīvs astronomijas vēsturnieks, manu interesi pamanījis, rosināja uzrakstīt rakstu par torni, kas 1987. gada rudenī tika publicēts *Zvaigžņotajā Debessī*. Īpašs lepnums bija par to, ka mana torņa fotogrāfija rotāja šā numura vāku. Tā iesākās mana astronomijas popularizētāja darbība. 1992. gadā, arī ar Leonida Rozes gādību, sāku darboties *Zvaigžņotās Debess* redakcijā.

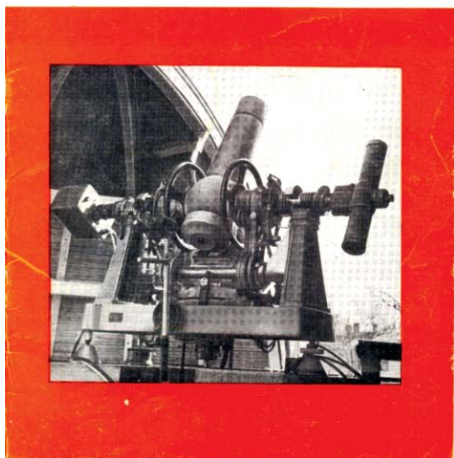
Leonids Roze man palicis atmiņā kā nosvērts, labsirdīgs un gudrs cilvēks. No atsevišķiem nostāstiem jau tad es zināju, ka viņa liktenis bijis sarežģīts – Otrā pasaules kara beigās viņš nonācis nacionālo karavīru rindās un ievainojuma dēļ zaudējis aci. Sākumā likās dīvaini, ka stikla acs, kas izskatījās gluži kā īsta, negrozījās līdzīgai otrai, bet vienmēr raudzījās uz priekšu. Taču tas bija sākums, pie kura ātri pierada.

Vēl atminos Leonida Rozes stāstu par laika skaitīšanas lielo nozīmi mūsu dzīvē. Kara laikā viņš mežā saticis kādu cilvēku, latvieti. Roze ievērojis, ka svešā pulkstenis rāda stundu vairāk. Tas nozīmēja, ka šis vīrs dzīvo padomju karaspēka okupētajā zonā, kur lietoja Maskavas laiku, un sarunā ar viņu jābūt ļoti uzmanīgam.

Protams, šis atmiņas ir fragmentāras, taču tas ir zīmīgākais, kas man iespiedies prātā. Vairāk par Leonidu Rozi var izlasīt viņa pašā

## ZVAIGŽNOTĀ DEBESS

1976. GADA  
VASĀRA



Pasāžinstrumentu APM – 10 uz *Zvaigžņotās Debess* 1976. gada vasaras numura vāka.





LU Astronomiskās observatorijas darbinieki uz LU galvenās ēkas jumta ap 1990. gadu. Pirmajā rindā trešais no kreisās – Leonids Roze. Tālāk pa labi – šo rindu autors un observatorijas vadītājs Juris Žagars. Ilgoņa Vilka foto

atmiņu stāstījumā *Ērkšķi nevīst*, kas publicēts *Zvaigžņotās Debess* 1995. gada vasaras numurā, E. Kaupušas un M. Dirīķa rakstā *Leonids Roze – jubilārs Zvaigžņotās Debess* 1975. gada vasaras numurā, kā arī L. Laucenieka rakstā *Leonids Roze – jubilārs* 1995. gada *Astronomiskajā kalendārā*. Savukārt par Laika dienesta darbu vairāk var izlasīt J. Klētnieka publikācijās *LVU Astronomiskās observatorijas Laika dienests (1944–1959)*, Latvijas Universitātes raksti. Zinātņu vēsture un muzejniecība 716, Latvijas Universitāte, 2007, un *LVU Astronomiskās observatorijas Laika dienests (1960–1992)*, Latvijas Universitātes raksti. Zinātņu vēsture un muzejniecība 738, Latvijas Universitāte, 2008.

Novērojumi ar pasāžinstrumentu beidzās 1992. gadā, drīz pēc Padomju Savienības izjukšanas. Maskavai neatkarīgo valstu rezultāti vairs nebija vajadzīgi, un bija arī izveidojušās citas metodes precīzā laika noteikšanai. Leonids Roze ar kundzi devās pensijā. Pēc tam mēs tikāmieš vienīgi *Zvaigžņotās Debess* redkolēģijas sēdēs, zinātnes vēstures konferencēs un dažādos jubilejas pasākumos, kur vienmēr raisījās interesantas sarunas. Leonids Roze vēl

bija atnācis uz redkolēģijas sēdi 2009. gada sākumā. Tāpēc ļoti apbēdināja ziņa, ka mans pirmais astronomisko pētījumu vadītājs un cilvēks, kas mani virzīja pa zinātnes vēstures taku, 2009. gada 1. jūnijā devies mūžībā.

Īsi iepazīsimies ar Laika dienesta darbu un ar to cieši saistītajām astronoma darba gaitām, izmantojot paša Leonida Rozes publikāciju fragmentus *Zvaigžņotajā Debēs*.

*Līdz 1950. gada beigām Universitātes laika dienesta darbība aprobežojās tikai ar precīzā laika signālu uztveršanu, laika glabāšanu un piegādi patērētājiem. Pirmie regulārie astronomiskie novērojumi, kas publicēti PSRS Laika dienesta kopīgajā biļetenā, veikti 1951. gada 9. janvāra vakarā. Universitātē aizsākās nozīmīgs darbs, kas vēlāk kļuva par vienu no galvenajiem Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas zinātniskās darbības virzieniem.*

*Kad LVU laika dienestu iekļāva Starptautiskā Ģeofiziskā gada (1957–1958) dalībnieku skaitā, sākās rūpīga gatavošanās ar vēl nepieredzētu dažādu instanču atbalstu. Laika dienestam tika atvēlēti jūtami budžeta līdzekļi gan aparatūras iegādei, gan celtniecībai. 1957. gadā iesākās jaunās novērošanas bāzes celtniecība LVU Botāniskā dārza teritorijā.*

*Laika dienestam bija jāizšķiras, vai ar SĢG sākumu 1957. gada 1. jūlijā novērojumus veikt vizuāli kā agrāk, vai pāriet uz fotoelektrisko novērošanas metodi. Pirmais variants labi apgūts, turpretī otrs vēl maz pazīstams gan no teorijas, gan prakses viedokļa un tādēļ slēpj sevī daudzus zemūdens akmeņus. Vēlāk laika dienesta pieredze attaisnoja toreiz pieņemto lēmumu par vizuālo novērošanas metodi. Tā LVU laika dienesta darbība SĢG periodā gan guva kvalitatīvu pacēlumu ar labāka astronomiskā pulksteņa un modernākas reģistrējošās aparatūras ieviešanu, taču paši astronomiskie novērojumi būtiski neizmainījās salīdzinājumā ar iepriekšējos gados veiktajiem.*



Žurnāla *Zvaigžņotā Debess* redakcijas izbraukuma sēde Mežaparkā, mājās pie Leonida Rozes 1995. gada maijā. Leonoras Rozes foto

LVU laika dienesta kolektīvā nebija domstarpību par to, ka tālāk turpināt vizuālus novērojumus nav mērķtiecīgi. Novērojumu precizitātes pacēlumu iespējams gūt, tikai ieviešot tādu progresīvu novērošanas metodi, kāda ir fotoelektriskā zvaigžņu tranzītmomentu reģistrācija. Šajā laikā Rīgas laika dienestam jau bija 2 fotoelektriskās iekārtas: Maskavā pasūtītā mazajam pasāžinstrumentam un Ļeņingradas optiskajā rūpnīcā eksperimentālā kārtā radītā iekārta jaunajam pasāžinstrumentam APM – 10. Taču izmēģinājuma novērojumi ne ar vienu no tām neveda gaidītos rezultātus. Katrai iekārtai atklājās dažādas nepilnības. Tā vietā, lai šīs nepilnības novērstu, laika dienesta inženieris K. Cīrulis ierosināja izveidot jaunu, savdabīgu fotoelektrisko iekārtu un pats šo ieceri realizēja.

Bija pabeigta observatorijas novērošanas bāzes celtniecība LVU Botāniskā dārza teritorijā ar speciālu sfēriska kupola paviljonu jaunajam pasāžinstrumentam APM – 10. K. Cīrulis uzbūvēja jaunajai novērošanas bāzei kvarca pulksteni, tam sekoja arī tālāki darbi šajā virzienā. (*Zvaigžņotā Debess*, 1976. gada vasara)

Ar 1963. gadu LVU laika dienestā nepārtraukti darbojas fotoelektrisks pasāžinstrumenta,

kur zvaigznes tranzītmomenta noteikšanā novērotāja vietā stājusies elektronika un momenta reģistrācija notiek automātiski. Rīgas laika dienests viens no pirmajiem fotoelektriskos novērojumos izmantoja drukājošo hronogrāfu. Tomēr jāatzīst, ka drukājošā hronogrāfa lentes apstrāde, kad katrai zvaigznei reģistrē pa 12–16 kontaktu pāru, nenoliedzami ir visai darbietilpīgs process. Pēdējā gadu desmitā vairākās observatorijās veikti eksperimentālu iekārtu konstruēšanas mēģinājumi. Šo iekārtu uzdevums – no atsevišķu kontaktu summas noteikt vidējo aritmētisko momentu.

Profesora K. Šteina bijušā aspiranta M. Ogrīņa radītā iekārtā elektronika tieši pašā novērošanas procesā veido vidējā aritmētiskā momenta skaitlisko vērtību un fiksē to uz papīra lentes ar mazgabarīta drukājošās iekārtas palīdzību. Šis jaunievedums ar 1974. gada vasaru ieviests LVU laika dienesta darbā un devis jūtamu laika ietaupījumu pulksteņa korekciju aprēķināšanā. Ir pamats domāt, ka jaunā iekārta kaut kādā mērā ir paaugstinājusi arī novērojumu precizitāti. (*Zvaigžņotā Debess*, 1975. gada pavasaris)

Mums, P. Stučkas Latvijas Valsts universitātes Astronomiskās observatorijas darbiniekiem, bija ļoti patīkami dzirdēt, ka observatorijas laika dienesta darbs tika ļoti augstu novērtēts. 1968. gadā Rīgas laika dienests novērojumu precizitātes ziņā apdzinis Pulkovu un nostājies visu padomju laika dienestu priekšgalā. Katra laika dienesta novērojumu sistēmas stabilitāti no gada uz gadu var raksturot ar attiecīgu kvadrātisku kļūdu, kas vidēji visiem laika dienestiem ir apmēram  $\pm 10$  milisekundes. Vienīgi Rīgas un Maskavas ģeodēziskajam laika dienestam šī kļūda ir  $\pm 1,5$  milisekundes. (*Zvaigžņotā Debess*, 1970. gada pavasaris)

Profesora K. Šteina aktivitātes rezultātā vai pēc viņa iniciatīvas ar aspirantu un līdzstrādnieku līdzdalību ir veikts ne mazums pētījumu

laika dienesta novērojumu problēmās, Zemes rotācijas nevienmērību analizē, instrumentu pilnveidošanā un virzībā uz pilnīgu novērošanas procesa automatizāciju. Var minēt, ka no 11 Astronomiskās observatorijas zinātnisko rakstu krājumiem 9 ir veltīti galvenokārt laika dienesta problēmām. Tieši par LVU laika dienesta darba tematiku ir izstrādātas un veiksmīgi aizstāvētas 4 kandidātu disertācijas (E.Kaupša, Leonids Roze, R. Kalniņa un M. Ogrīņš). Divas reizes Rīgā notikušas Vissavienības konferences ar visu padomju laika dienestu pārstāvju līdzdalību. Rīgas laika dienesta iegūtie novērojumu rezultāti regulāri tiek nosūtīti koordinējošiem centriem: Vissavienības fizikāli tehnisko un radiotehnisko mērījumu zinātniskās pētniecības institūtam netālu no Maskavas, Starptautiskajam Laika birojam Parīzē un Starptautiskajam Polu kustības dienestam Micuzavā (Japāna), kur datus apstrādā Zemes griešanos raksturojošu parametru noteikšanai un pēc tam publicē. (Zvaigžņotā Debess, 1976. gada vasara)

Zinātnē esmu bijis ierindnieks, kas nepātraukti rūpējies, lai krātos novērojumi par mūsu planētas griešanos ap savu asi. Tikai pēdējos 9 darba gadus (tieši tajā periodā, kad strādāju laika dienestā. – Aut. piez.) biju paaugstināts par dižkareivi, jo manos uzdevumos ietilpa arī novērotāju grupas vadīšana un viss ar to saistītais. Darbs universitātes Astronomiskajā observatorijā ir devis gandarījumu un daudz tādu brīžu, kas palikuši neizdzēšamā atmiņā.



LU zinātniskās konferences Zinātņu vēstures un muzejniecības sekcijas sēde 2008. gada janvārī. Leonids Roze (no kreisās) un Leonora Roze sarunājas ar bijušo LU rektoru Juri Zaķi.

Sarmītes Livdānes foto

Sakarā ar PSRS iziršanu mana atpūtā aiziešana pienāca ātrāk, nekā es biju iedomājies, jo mūsu Zemes rotācijas pētījumu grupai vairs nebija finansēšanas avota, t.i., darba pasūtītāja. Viegli saprotams, ka pensionēšanās saistīta ar zināmu nostalgiju un filozofiskām pārdomām par mūžu, par darbu un apkārtni. Izrādās, ka dzīve bez tava darba tāpat rit uz priekšu kā agrāk, ka māmuļa Zeme tāpat griežodamās un kūleņodama griežas ap savu asi kā iepriekš, neatkarīgi no tā, vai tu vēl to novēro, vai arī esi pārstājis to uzraudzīt. (Zvaigžņotā Debess, 1995. gada vasara) 🐦

## ŠOVASAR ATCERAMIES ✨ ŠOVASAR ATCERAMIES ✨ ŠOVASAR ATCERAMIES

**75 gadi – 1935. g. 27. jūnijā** Jelgavā dzimis astrofizikis Dr.phys. **Uldis Dzērvītis**, LU Astronomijas institūta vadošais pētnieks (1997-2008), LZA Radioastrofizikas observatorijas profesors (1993). Pētījis zvaigžņu iekšējo uzbūvi un fizikālos raksturlielumus, Galaktikas oglekļa zvaigžņu īpašības. Divu monogrāfiju (1983, 1991) un oglekļa zvaigžņu kataloga (2001) līdzautors. Daudz un interesanti rakstījis *Zvaigžņotajā Debēsī* (pēdējais raksts *Relativitātes teorijai – 100*, 2005, Vasara). Miris 2009. g. 30. decembrī, apglabāts Baldones kapos. Sk. vairāk ZvD, 1995, Rudens, 33-42. lpp.

I.P.



# ASTRONOMIJAS VASARAS SKOLAS

MAIJA PETKOVA, INNA BOŽINOVA

## STARPTAUTISKĀ VASARAS SKOLA "ROŽENA" BULGĀRIJĀ



*Schmidt un Cassegrain tipa teleskopu paviljoni Bulgārijas Nacionālajā astronomiskajā observatorijā Rozhen.*

Mūsdienās jauniem cilvēkiem ir tendence izvēlēties ar zinātņi nesaistītu karjeru. Zinātnes pievilcības trūkuma pamatā ir tās nošķirtība no ikdienas dzīves. Lielākajai daļai bērnu un pusaudžu zinātnes priekšmeti skolā saistās ar nebeidzamiem garlaicīgiem rēķiniem uz tāfeles. Patiesībā tikai neliela daļa rod iedvesmu vēlēt savu dzīvi zinātniskai profesijai. Labākais veids, kā to mainīt, ir jauniešus iesaistīt prak-

tiskos zinātniskos eksperimentos. Tam labs piemērs ir Starptautiskā vasaras skola Roženas (*International summer school – ISS Rozhen*) Nacionālajā astronomijas observatorijā Bulgārijā.

Vasaras skola notiek ik gadu augstu kalnos novietotajā observatorijā. Tā ilgst desmit dienas starp jūlija vidu un augusta vidu. Šobrīd tā ir notikusi jau septiņus gadus pēc kārtas, un šajā



Andromedas galaktika caur  
50/70 cm Schmidt teleskopu.  
International Summer School  
(ISS) 2009



Zvaigžņu kopa Sietiņš  
(Pleiades) caur 50/70 cm  
Schmidt teleskopu. ISS2009



laikā tajā ir piedalījušies dalībnieki, tajā skaitā skolotāji un augstskolu studenti, no Spānijas, Somijas, Īrijas, Grieķijas, Maķedonijas, Serbijas un Bulgārijas. No tiem 32 studenti ir turpinājuši savu izglītību astrofizikas jomā ar mērķi kļūt par profesionāliem astronomiem. Studentiem, kuri piedalās vasaras skolās, ir augsta motivācijas pakāpe; viņi interesējas par astronomiju un cenšas apgūt darbu ar teleskopiem un astronomijas attēlu apstrādes programmatūru. Papildus praktiskajiem darbiem ir arī lekcijas par dažādām astronomijas tēmām (vasaras skolas oficiālajā – angļu valodā), vēsturisku vietu un Smoļanas Planetārija apmeklējumi.



Lekcijās. ISS2009

Vasaras skolas pasākumu galvenais mērķis ir iepazīstināt studentus ar astronomiskajiem novērojumiem – kā strādāt ar teleskopiem, kā iegūt, apstrādāt un analizēt attēlus ar astronomijas programmatūru. Dalībniekiem ir pieejams 50/70 Šmita teleskops, 60 cm Kasegrēna tipa reflektors un daži mazāki teleskopi. Novērojumi aptver plašu objektu loku – galaktikas, miglājus, zvaigžņu kopas, komētas, asteroīdus, planētas un Mēnesi. Iepriekšējā gadā sekmīgi tika veikti citplanētu novērojumi, un tam arī turpmākajās novērojumu programmās būs prioritāte. Divas galvenās programmas, kas tiek izmantotas attēlu apstrādei, ir *ASTROMETRICA*, ko īpaši vasaras skolām piedāvā tās autors Herberts Rābs, un *MAXIM DL*. Lekcijām ir plaša tematika, sniedzot teorētiskās zināšanas novē-



Rozenas observatorijas 50/70 cm *Schmidt* teleskopa paviljons.

rojumu rezultātu analīzei un interpretācijai. Būtiskās tēmas: astrofizika, astrofotografēšana, novērojumi ar lādiņsaītes matricu, zvaigžņu evolūcija, galaktikas, dzīvība Visumā, orientēšanās pie debess, Mēness un planētu novērojumi, tālā Visuma novērojumi, komētu un asteroīdu novērojumi, citplanētu novērojumi (sk. "Atklājot jaunas pasaules: WASP-3b"). To visu papildina izklaides aktivitātes, kā pastaigas pa mežu, mākslas un amatniecības konkursi, bet dažkārt arī muzikāli priekšnesumi.

... Un tas ir veids, kā astronomija sākās mums abām. Rozenas nakts debess burvīgums mūs pirmajos gados aizrāva kā dalībnieces, bet tagad aicina atpakaļ ik gadu nodot savas zināšanas nākamajai studentu paaudzei. Pieredze, ko esam guvušas šajā vasaras skolā, ir noteikusi to, ka studējam astronomiju Svētā Andreja (*St Andrews*) universitātē Lielbritānijā un, cerams, drīzumā ievirzīs mūs profesionālu astronomu statusā.

Noslēgumā mēs vēlētos pateikties personām, kuru ieguldījuma dēļ tas viss notiek – Dr. Veselkai Radevai, Rozenas observatorijas direktoram Taņū Bonevam, astronomiem Ilianam Ilievam, Dinko Dimitrovam, Penčo Markiški un visam pārējam Rozenas observatorijas personālam.

Vairāk par vasaras skolu var uzzināt fimekli <http://www.innovativeteachersbg.org/ISS/ISS2010.html>.

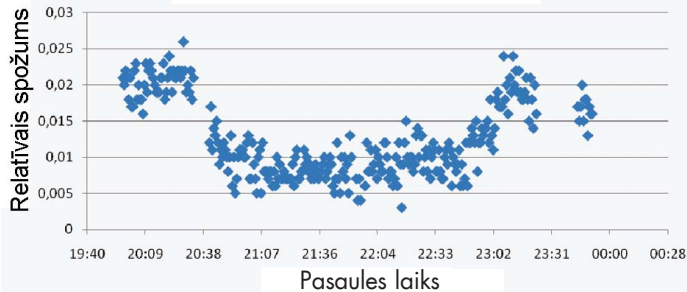
## Atklājot jaunas pasaules: WASP-3b

Gadsimtiem ilgi cilvēki ir meklējuši jaunas pasaules. Cilvēka dabā ir izpētīt apkārti un apgūt jaunas teritorijas, lai vai cik grūti tas sākotnēji liktos. Mūsdienās mēs gandrīz pilnībā esam izzinājuši visu Zemes virsmu, un var likties, ka vairs nekas nav atlicis jauniem atklājumiem. Tomēr cilvēki ir sākuši lūkoties tālāk – ārpus gravitācijas radītajiem ierobežojumiem. Pēdējo divu desmitgadu laikā astronomi aktīvi atklāj planētas ap citām zvaigznēm, ko sauc arī par citplanētām jeb eksoplanētām.

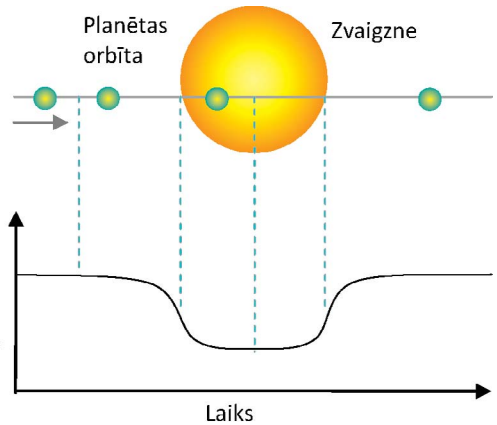
Bet kāpēc tas notiek tikai tagad, ja cilvēki debesis ar teleskopiem vēro jau vairākus gadsimtus? Izrādās, ka planētas pie citām zvaigznēm nav tik viegli novērot. Faktiski tikai dažas no tām ir novērotas tiešā veidā pēdējo dažu gadu laikā. Astronomiem ir jāizmanto netiešās metodes citplanētu meklēšanai, kad ir gandrīz neiespējami novērot pašu planētu. Visplašāk lietotās metodes ir radiālā ātruma (Doplera) un tranzīta metodes, bet ir arī astrometriskā, gravitācijas mikrolēcu un citi veidi, kā pie zvaigznēm meklēt planētas.

Šis raksts liek uzsvāru uz tranzīta metodi, kas izmantota, lai Roženas starptautiskajā astronomijas vasaras skolā 2009.gadā novērotu planētu WASP-3b. Novērojumus veica Dinko Dimitrovs, un rezultāti izmantoti rakstā *“Transit timing variation in exoplanet WASP-3b”*, Maciejewski, G., Dimitrov, D., et al., 2010, MNRAS.

Tranzīta metodi izmanto, kad planēta šķērso līniju starp novērotāju un zvaigzni. Kad pla-



2. att. WASP-3b gaismas likne.



1. att. Gaismas likne, planētai šķērsojot zvaigznes disku.

nēta ir priekšā zvaigznei, tā aiztur daļu no zvaigznes starojuma. Tajā pašā laikā šis starojuma samazinājums ir ļoti mazs un to var reģistrēt tikai ar labu lādiņsaites matricas kameru un pietiekami lielu teleskopu. Mūsu gadījumā novērojumi tika veikti ar 60 cm Kasegrēna sistēmas teleskopu un FLI PL 9000 kameru. Šāda konfigurācija ļāva tranzīta brīdī reģistrēt zvaigznes spožuma samazināšanos (sk. 1.att.).

Attēli tika apstrādāti un analizēti ar programmatūru *MaxIm DL 5*, iegūstot 2. attēlā parādīto gaismas likni. Kā redzam, šī likne nav tik gluda, kā būtu gaidīts. Šis ir viens no piemēriem tam, ka novērojumi nekad nav ideāli, jo tie notiek caur Zemes atmosfēru. Šāda veida gaismas likne var diezgan labi informēt par planētu. Ja tranzīta novērojumu laikā veic arī zvaigznes spektroskopiskus mērījumus, ir iespējams iegūt visus galvenos planētas raksturlielumus – masu, rādiusu, orbītas rādiusu, apriņķošanas periodu ap zvaigzni u.tml.

Ir svarīgi iegūt detalizētu informāciju par iespējami daudz citplanētām, jo tās ir neatņemama, bet joprojām neizpētīta apkārtnē Visuma daļa. Uzzinot vairāk par tām, mēs iegūtu norādes tam, kā var būt veidojušies mūsu pašu Saules sistēma. Un, kas zina, iespējams, mēs reiz atradīsim vietu, kur var pastāvēt arī dzīvība.

Tulkojis **Mārtiņš Gills**

JĀNIS JAUNBERGS

## GAISMAS MARSA NAKTĪ

Kad senie jūras braucēji atstāja ierastos platuma grādus, tikai nedaudzas lidzi paņemtās lietas viņiem atgādināja par dzimtenes dabu. Tomēr debesis varēja atrast pazīstamos zvaigznājus, lai arī ne visus un ne tādā virzienā, kā pierasts.

Ari Marsa saulriets, lēnām izgaistot zilganā dūmakā, iedez zvaigznājus, kuri cilvēkiem nebūtu sveši. Tiesa, Marsa zvaigžņotās debesis kustas citā virzienā, jo Marsa ass nav vērsta uz Polārzvaigzni (1. att.). Stāvot uz Marsa ziemeļpola, zenītā nebūtu Mazie Greizie Rati, bet gan Gulbis, kamēr virs dienvidpola atrodas Buras zvaigznājs. Kā blāvi mirdzoša arka pāri debesu ziemeļpolam ik nakti spīdētu Piena Ceļš, lai arī ne tik skaidri kā Zemes bezmēnes naktīs.

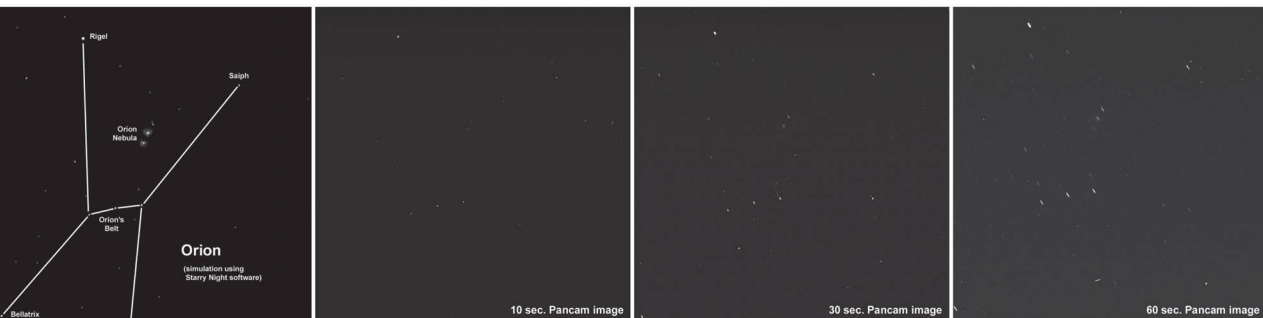
Pēc pirmajiem *Mars Pathfinder* astronomiskajiem eksperimentiem 1997. gadā, nopietnāk pie nakts debesu novērojumiem ķērās *Spirit* un *Opportunity* mobilji, kas dažas naktis gadā, kad to enerģijas krājumi atļāva, ir fotografējuši Marsa zvaigžņotās debesis. Šie novērojumi bija vēltiti atmosfēras dzidribas un nakts mākoņu dokumentēšanai, taču rezultāti izrādījās kas vairāk par tabulām ar skaitļiem. Iegūtie attēli



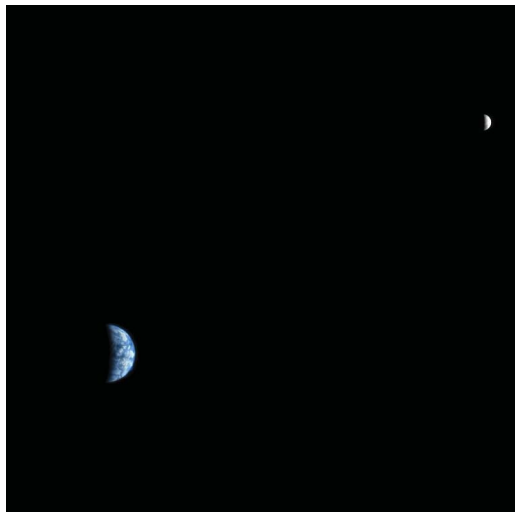
2. att. Rita "zvaigzne" Zeme virs Guseva krātera stundu pirms saullēkta. NASA/JPL foto

parāda Marsa dabu, kāda tā ir pusi no dienakts – tumšu apvārsni, virs kura kustas zvaigznes, planētas un Marsa pavadoņi.

**Rita un vakara "zvaigzne" Zeme** nav tik spoža kā Venera mūsu debesis, jo Marsa putekļainās, dūmakainās debesis rītausmu un vakara blāzmu pārklāj kā ar zilganu plivuru (2. att.). Zeme atpaliek no Veneras arī pēc albedo (gaismas atstarošanas spējas) un, protams, atrodas tālāk no Saules nekā Venera un tālāk no Marsa nekā Venera no Zemes. Tomēr jācer, ka Zeme marsiešiem būs viens no iemīļotajiem astronomiskajiem objektiem, kas novērojumiem labvēlīgākajās sezonās sasniegs -2,5 zvaigžņlielumu, nedaudz atpaliekot no Veneras spožuma Marsa debesis.



1. att. Orions Marsa nakts debesis kustas nedaudz citā virzienā kā Zemes debesis. NASA/JPL foto



3. att. Zeme un Mēness no 142 miljonu kilometru attāluma, kādus tos novēroja MRO pavadoņi no Marsa orbītas. NASA/JPL foto

Lai izšķirtu Zemes disku, būs nepieciešams apbruņoties ar optiku. Novērojumiem labvēlīgā fāzē Zemes leņķiskais diametrs būs ap 30 loka sekundēm, bet kontinentu, okeānu un meteoroloģisko parādību atpazīšanai vajadzēs spēcīgāku teleskopu, vismaz 20-30 centimetru diametrā, vislabāk Marsa orbītā, ārpus traucējošās atmosfēras. Ar teleskopiem aprikoti Marsa pavadoņi jau ir parādījuši, ko varēs ieraudzīt marsiešu astronomijas amatieris, kuram būs padziļināta interese par trešo planētu no Saules (3. att.).

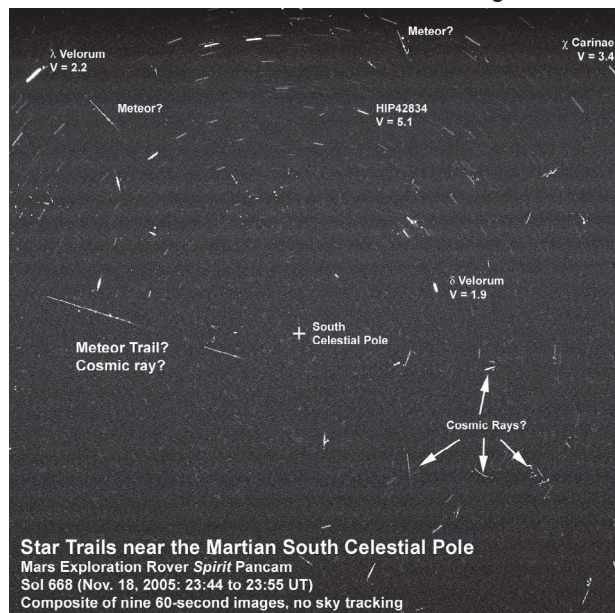
**Mēness** spožums Marsa debesīs nepārsniegs +0,9 zvaigžņlielumu, un detaļas uz Mēness virsmas būs grūti saskatāmas. Mēness novērojumi varētu būt interesanti tikai Mēness aptumsumu brīžos vai tad, kad tumšais Mēness pāries pār baltu un zili raibo Zemes disku.

**Jupiters** un pārējās planētas no Marsa izskatīsies tāpat kā no Zemes, taču ar asteroīdiem ir citādi. Daudzi mazi asteroīdi mūsdienās tiek atklāti tikai tad, kad tie ir pietuvojušies Zemei līdz miljonam kilometru vai tuvāk. Tas nozīmē, ka eksistē milzīga neatklātu mazo asteroīdu populācija, kuru orbītas neved tuvu

garām Zemei. Debesu kartēšana no cita skatu punkta noteikti papildinātu asteroīdu datu bāzes ar tūkstošiem jaunu objektu. Vienīgi marsiešiem ar to nebūs laika nodarboties, nedz arī sacensties ar robotiem, jo šādas funkcijas vislabāk veiks automatizēti teleskopi.

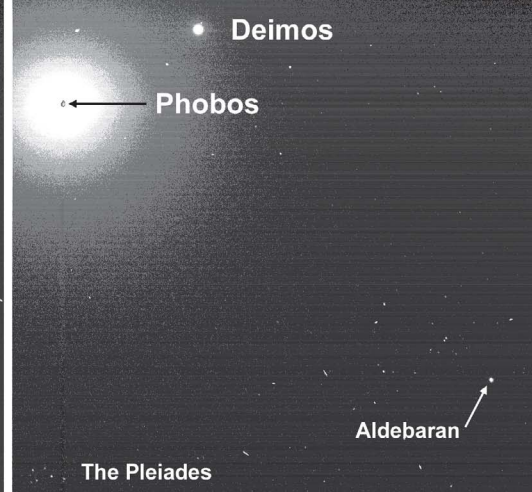
**Meteorī** ir bieža parādība Marsa debesīs. Atrodoties asteroīdu joslai tuvāk nekā Zeme, tieši Marss "uzslauka" daudz kosmisko grūžu, kas nākuši no asteroīdu sadursmēm. Pirmo zināmo meteora uzplaiksnījumu 2004. gada 7. martā nofotografēja *Spirit* mobīla fotokamera, un vēlākā analīze ļāva noteikt, ka tas piederēja meteoru plūsmai no Cefeja zvaigznāja, saistītai ar īsperioda komētu *114P/Wiseman-Skiff*. Tālākie novērojumi liecina, ka Marss iet cauri daudzām tādām meteoru plūsmām (4. att.), tāpat kā Zeme.

Svaigi krāteri, kas redzami pavadoņu uzņemtajās augstas izšķirtspējas fotogrāfijās, liecina, ka ne visi meteorī ir mazi un nekaitīgi.



4. att. Tuvāk kosmosam nekā Zemes virsma. Ilgas ekspozīcijas laikā elektroniskā fotokamera uzkrāj ne tikai zvaigžņu un meteoru attēlus, bet arī kosmisko staru pēdas. NASA/JPL foto





5. att. Foboss, Deimoss un Sietiņš. NASA/JPL foto

Cauri Marsa plānajai atmosfērai pat samērā nelieli bolidi var sasniegt virsmu, savus ceļus beidzot ar iespaidīgām eksplozijām.

**Foboss un Deimoss** ir galvenie spīdekļi Marsa ekvatoriālās zonas nakts debesīs, turklāt nelīdzinās nekam, pie kā pieraduši Zemes debesu vērotāji. Lidzīgi kosmiskiem kartupeļiem, Foboss un Deimoss ir pārāk mazi, lai gravitācija tos savilkto sfēriskā apveidā. Divdesmit septiņus kilometrus garais Foboss ir pavisam nieciņš blakus 6790 kilometru diametra Marsam, taču tā orbīta ved tikai nepilnus sešus tūkstošus kilometru virs ekvatoriālo novērotāju galvām, tāpēc tā 11 loka minūšu leņķiskais diametrs ir pietiekams, lai cilvēks ar neapbruņotu aci izšķirtu lielākās Fobosa virsmas iezīmes, piemēram, 9 kilometrus lielo krāteri Stikniju. Kad Fobosu apspīd Saule, tas ir spožākais nakts spīdekļis Marsa debesīs, ar savu gaismu nomācot vājākās zvaigznes (5. att.). Taču Foboss savā zemajā orbītā kustas ātri un Saules gaismā nepaliek ilgi. Apriņķojot ap Marsu nepilnās astoņās stundās, Foboss aizsteidzas priekšā Marsa dienakts rotācijai un trīs stundās šķērso visu debess jumu virzienā no rietumiem uz austrumiem. Lēnākais Deimoss vienu orbītu veic trīsdesmit ar pusi stundās, tāpēc atpaliek no Marsa rotācijas un lēnām kustas no austrumiem uz rietumiem, līdzīgi kā zvaigznes, tikai četras reizes lēnāk.

Ne visiem Marsa iedzīvotājiem šie skati būš redzami. Fobosa zemā orbīta nozīmē, ka tālāk

par 70,4 grādiem no ekvatora tas nekad nepacelsies virs apvāršņa, tāpat kā Zemes polus neaizsniedz ģeosinhrono pavadoņu signāli. Arī Deimosa redzamība ir ierobežota ar 82,7 grādiem no ekvatora. Taču ir vēl citi pavadoņi, kas visbiežāk redzami tieši polārajos rajonos.

Tie ir amerikāņu *Mariner 9*, *Viking 1* un *2*, *Mars Global Surveyor*, *Mars Odyssey* un *Mars Reconnaissance Orbiter*, Eiropas *Mars Express*, kā arī padomju *Mars 2*, *3*, *5* un *Fobos 2*. Ieradušies no tās zilganās rīta un vakara "zvaigznes", šie ātri slidošie gaismas punkti vis savas orbītas ap Marsu vēl desmitiem un simtiem gadu pēc degvielas izsikuma un elektronikas sabojāšanās. Būtu absurdi tos saukt par orbitālo piesārņojumu, jo tie nevienam netraucē, turklāt kosmiskā telpa nekad nav bijusi tukša no gružiem un akmeņiem. Drīzāk uz šīm mazajām gaismiņām Marsa nakti marsieši raudzīsies ar īpaši siltām jūtām, jo tie būs pagātnes pieminekļi, senču pūliņu augļi un liecinieki par saprātīgas dzīvības esamību Saules sistēmā.

### Saites

Wikipedia raksta par astronomiskajiem novērojumiem no Marsa:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Astronomy\\_on\\_mars](http://en.wikipedia.org/wiki/Astronomy_on_mars)

*Spirit* mobīla jaunākie attēli:

<http://qt.exploratorium.edu/mars/spirit/>

*Opportunity* mobīla jaunākie attēli:

<http://qt.exploratorium.edu/mars/opportunity/> 🐛

ANNA GINTERE

## ASTROFEST 2010



Astrofest 2010 konferenci atklāj Jans Ridpāss (Ian Ridpath). *Autores foto*

2010. gada 5. un 6. februārī Londonā, Kensingtonas konferenču centrā pulcējās astronomijas cienītāji no visas Eiropas, lai piedalītos ikgadējā pasākumā *Astrofest*. Pasākuma ietvaros iespējams gan papildināt zināšanu bāzi astronomijā un saistītajās zinātnēs, piedaloties konferencē, gan papildināt savus astronomisko instrumentu, grāmatu un dažādu piemiņas lietu un suvenīru krājumus, kas bagātīgā klāstā pieejami turpat notiekošajā izstādē-tirdziņā.

Konference, kas notiek abas dienas, tiek iedalīta rīta un vakara sesijās, kur katrā sesijā ir četras lekcijas. Prezentētais materiāls ietver ļoti plašu informācijas spektru – vēsture un mūsdienas, Saule un planētas, vaļasprieka astronomu novēroju-



Džila Tartere no *SETI* atgādina, cik trausla ir Zeme.

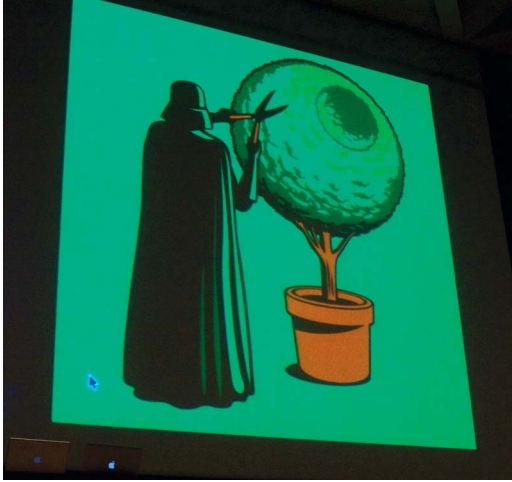
mi un NASA pētījumi. Visas lekcijas papildina atraktīvs un bagātīgs vizuālo materiālu klāsts. Jāpiebilst – lai arī lekcijas ir vairāk orientētas uz plašām masām, to pilnvērtīgai uztverei tomēr ir nepieciešamas priekšzināšanas astronomijā.

Divi prominentākie *Astrofest 2010* viesi bija Džila Tārtere no *SETI* institūta, kas auditorijai klāstīja *SETI* vēsturi un nākotnes ieceres, un sers Patriks Mūrs, kurš kopā ar bijušo grupas *Queen* ģitāristu un astrofiziķi Braienu Meju pauda savas domas par astronomiju, mūziku un abu sadarbību.

Ne mazāk interesantas bija Alana Penija prezentācijas par kosmisko attālumu mērīšanas metodēm mūsdienās un Polārzaigzni, kas atkal atgriezies cefeidu pulkā. Alana Penija pastāvīgā darba vieta ir Dienvidāfrikas Astronomijas observatorija.



Tikšanās ar seru Patriku Mūru un doktoru Braienu Meju.



Ilustrācija lekcijai par Saturna pavadoņiem.

Lai iepazīstinātu auditoriju ar jaunākajām ziņām no Saturna un Jupitera sistēmām, no Vašingtonas universitātes bija ieradies profesors Viljams Makinons, kas šobrīd ir viens no zinātniekiem, kas piedalās *New Horizons* projektā. Makinons ir arī NASA Ārējo planētu projektu izvērtēšanas grupas vadītājs.

Apbrīnojama un aizraujoša bija ikgadējā konferences viesā, zinātnes vēsturnieka Alana Čepmena lekcija par citplanētiešu izpratnes attīstības vēsturi. *"Ja reiz Dievs ir radījis mā-jokļus, tad ir jābūt arī iemītniekiem,"* šādi domājuši pirmie astronomi, kas savos teleskopos skatīja Mēness jūras un kalnus, Veneras fāzes, Jupiteru un tā pavadoņus un Saturnu ar brīnišķīgajiem gredzeniem.



Alans Čepmens (*Allan Chapman*) stāsta par senītiem un citiem "saprāta brāļiem".

Toms Bouls dalījās pieredzē pārnovu meklēšanā un novērošanā, kuru viņš veic savā privātajā observatorijā Kodenhemā. Nebūdams astronoms pēc izglītības (Bouls ir bioķīmiķis), viņš ir atklājis visvairāk pārnovu, pārspēdams pat Friča Cvikija 123 pārnovu rekordu.

Konferencē vēl varēja noklausīties lekcijas par aptumsuma dubultzvaigznēm, kosmisko atkritumu problēmām, noslēpumaino tumšo matēriju, enerģiju un Visuma paštrināto izplešanos, Saules vētrām un galaktiku kopām.

Izstādētirdziņā bija iespējams iegādāties teleskopus, to piederumus, grāmatas, suvenirus un pat observatoriju kupolus. Astronomijas biedrību, publisko observatoriju un universitāšu standos varēja ne tikai iegūt informāciju, bet arī pārbaudīt savas zināšanas astronomijā un nopelnīt piemiņas balvas.



*SetiQuest* – iespēja ikvienam piedalīties augsti attīstītu tehnoloģiju meklējumos.

Pasākumu, kas tiek reklamēts aptuveni pusgadu iepriekš, atbalsta Lielbritānijas un arī Eiropas lielākais astronomijas žurnāls *Astronomy Now*. Iespējams, pasākums ir bagātīgi apmeklēts, pateicoties plašajai reklamai. Šķiet, ka šogad cilvēku bija vēl vairāk nekā iepriekšējos gados. Savu artavu pasākuma popularitātes veicināšanā dod arī vieslektori no lielām un plaši pazīstamām organizācijām. Šogad tā





Tiksimies nākamgad!

bija Džila Tārtere no *SETI*, pagājušogad – NASA pārstāvji.

Lai arī Lielbritānija nav no tām valstīm, kas var lepoties ar izciliem debesu novērošanas apstākļiem, astronomijas entuziastu tur ir salīdzinoši daudz. Lielbritānijas dalība daudzos nozīmīgos starptautiskos projektos ne tikai dara šo valsti plaši pazīstamu kā vienu no nācijām, kas piedalās kosmosa izpētē un apgūvē, bet

arī veicina astronomijas un ar to saistīto zinātņu nozaru popularizēšanu. Par spīti neveiksmēm, briti ir lepnī par sasniegumiem kosmosa apgūvē, ko nodrošina arī valsts atbalsts.

Jāatzīst, ka Latvijā, lai sasniegtu šāda līmeņa apmeklētību, būtu jāiegulda milzīgs darbs. Ir nepieciešama savlaicīga reklāma, pazīstamas personas un, nenoliedzami, interesants un vienlaicīgi arī pietiekami zinātnisks informatīvais materiāls. Jau tagad jāpievēršas jaunatnes izglītošanai un intereses veicināšanai. Jācer, ka Latvijas valdība sapratīs, ka valsts labklājību negarantē tikai taustāmu patēriņa precīza ražojoši uzņēmumi, bet arī zināšanas, jo īpaši strauji plaukstošajā kosmosa apgūves nozarē, bez kuras cilvēka ikdienas dzīve vairs nav iedomājama. Iespējams, ka tad uz Latvijas astronomijai vēltu konferenci ieradīsies simtiem zinātkāru klausītāju. 🐦

## JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ ✨ JAUNUMI ĪSUMĀ

**Rozeta satiekas ar Lutēciju.** Tā ir iepļānots, ka Eiropas Kosmosa aģentūras (ESA) Saules sistēmas pētniecības zonde Rozeta (*Rosetta*) ceļā uz Čurjumova-Gerasimenko komētu 2010. gada 10. jūlijā nonāks tuvu (minimālais attālums 3055 km) mazajai planētai Lutēcijai (*21-Lutetia*) un ar 15 km/s relatīvo ātrumu skries tai garām. Šai laikā abi ķermeņi būs 2,7 reizes tālāk no Saules nekā Zeme. Lutēcija atrodas galvenajā asteroidu joslā, tātad tās orbīta ir telpā starp Marsa un Jupitera orbītām.

Asteroidu Lutēcija atklāja H. Goldšmits 1852. gadā Parīzē. Tāpēc par godu Parīzei, kuras vietā Romas impērijas laikā bijusi pilsēta Lutēcija, asteroidam ir dots šāds vārds.

Pēdējā laikā Lutēciju intensīvi pēta dažādās observatorijās, lai labāk izpļānotu Rozetas novērošanas aparātūras darbību Lutēcijas satikšanas laikā. Lutēcija ir liels asteroīds ar diametru ap 100 km. Daudzie asteroīda virsmas atstarošanas īpašību novērojumi ir devuši visai atšķirīgus rezultātus. Ilgu laiku uzskatīja, ka Lutēcijai varētu būt metāliska daba, vēlāk, ka tās virsmas sastāvs līdzīgs oglekļa hondrita meteorītiem vai enstatīta (silikātu minerāla) hondrita meteorītiem. Iespējams, ka šī secinājumu dažādība ir skaidrojama ar ķīmiskā vai mineralogiskā sastāva atšķirībām vai arī struktūras nevienmērību šī asteroīda virsmas dažādos apgabalos. Jādomā, ka Rozeta dos skaidras atbildes par Lutēcijas uzbūvi un virsmas īpašībām.

**A.A.**



Rozeta mākslinieka skatījumā: ESA



## INFORMĀCIJA SKOLOTĀJIEM, SKOLĒNIEM un IKVIENAM INTERESENTAM par iespējām iegūt un papildināt savas zināšanas astronomijā

- Visa mācību gada laikā var doties ekskursijās uz LU **Astronomijas institūtu** (tālr. 67034580), LU AI **Astronomisko observatoriju** (67611984) un **F. Candra Kosmosa izpētes muzeju** Rīgā, Raiņa bulv. 19 (67034565) un **Ventspils Starptautisko radioastronomijas centru** Ventspils rajona Irbenē (63681541). Visur iepriekš jāpiesakās. Ieeja par ziedojumiem vai ar biļetēm.
- No oktobra līdz maijam **Latvijas Astronomijas biedrības sanāksmēs** var noklausīties profesionālu un vaļaspriekā astronomu stāstījumus un uzzināt astronomijas jaunumus. Sanāksmes notiek mēneša pirmajā trešdienā Latvijas Universitātē Rīgā, Raiņa bulvārī 19, 12. auditorijā (Datorikas fakultāte, 3. stāvs), sākums plkst. 18:15. Ieeja brīva. Pasākumu programma un precizējumi LAB vietnē [www.lab.lv](http://www.lab.lv).
- Mācību gada laikā katru otro trešdienu no plkst. 18:15 līdz 20:00 Latvijas Universitātē Rīgā, Raiņa bulv. 19, 18. aud. darbojas **Jauniešu astronomijas klubs**. Informācija tīmeklī: <http://jak.lu.lv/> vai arī [astroklubs@gmail.com](mailto:astroklubs@gmail.com).
- No oktobra sākuma līdz marta beigām skaidros trešdienu vakaros (atskaitot svētku dienas) var doties uz **LU Astronomisko torni** Rīgā, Raiņa bulv. 19, kur notiek **debess spīdekļu** – Mēness, planētu, zvaigžņu – **demonstrējumi** ar 20 cm teleskopu no plkst. 19:30 līdz 21:30. Ieeja bez maksas, bez iepriekšējas pieteikšanās. Informācija <http://www.lu.lv/viesiem/klatiene/objekti/tornis/>.
- Debess demonstrējumi un populārzinātniskas lekcijas astronomijā **Starspace observatorijā Rāmkalnos** (pie Rīgas-Valmieras ceļa pirms Gaujas tilta). Iepriekšēja pieteikšanās pa tālr. 29120445. Informācija [http://www.starspace.lv/public/observatorija\\_ramkalnos.html](http://www.starspace.lv/public/observatorija_ramkalnos.html)
- Nodarbības **Tehniskās jaunrades namā** Rīgā, Annas ielā 2, skolēni var iegūt zināšanas par astronomijas pamatjautājumiem un iemācīties veikt novērojumus. Nodarbības notiek otrdienās no plkst. 17:00 līdz 19:00. Informācija [www.astro.lv](http://www.astro.lv), tālrunis 67374093.
- 9.-12. klašu skolēni savas zināšanas astronomijā var pārbaudīt **Latvijas Atklātajā astronomijas olimpiādē**. Notiek katru gadu aprīlī. Informācija LAB vietnē [www.lab.lv](http://www.lab.lv).
- LUAI **Astrofizikas observatorijā** Baldones Riekstukalnā iespējams:
  - apskatīt lielāko Baltijas **Šmita sistēmas teleskopu**, iepazīties ar uzņemtajiem interesantākajiem debess objektiem, noklausīties stāstījumu par zvaigžņoto debesi un Latvijas astronomu ieguldījumu tās izpētē, dienas stundās piesakoties Ilgmāram Eglītīm pa mob. tālr. 28763738;
  - laikā no oktobra līdz martam skaidros piektdienu vakaros Dubultteleskopu paviljonā ar Kasegrena tipa 55 cm reflektoru **novērot debess spīdekļus** līdz 15. zvaigžņlielumam. Demonstrējumu sākums plkst. 22:00. Grupas (vismaz 10 cilvēki) var pieteikties atsevišķi citā laikā. Informācija un pieteikšanās: mob. tālr. 29877275 vai [variskaritans@gmail.com](mailto:variskaritans@gmail.com).
- Kopš 2009. gada aprīļa pavasara un rudens sezonā notiek Debess vērotāju salidojumi jeb *Starparty*. Informācija [www.starspace.lv](http://www.starspace.lv)
- Informāciju par astronomiju latviešu valodā var atrast pasaules tīmekļa lappusēs: [www.astr.lu.lv](http://www.astr.lu.lv), [www.liis.lv/astron/](http://www.liis.lv/astron/), [www.liis.lv/astro/](http://www.liis.lv/astro/), [www.lab.lv](http://www.lab.lv), [www.astro.lv](http://www.astro.lv), [www.iclub.lv/kosmos/index.html](http://www.iclub.lv/kosmos/index.html), [www.lu.lv/zvd/](http://www.lu.lv/zvd/), [www.astr.lu.lv/zvd/](http://www.astr.lu.lv/zvd/), [www.starspace.lv](http://www.starspace.lv), [www.astronomija.lv](http://www.astronomija.lv).

JĒKABS ŠTRAUSS

## VISUMA TĒMA FILATĒLIJĀ

(8. turpinājums)

### V. PIRMIE CILVĒKI KOSMOSĀ

Par pirmo nozīmīgāko izplatījuma iekarošanas sasniegumu pasaulē uzskata 1957. gadā palaisto ZMP (PSRS); otrs izcilākais panākums noteikti ir cilvēka lidojums kosmiskajā telpā. 1961. g. 12. aprīlī pirmo reizi pasaulē PSRS palaida kosmosā piecas tonnas smago kosmosa kuģi (KK) *Vostok* ar kosmonautu Juriju Gagarinu tajā. Pirmais cilvēka orbitālais lidojums ap Zemeslodi ilga 1 stundu un 29 minūtes 302 km augstumā. KK laimīgi nosēdās PSRS teritorijā, un kosmonauts sveiks un vesels atgriezās uz Zemes.

J. Gagarinu sagaidīja un apsveica kā pirmo kosmosa varoni, un viņam piešķīra Padomju Savienības Varoņa un PSRS lidotāja kosmonauta nosaukumu.

Fotoattēli, kinodokumentālistu kadri un preses materiāli ar J. Gagarina sirsnīgo smaidu aplidoja pasaules valstis. Arī daudzu zemju pasta administrācijas nesnauda, un šim izcilajam notikumam par godu tika izdots plašs klāsts filatēlijas materiālu, tostarp pastmarkas. Daudzas lietas un parādības tika nosauktas pasaulē pirmā kosmonauta vārdā – arī viņa dzimtā pilsētiņa Gžatska ieguva Gagarinas vārdu.

Neskaitāmas turnejas, tikšanās un uzstāšanās gan pašmāju auditorijas priekšā, gan ārzemju "faniem" padarīja J. Gagarinu par visā pasaulē apbrīnotu personību un kosmosa varoni. PSRS triumfēja – kosmosa iekarošanā ir pārspēta pati ASV!!!

Daudziem kosmosa interesentiem jau tad radās jautājums – vai

J. Gagarins ir patiesi pirmais PSRS kosmonauts, vai pirms viņa nav lidojuši vēl kādi citi, kuru lidojums bija neveiksmīgs utt. Varbūt kādreiz mēs to uzzināsim, varbūt...

Kādu laiku pirms leģendārā lidojuma – kopš 1960. g. J. Gagarins fizisko un "kosmisko" rudījumu ieguva pirmajā kosmonautu sagatavošanas grupā. Kaut gan tur bija vairāki kandidāti, to-





mēr kopējais Valsts kosijas lēmums tika pieņemts par labu tieši J. Gagarinam, apstiprinot viņu par kosmonautu ar pirmo kārtas skaitli.

J. Gagarina dublieris bija Hermanis Titovs – otrs cilvēks, kas lidoja izplatījumā. 1961. g. 6.-7. augustā pasauli pāršalca vēl viena ziņa – PSRS kosmonauts H. Titovs veicis orbitālo lidojumu ar KK *Vostok-2* un atgriezies uz Zemes.

Arī viņam tika piešķirts Padomju Savienības Varoņa un PSRS lidotāja kosmonauta nosaukums un sarīkota triumfāla sagaidīšana Maskavā un tikšanās ar daudzu valstu iedzīvotājiem.



1962. g. 20. februārī arī ASV pienāca triumfa brīdis kosmosa iekarošanā. Amerikāņu astronauts Džons Glens veica pirmo ASV vēsturē pilotējamo lidojumu ar KK *Mercury (Friendship-1)*, trīs reizes apriņķojot zemeslodi.

Jāsaka, ka šis amerikāņu astronauts ir unikāla personība – jau lielā vecumā (dz. 1921. g.) viņš veica savu pagaidām pēdējo kosmisko lidojumu – šoreiz gan kosmosa tūrista statusā ar KK *Space Shuttle Discovery* (1998. g.).

Ir tapis zināms, ka Dž. Glens nav pirmais ASV astronauts – pirms viņa neveiksmīgi lidoja citi, kas ziedoja savu dzīvību zinātnes vārdā.

Turpmākie gadi PSRS kosmosa izpētes jomā arī bija notikumiem un veiksmēm bagāti. 1962. g. 11.-15. aug. notika pirmais grupas – divu cilvēku vienlaicīgs lidojums: ar KK *Vostok-3*, kuru pilotēja Andrijans Nikolajevs, un *Vostok-4* (12.-15. aug.) ar Pāvelu Popoviču.







Arī šim notikumam par godu tika emitētas pastmarkas ar kosmonautu portretiem.

Vēl PSRS pasta administrācija emitēja pastmarku bloku, kas bija veltīts visu četru pirmo PSRS kosmosa varoņu lidojumiem.

Arī 1963. gads pasaulei atnesa kārtējo un tomēr unikālo kosmosa sensāciju: no 14. līdz 19. jūnijam notika orbitālais grupas lidojums ar KK *Vostok-5* (kapteinis V. Bikovskis) un no 16. līdz 19. jūnijam ar KK *Vostok-6* pirmo reizi pasaules vēsturē lidoja sieviete – kosmonaute Valentīna Tereškova (vēlāk Nikolajeva) ar sakaru vārdu *Čaika* (*Kajja*).

Tas jau bija īsti PSRS propagandas stilā – “sieviete var visu un ir patiesi vienlīdzīga ar vīrieti!”. Šis kosmiskais “eksperiments” turpinājās arī uz Zemes: tika izveidota pirmā kosmonautu ģimene pasaulē – V. Tereškovas

un A. Nikolajeva savienībā piedzima meita.

Līdz ar V. Tereškovas lidojumu PSRS beidza izmantot *Vostok* sērijas KK. Šo sēriju nomainīja *Voshod* tipa pilotējamie lidaparāti.





1964. g. 12. un 13. oktobrī PSRS pirmo reizi kosmonautikas vēsturē izmantoja vairākvietīgo KK *Voshod-1* ar trīs cilvēku apkalpi – V. Komarovu, K. Feoktistovu un B. Jegorovu.

Arī 1965. g. eksperimenti sekoja cits citam – 18. un 19. martā ar KK *Voshod-2* lidoja divu cilvēku apkalpe ar Pāvelu Beļajevu un Alekseju Ļonovu, kas pirmo reizi pasaulē izgāja atklātā kosmosā. Jāpiebilst, ka A. Ļonovs ir arī mākslinieks un ir piedalījies pastmarku radīšanā kopā ar citu mākslinieku A. Sokolovu.

1965. g. 3. jūnijs ir arī ASV kosmonautikas triumfa diena. Ne-



atpaliekot no PSRS kosmonauta A. Ļonova varoņdarba, ASV astronauts Eduards Vaits izgāja atklātā kosmosā no KK *Gemini-4*.

Tā paša gada 15. decembrī notika pirmā ASV lidaparātu cieša tuvināšanās orbītā – KK *Gemini-7* (apkalpe – F. Bormens un Dž. Laveļs) un KK *Gemini-6* (V. Širra un T. Stefords).

Arī nākamajā – 1966. g. 16. martā ASV astronauti eksperimentēja ar kosmisko lidaparātu sakabināšanās iespējamību orbītā. Pirmo reizi KK *Gemini-8* (N. Ārmstrongs, D. Skots) saslēdzās ar atsevišķi palaistas bezpilota nesējraķetes pakāpi *Agena*.

Savukārt 1967. gadā PSRS kosmonautika cieta traģisku zaudējumu. Jaunās sērijas *Sojuz-1*<sup>1)</sup> izmēģinājuma laikā gāja bojā kosmonauts Vladimirs Komarovs. Arī 1968. g. izvērtās nežēlīgs – treniņlidojuma laikā gāja bojā pasaules pirmais kosmonauts J. Gagarins. Zinātnieki prasīja upurus, taču tas neatturēja zinātniekus no turpinājuma kosmosa iekarošanā.

<sup>1)</sup> Pirmo kosmisko aparātu un pilotējamo kosmosa kuģu galveno konstruktoru Sergeju Koroļovu PSRS zaudēja 1966. gada 14. janvārī.



1968. g. 26.-30. oktobrī Georgijs Beregovojš ar jaunās sērijas KK *Sojuz-3* veica veiksmīgu orbitālo lidojumu.

Īpaši veiksmīgs šis gads izvērtās ASV kosmonautikai (astronautikai): 21.-27. decembrī amerikāņu KK *Apollo-8* pirmo reizi pasaules kosmonautikas vēsturē devās projām no Zemes tuvākās apkārtnes, nonākot Mēness mākslīgā pavadoņa orbitā. Apkalpē bija F. Bormens, Dž. Laveļs un V. Andersss. Šis daudzsološais triumfs bija nopietns pieteikums nākamajam lidojumam – uz Mēnesi! Bet par to –  
*turpmāk.*

NATĀLIJA СИМОНОВИЧА

## JAUNS PASAULES SKATĪJUMS RAINĀ DZEJĀ

... un nedalāmie dalās, rodas guns ...

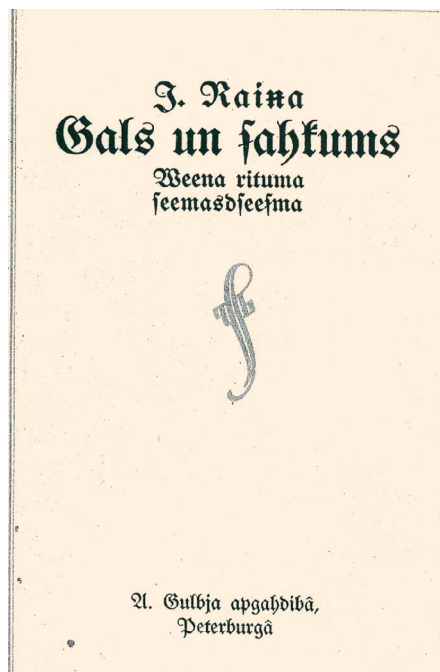
Priekšstatu par pasaules iekārtojumu veido novērojumos gūtā informācija. Visa šī informācija koncentrējas ap novērotāju – cilvēku. Tāpēc ģeocentrisko pasaules uzskatu varam nosaukt par antropocentrisku. Un tikai pamazām, paplašinoties informācijas apjomam, cilvēka dominējošā vieta saraujas un pasaules iekārtojumā arvien nozīmīgāku vietu iegūst kosmiskie elementi. Tā Kopernika atklājums pavēra ceļu Džordano Bruno apgalvojumam par cilvēka gluži necilo vietu Visumā.

Runājot par šādām uzskatu sistēmām, tās parasti nosauc par paradigmām – no grieķu valodas – *modelis*. Tā runājam par ģeocentrisko, bet pēc tam par heliocentrisko paradigmu. Bet pašreiz, kad rodas arvien vairāk faktu par pasaules telpas dinamiku, jau jārunā par kosmisko paradigmu.

Jaunu paradigmu veidošanās notiek pakāpeniski, jaunu zinātnisku atklājumu rezultātā un sabiedrības apziņā iesakņojas lēni, difundējot cauri žurnālistikas filtriem.

Kosmiskā paradigma sāka veidoties pagājušā gadsimta sākumā, kad sabiedrību pārsteidza, no vienas puses, relativitātes teorija, no otras – atomkodolu pārvērtības. Šo atklāsmju izpratnei bija vajadzīgs zināms ieskats eksakto zinātņu jomā. Šāds ieskats bija latviešu dzejniekam Rainim.

Interese par dabu jau kopš bērnības, nopietnas intereses mācību gados un aktīva zinātņu popularizēšana *Dienas Lapā* veidoja dzejnieka personības filozofisko komponenti, plašu redzesloku. Krājumu *Gals un sākums* noslēdz tāda paša nosaukuma dzejolis, kur izteiktas personības ilgas pēc gara brīvības:



Cik šaura telpa,  
Ko acis aptver!  
Un redzamā debess  
Galvu spiež.

Gan lido doma  
Līdz zvaigžņu žogam:  
Bez gala tālumus  
Priekšā redz.

Vēl gars to netver:  
Ne daļā ne visā  
Bezgala mūžībai  
Gala nav.

Pasaules bezgalība izpaužas arī grandiozu  
pārmaiņu iespējās, kas attēlotas poēmā *Ave  
sol*:

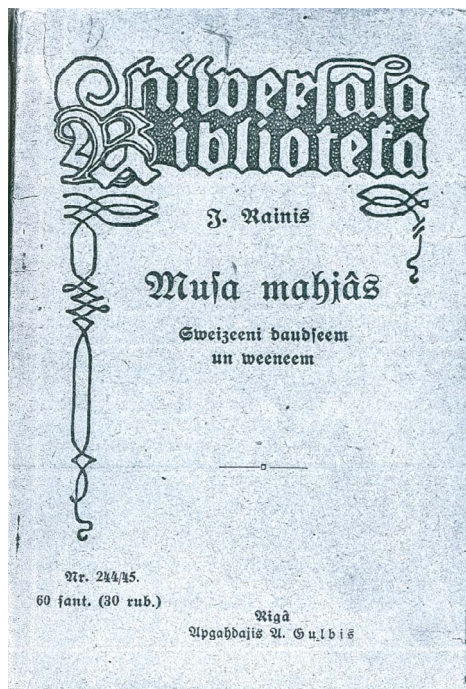
Tumsa saista tavus spēkus,  
Lielā sadursme tos raisīs!  
Visumā tad šķīdīs uguns,

-----  
Smagās vielas vērsies lodēs,  
Pasaules sāks jaunu deju  
Jaunu sauļu karstos staros.

Zilganbaltā sudrabgaismā,  
Saulē šaujas savu gaitu  
Lielās pasauls gadu kārtās,  
Kuras griežas tūkstošgados;  
Līdzī aizrauj savus bērnus:  
– Zemi, Mēnesi un zvaigznes -  
Dimdoņas un zibens liesmās,  
Bezdibeņu dzelmēs krītot,  
Preī mātei – vidus saulei,  
Kuru dvēseles tumši nojauš.

Dzejojumos *Gals un sākums* un *Ave sol*  
Rainis aprīno pasaules kosmisko struktūru, kur  
laiks un telpa saplūst kopā, kur centrā dzelmē  
ir vidus saule:

No tām dzelmēm zibens skriedams  
Gadu miljonos un mūžos  
Nav vēl spējis zemi atsniegt:  
Tālēs izdziest mērs un skaitļi,  
Laiks un telpa saplūst kopā.  
Putnu Ceļa zvaigžņu kaudzes  
Garā klist kā gaiša migla.



Tā Raiņa dzejā atspoguļojas kosmiskās pa-  
radigmas pirmsākumi, kur cilvēces liktenis  
ieausts Visuma pārvērtībās. Dzejnieks gan bija  
izvēlēties kļūt par vēstures pārvērtību pravieti,  
taču modeli meklēja kosmiskās pārvērtībās un  
kosmisko pārvērtību vadlīnija atrodama visos  
viņa darbos, īpaši *Ugunī un naktī*.

Raiņa personīgajā bibliotēkā ir saglabājies  
Čirihes universitātes lekciju saraksts, kur īpaši  
atzīmētas astronomiskās tēmas. Vai dzejnieks  
tās apmeklējis, nav zināms. Bet krājumā *Mūsa  
mājiās* dzejoli *Sveiciens gaismas bērniem* pa-  
saules vienotais kosmiskais skatījums ietver arī  
fizikas jaunākās atziņas:

Aiz mūžiem un bez galiem valda nakts,  
Cik ir tās pasaules, tik ieslēdz nakts,

-----  
Bet bezgalības galā rodas guns,  
Bet nedalāmie dalās, – rodas guns,  
Bet nekustamie kustas, – rodas guns.

-----  
Jo cilvēks ir sīkdaiļa kosmiskās vielas riņķo-  
jumā un cilvēces liktenis ir skatāms tikai kon-  
tekstā ar to. 🐞





RIHARDS KŪLIS

## KRISTĪTĪBA, VIDUSLAIKI UN ZINĀTNE

(Nobeigums)

Ievērojamai sabiedrības daļai vārds "viduslaiki" līdzinās gandrīz vai lamuvārdam: tik bieži ir dzirdēti tādi izteikumi kā "tumšie viduslaiki", "kultūras pagrimums", "pārrāvums Eiropas attīstības vēsturē" utt. Turklāt par galveno vaininieku šajā "pagrimumā" tiek pasludināta kristietība kā reliģija kopumā, bet jo īpaši kristīgā baznīca (sevišķi katolicisma formā). Cik vērā ņemami ir šie apvainojumi un kādi ir to vēsturiskie avoti?

Pirmkārt – konsekventa Viduslaiku populgošana uzskatāma par marksisma-ļeņinisma un ateistiskās tradīcijas neatņemamu elementu. Viduslaiku filosofija bija izdzīta pat no universitāšu filosofijas fakultātēm, sabiedrība faktiski nebija informēta par grandiozo pieredzi, ko uzkrājusi kristietiskā kultūra. Sabiedrības sekularizācija un masu kultūras veidošanās no Viduslaikiem lika distancēties arī Rietumu cilvēkam.

Otrkārt – kristietisko Rietumu vēsturē patiešām ir pāris gadsimtu (VI, VII), kurus varētu dēvēt par pagrimuma periodu, salīdzinot ar iepriekšējo laikmetu, kurā norisinās aktīva kristietības un antikās kultūras elementu sintēze. Šādas sintēzes auglis uz IV un V gadsimta robežas bija kaut vai nemirstīgie sv. Augustīna apcerējumi. Taču minētajā pagrimumā nekādi nav vainojama kristīgā baznīca, kas nemitīgo kataklizmu, nebeidzamo barbaru iebrukumu un varas sistēmas maiņas laikā varbūt ir vienīgais stabilizējošais faktors, kura esamība vispārējā ekonomiskā un garīgā panīkuma laikā palīdzēja noturēt vismaz kaut kādu intelektuālo līmeni. Turklāt tikai šie divi gadsimti droši vien

nebūs daudzinātie "viduslaiki".

Treškārt – vērīgāk ielūkojoties vēsturē, jākonstatē, ka "viduslaiki" vienmēr ir bijis ļoti ideoloģizēts jēdziens ar ārkārtīgi senu un ilgu lietojuma vēsturi.

Šo jēdzienu pazīst jau agrīnajā kristietībā, kam tas ir tumšais laiks starp paradīzes "pirmo laiku" un kristietības iedibināto "jauno laiku". Renesanses humānistiem "viduslaiki" ir periods no Romas impērijas sabrukuma līdz pagrieziņa punktam, kuru iezīmē atdzimusi interese par antīko literatūru un mākslu. Tas nenozīmē, ka renesanse sevi pieteiktu kā kristietiskās kultūras noliegumu, taču tā pasaules redzējumā ienes jaunus akcentus, aicinot saskatīt dievišķo skaistumu un gudrību Dieva radītajā pasaulē un cilvēkā. Laika gaitā šis aicinājums izvērsās centienos iedziļināties pasaules noslēpumos, veicinot arī tās zinātnisku izpēti. Viduslaikus piesauc arī reformācijas pārstāvji. Filipa Melanhtona redzējumā tas ir tumšais periods starp diviem gaismas laikmetiem – apustuļu laiku un atnākušo reformācijas laikmetu, kas pasludina sevi par aizsākumu visu cilvēces problēmu atrisinājumam.

Ļoti interesantu Viduslaiku hronoloģisko ietvaru izpratni piedāvā ievērojamais mūsdienu franču medievisks Ž. Legofs, kuru nekādi nebūtu pamata uzskatīt par kristietības apoloģētu. Pēc viņa domām, Viduslaiki aptver periodu no II, III gadsimta līdz XVIII gadsimtam, tie pamazām zaudē savas stingrās aprīses Franču revolūcijas laikā, XIX gadsimta rūpnieciskā apvērsuma izraisītajās pārmaiņās un XX gadsimta kolizijās. "Mēs dzīvojam starp pēdējām materiā-



lajām un intelektuālajām Viduslaiku atliekām," raksta pētnieks.<sup>3</sup>

Ja pieņemam šādu koncepciju (tas nepavisam nav obligāti), tad jāatzīst, ka arī "gaišā" Renesanse ir tikai periods "tumšo" Viduslaiku ilgajā vēsturē. Katrā ziņā būtu jāatzīst, ka vienojošais elements, kas caurstrāvo visu Legofa iezīmēto grandiozo laikmetu, ir tieši kristietība. Šis jēdziens ļoti lielā mērā sakrīt ar jēdzieniem Rietumu kultūra un Rietumu sabiedrība. Tātad, pat ja arī nebūtu īsti korekti identificēt jēdzienus Viduslaiki un kristietība un visai problemātiski būtu noteikt šā laikmeta hronoloģiskos ietvarus, katrā ziņā kristietība veidā tā mugurkaulu. Pat Rietumos sastopamās ateisma formas ir kristietiskā pasaules skatījuma un reliģiozitātes nosacītas. Šādā kontekstā laikam gan būtu jāskata arī reliģijas un zinātnes attiecības.

## Izglītības atjaunotne

Kā jau tika minēts, pāris gadsimtu (VI, VII) Rietumu tūkstošgadīgajā vēsturē patiešām saistās ar intelektuālās dzīves apstākumu. Pozitīvas izmaiņas vērojamas jau VIII gadsimta beigās, bet jo īpaši IX gadsimtā, veidojoties karolingu impērijai, kas konsolidēja Rietumu kristīgo pasauli. Par vienojošu principu līdzās kristietībai tās institucionalizētajās formās kļūst latīņu valoda, kas sekmē informācijas apmaiņu visdažādākajās jomās.

Izglītības atjaunotnē liela loma bija imperatoram Kārlim Lielajam, kas pie sava galma pulcināja tā laika gudrākos prātus, izveidojot kaut ko līdzīgu zinātnieku apvienībai, kuru viņš pats sāka dēvēt par Akadēmiju. Šiem "akadēmiķiem" nebija svešs antikais mantojums, kuru viņi sekmīgi sakausēja ar kristietisko pieredzi.

Tika veikta arī aptveroša izglītības reforma. Visu zemi pārklāja skolu tīkls, kurās tika gata-voti garīdznieki un ierēdņi valsts pārvaldes aparātam. Kaut arī dominēja teoloģiskās dis-

ciplīnas, bez ievēribas netika atstāta arī retorika, gramatika, antīkie teksti, katram bija jāapgūst iemaņas izteikties dzejas formā latīņu valodā.

Aktīvs izglītības veicinātājs 9. gs. ir arī anglosakšu karalis Alfreds Lielais, ar kura gādību tiek vākti un pārrakstīti rokraksti. Jāpiebilst, ka šie pasākumi nekādā ziņā nav pretrunā ar klerikāļu kultūru un baznīcas politiku.

## Klosteris – zināšanu krātuve

Īpaša nozīme Rietumu kultūras izveidē un garīguma formu uzturēšanā ir klosterim. Jāteic, ka latviešu lasītājs par Viduslaiku klosteru vietu un lomu sabiedrības dzīvē līdz šim ir visai pieticīgi informēts.<sup>4</sup> Bieži vien sastopamies ar pārlicību (pat studentu vidū), ka klosteri vienmēr ir bijuši nelabojami "Jaunuma perēklji", no kuriem "melni mūki" izplatījuši "melnu tumsu" pār citādā ziņā gaišo Viduslaiku sabiedrību. Atzīstot, ka klosteru dzīvē gadsimtu gaitā bijušas arī "melnas" epizodes, taču, iepazīstot šā institūta vēsturi tuvāk, jākonstatē gluži pretējais. Visupirms – klosteros lielākoties pulcējas sabiedrības augstāko slāņu pārstāvji, tātad tās izglītotākā daļa. Stāsta, ka Kārlis Lielais lasīt iemācījies tikai pēc 40 gadu vecuma sasniegšanas. Lasītprasme tā laika sabiedrībai nav visai raksturīga. Viens no iemesliem līdzās daudziem citiem – lasīt nozīmē lasīt latīņu valodā. Kā jau tika minēts iepriekš, latīņu valoda Viduslaikos ir viens no integrējošajiem faktoriem, kas palīdz vienotā politiskā veidojumā sakausēt dažādu etnosu cilvēkus. Taču reizē tā arī atdala – iezīmē barjeru starp tautas un elitāro kultūru. Mūki lielākoties ir lasītpratēji. Vēl vairāk – divas, trīs stundas dienā viņiem jāveltī garīgo tekstu lasīšanai un pārdomām, regulārs darbs ir arī to pārrakstīšana. Klosters tiek vākti rokraksti un grāmatas, kas tajā laikā ir liels retums, turklāt ne tikai kristiešu sacerējumi, bet arī

<sup>3</sup> Skat.: Жак Ле Гофф. Цивилизация средневекового Запада. – Москва, 1992, 5.–6. lpp.

<sup>4</sup> Vairāk par šo jautājumu skat.: *Andris Rubenis*. Viduslaiku kultūra Eiropā. – Zvaigzne ABC, 2002.

antikā literatūra un filosofija. Tieši klosteris ļauj pilnībā izplēnēt antikajam mantojumam. Laika gaitā bibliotēkas kļūst par neatņemamu klostera elementu, un bieži vien tajās glabājas simtiem grāmatu un rokrakstu. Tieši klosteri apkopo un glabā visas sava laika zināšanas, tādējādi sagatavojot augsni intelektuālās darbības izvērsumam, prāta analitikas atzinīgajam vērtējumam 11. gs., kas tik spilgti atklājas Kenterberijas bīskapa Anselma vārdos: "*Man šķiet, ka tā ir apkaunojoša nevižība, ja, nostiprinājušies ticībā, mēs netiecamies saprast to, kam ticam*"<sup>5</sup>.

Viduslaiku klosteru darbībā vērojams savdabīgs paradokss – tie apvieno cilvēkus, kuri nolēmuši novērsties no pasaules, veltījot sevi kalpošanai Dievam; pārsteidzošā kārtā klosteris ir principiāli un ciešām saitēm vienots ar "grēcīgo pasauli", tā ietekme iestrāvo gandrīz jebkurā sabiedriskās dzīves jomā. Mūku darbības rezultātā top lieliski mākslasdarbi, arhitektūras šedevri, klosteru dārzi, mūzika un filosofiski apcerējumi. Taču runa nav tikai par garīgo sfēru. Klosters ietekme skar arī saimniecisko darbību. Tā kā mūkiem sevi jānodrošina ar visu dzīvei nepieciešamo, par obligātu tās nosacījumu kļūst fizisks darbs, kas padara klosteri neatkarīgu no pasaulīgās dzīves, turklāt vēl "pasargā no kārdinājumiem". Mūki apstrādā zemi, kopj vīna dārzus, nosusina purvus; tieši šajā vidē nobriest racionālas saimniekošanas metodes, kas klosteriem ļauj pabarot ne tikai sevi, bet nepieciešamības gadījumā arī tūkstošiem badacietēju. No Viduslaiku klostera nāk daudzi tehnoloģiskie jauninājumi – tiek būvēti tilti, aizsprosti un ūdensdzirnavas (īpaši būtu jāatzīmē benediktiešu un cisterciešu devums). Jāpiebilst, ka minēto procesu ietekmē klosteru vidē mainās Rietumu augstākajās aprindās tra-

dicionālā attieksme pret darbu, kas klosterī zaudē savu verga darba statusu, kļūstot ja ne gluži par goda lietu, tad katrā ziņā par nepieciešamu un cilvēka cienīgu nodarbošanos. Tas sagatavo augsni Rietumu darba ētikai, kuru spilgti pārstāv protestantiskā kultūra.

Runājot par klosteri kā institūtu, kas Viduslaikos ilgu laiku ir vienīgā zināšanu krātuve, gribētos atzīmēt vēl kādu paradoksu. Klosters pamatfunkcija nepārprotami ir tradīcijas glabāšana un stabilitātes iedibināšana cilvēka attiecībās ar Dievu un pasauli. Taču šā institūta vēsture liecina par pārsteidzošu dinamismu, spraiģiem garīgajiem meklējumiem un eksistenciāliem eksperimentiem uz cilvēka spēju galējās robežas. Katrs jauns mūku ordenis ir protests pret pastāvošo kārtību un centieni pieteikt kādu nebijušu dievišķā un cilvēciskā attiecību izpratnes aspektu. Rietumu kristietība pēc tam, kad tā kļuvusi par organisku sabiedriskās eksistences formu, lielākoties nebaidās no iekšējām diskusijām. Labāk radīt citādi domājošajiem vēl vienu klosteri, nekā vērsties pret tiem ar atklātu vardarbību (tas nenozīmē, ka vardarbība un vajāšanas netiktu liktas lietā nekur un nekad).

Klosteru darbībai un ietekmei brīžiem ir ārkārtīgi plašs diapazons. Tā, piemēram, sieviešu klosteris Portrojālā (netālu no Parīzes) kļūst par ievērojamu jensenisma<sup>6</sup> filosofijas un franču literārās dzīves centru (17. gs.).

Vai viss iepriekš teiktais varētu likt domāt, ka Viduslaiku klosteri vietu radusi zinātniskā darbība? Tomēr nē. Taču klosteris ir grandioza (turklāt vienīgā) zināšanu krātuve, kas sagatavo augsni zinātnes izveidei. Eksaktās zinātnes izaug no kristietiskās racionalitātes, ko briedina visi Viduslaiki. Viduslaiku cilvēks grib izzināt, un brīžiem viņa pretenzijām nav robežu; šīs pretenzijas galvenokārt vērstas uz pārpasau-

<sup>5</sup> Citēts pēc: Ричард Тарнас. История западного мышления. – Москва, 1995, 150. lpp.

<sup>6</sup> Jensenisms – virziens katolicismā, ko 17. gs. iedibināja nīderlandiešu teologs K. Jansens (*Jansenius*), sludināja askētismu un iepriekšnoletību (kalvinisma ietekme). Prasīja mazināt katoļu baznīcas ietekmi sabiedriskajā dzīvē.

lisko, ar spekulatīvas prāta darbības palīdzību cilvēks (īpaši katoliskās tradīcijas pārstāvis) cer ielauzties pat dievišķajos noslēpumos.<sup>7</sup>

## Universitāte

Pavērsiena punktu Rietumu intelektuālās domas un zinātnes attīstības vēsturē iezīmē universitātes, kas baznīcas aizgādniecībā organiski izauga no plašā domskolu tīkla. Tās, laika gaitā no klosteriem pārņēmot izziņas funkcijas, pakāpeniski kļūst par Rietumu sabiedrības intelektuālajiem centriem. Par vecāko Eiropas universitāti uzskata Boloņas universitāti, kas dibināta 1088. gadā. Tai seko Parīze 1150. gadā un Oksforda 1167. gadā. Universitāšu darbību raksturo pārsteidzoša iekšējā demokrātija – vēlēti rektori, uzaicināti mācību spēki, korporatīvas attiecības, tiesības izstrādāt savus nolikumus. Svarīgs notikums ar paliekošu ietekmi visas Rietumu sabiedrības vēsturē ir 1215. gadā Parīzes universitātei pāvesta piešķirtā rakstiskā harta, kas lika pamatu universitāšu autonomijai un akadēmiskajai brīvībai (protams, relatīvai), radot iespēju nodoties pētnieciskajam darbam. Universitātē atšķirībā no klostera, kurā pulcējas aristokrātijas pārstāvji, studē dažādu kārtu un izcelsmes cilvēki. Izglītība ir kļuvusi par nepieciešamību, turklāt tā ir arī līdzeklis, lai nodrošinātu augstāku sociālo statusu un pārticīgāku dzīvi.

Viduslaiku universitātes neapšaubāmi ir intelektuālās darbības centri. Taču kādu vietu tajos ieņem eksaktās zinātnes, un vai par pētniecību mums ierastajā nozīmē vispār var runāt? Uz šiem jautājumiem grūti sniegt precīzu atbildi. Eksaktās zinātnes vai arī to elementi universitātēs ienāk pakāpeniski un ilgā periodā, vienlaikus tajās nostiprinoties Aristoteļa filosofijai,

kurā dabaszinātniskām disciplinām ierādīta būtiska vieta. Jāpiebilst, ka pētnieciskā darbība nepārtrūkst arī klosteros. Tādās jomās kā medicīna, astronomija, alķīmija pamazām ieviešas arī kaut kas līdzīgs zinātniskajam eksperimentam. Tomēr gan klosteru, gan arī universitāšu mācīto vīru uzmanība galvenokārt pievērsta teoloģiskām problēmām (arī literārām un juridiskām). Pat ja mums negribētos šīm aktivitātēm piedēvēt zinātniski pētnieciska darba statusu, jāatzīst to augstais, pat izsmalcinātais intelektuālais līmenis, kā arī saspringtie un nesavtīgie patiesības meklējumi. Turklāt jāatzīst, ka tieši Viduslaiku universitātēs izveidojas Rietumu zinātniskajam procesam raksturīgais formālais līdzekļu un attiecību arsenāls, kas būtiski nav mainījies līdz pat mūsdienām. Šā procesa svarīgi elementi ir argumentēta diskusija, disertāciju aizstāvēšana, maģistra vai doktora grādu piešķiršana, lekcijas un disputi universitātēs utt.

Viduslaiku (katoliskā) zinātne ir spekulatīvi racionālistiski orientēta. Taču šis racionālisms nav vērst uz pasauli un tās izziņu. Ir nepieciešami īpaši stimuli, lai zinātni principiāli pievērstu pasaulīgajām problēmām. Šajā sakarībā jāatzīmē vēl kāds kristietiskās kultūras paradokss. Reformācija sevi pieteic kā principiāls spekulatīvā racionālisma un cilvēka prāta spēju noliegums. Cilvēks ir absolūta niecība. Mēs nevaram izzināt neko, mums jāpaver sirds Dievam un jāpaļaujas uz viņa žēlastību. Pēc M. Vēbera domām, protestantisms (īpaši kalvinisma, puritānisma formā) veidojas kā reliģiskais fanātisms, kas sevi pretstata katolicismam nevis tāpēc, ka tajā ticības būtu par daudz, bet gan par maz. Šim fanātismam ir paradoksālas sekas. Noraidot jebkuras iespējas izzināt Dievu, protestantisms pavērs cilvēciskās intereses pret pasauli. Cilvēks alkst pēc Dieva žēlas-

<sup>7</sup> Pret šādām pretenzijām, kas pastāv līdz pat Jaunajiem laikiem, kategoriski iebilst I. Kants *Tīrā prāta kritikā*. Veršoties pret tradicionālo metafiziku un sholastisko teoloģiju, Kants noraida jebkurus Dieva esamības pierādījumus (tas nenozīmē Dieva noliegumu), kā arī iespēju izzināt pārpasaulisko. Kants uz visiem laikiem iezīmē zinātniskas izziņas robežu. Pēc viņa domām, šī robeža ir pieredze, kas sevi sakausē jutekliskos un racionālos elementus.

tības un glābšanas. Taču žēlastības noslēpums nav atminams prāta līdzekļiem. Vienīgais ceļš, kā to varbūt varētu iemantot, ir pasaulīgais darbs kopā ar citiem un citu labā un Tā Kunga slavai. Šis pasaulīgais darbs novāc šķēršļus ceļā uz pasaules praktisku apguvi un arī uz zinātnisku eksperimentu. Tas rada arī puritānisko angļu džentlmeni, kura iemīlota nodarbe un vaļasprieks ir eksperiments, un arī vidi, no kuras nāk Ņūtons.<sup>8</sup> Kā redzams, arī šādā kontekstā Rietumu zinātne īstenojas kā kristietiskās kultūras auglis.

Protams, nebūtu pareizi eksperimentālās zinātnes rašanos reducēt tikai uz protestantisma specifiskajām ievirzēm. Arī katoliskajā vidē (universitātēs, klosteros) jau vēlīnajos Viduslaikos pastiprinās interese par pasauli un cilvēku kā dievišķās darbības produktu, kā arī centieni to izziņāt. Būtībā Jaunlaiku zinātne veidojas kā katoliskās racionalitātes un protestantiskā prakticismā sintēze. Šī sintēze, kā arī eksperimentālās zinātnes izveides process ir ilgs un gana sarežģīts.

## Senais strīds

Kā zināms, zinātniskā darbība jau no universitāšu rašanās laikiem sliecas attālināties no baznīcas (protams, nesaraucot saites ar teoloģiju), kas pretendē pildīt idejiskā vadoņa un uzrauga funkcijas. Rodas un nostiprinās atziņa par divām patiesībām – ticības un zinātnes patiesību. Atsevišķos gadījumos domstarpības starp baznīcu un zinātniekiem pārāug strīdos un atklātos konfliktos un represīvās darbībās no baznīcas puses. Daži no šādiem konfliktiem ir atstājuši spilgtas pēdas Rietumu kultūras vēsturē, liekot pie senajiem notikumiem atgriezties aizvien no jauna dažādu laiku un pārliecību cilvēkiem. Pie diviem konfliktiem pakavēsimies arī mēs, jo tie varētu izgaismot arī atsevišķas mūsdienu zinātnes problēmas.

Visupirms – katoļu baznīcas attieksme (šajā gadījumā būtu neadekvāti runāt par konfliktu) pret N. Kopernika mācību. Vācu izcelsmes poļu mūks – matemātiķis un astronoms – Nikolajs Koperniks (1473-1543) izvirzīja savam laikam radikālu hipotēzi: Zeme nav nekustīgs Visuma centrs, bet gan riņķo ap Sauli. Pie šādas atziņas Koperniks nonāca, risinot kādu praktisku jautājumu. Vatikāna uzdevumā Kopernikam vajadzēja radīt jaunu, precīzāku kalendāru, kas bija nepieciešams, lai vadītu dievkalpojumus un regulētu draudžu dzīvi. Šāda reforma, protams, bija saistīta ar astronomiskiem precizējumiem.

Kā zināms, šajā laikā vispārpieņemts ir Ptolemaja pasaules uzbūves modelis. Sabiedrības acīs tas reprezentē tūkstoš gados apstiprinātu zinātniskumu, turklāt tas balstīts uz Aristoteļa atziņām. Taču astronomiskie novērojumi ir nonākuši nepārprotamā pretrunā ar Ptolemaja mācību. Lai veiktu planētu kustības aprēķinus, nemitīgi jāizmanto jauni matemātiskie jēdzieni un koeficienti. Neraugoties uz visiem šiem līdzekļiem, visai grūti bija izskaidrot debesu ķermeņu izvietojumu un kustību. Uz Ptolemaja mācību balstīti paredzējumi astronomijā nepiepildījās.

Svarīgi saprast, ka Koperniks nebija astronoms dabaszinātnieks, kura rīcībā būtu pietiekami daudz novērojumu un eksperimentu ceļā iegūtas informācijas, kas ļautu atspēkot Ptolemaja mācību. Viņa rīcībā galvenokārt ir spekulatīvi instrumenti. Turklāt viņš ir neoplatoniķis, kuru valdzina platoniskā pasaules redzējuma skaistums, kā arī atziņa par gaismas starojumu kā visa esošā avotu. Koperniks pārskata visus viņam pieejamos antīko autoru darbus. Viņam izdodas noskaidrot, ka daži sengrieķu filosofi – pitagorieši un Platona mācības piekritēji – uzskatījuši, ka Zeme atrodas nepārtrauktā kustībā. Koperniks intensīvu pārdomu rezultātā nonāk pie atziņas, ka pitagoriski-platoniskā pasaules izpratnes versija labāk ļauj izskaidrot

<sup>8</sup> Skat.: Makss Vēbers. Protestantiskā ētika un kapitālisma gars. Grāmatā: Reliģijas socioloģija.



planētu kustību, kā arī izveidot adekvātu kalendāru. Vēl Kopernika dzīves laikā tiek ieviests uz viņa aprēķiniem balstītais gregoriāņu kalendārs.

Savu teoriju Koperniks pirmo reizi izklāsta darbā *Īss komentārs*. Pēc divdesmit gadiem viņš nolasa lekciju par pamatprincipiem Romas pāvestam, kas to novērtē atzinīgi. Viņa koncepciju sāk mācīt universitātēs, Koperniku lūdz iepazīstināt izglītoto sabiedrību ar viņa teoriju pilnā apjomā. Gandrīz vai visas dzīves laikā Koperniks no šāda soļa atturas. Kādā darbā Koperniks atzīstas, ka tam iemesls ir bažas, ka sabiedrības lielākā daļa par viņu ņirgāsies. Darbs tomēr tiek publicēts Vācijā, un tā eksemplāru Koperniks saņem savas dzīves pēdējā dienā.

Kāpēc pret Kopernika teoriju ir tik lojāla attieksme, kaut arī nav grūti pamanīt, ka tā nonākusi pretrunā ar tradicionālo baznīcas mācību? Iemesli ir vairāki. Kopernika teorija tika uztverta visupirms kā matemātisks konstrukts, kas atvieglo debesu ķermeņu kustības aprakstu, taču varētu nebūt adekvāts fiziskajai realitātei. Galvenais tomēr ir tas, ka ne baznīca, ne arī pats Koperniks neapjauta, cik lielā mērā viņa atziņas maina laikmeta domāšanas pamatnostādnes.

Reakcija negaidīti nāk no citas puses. Pret katoļu baznīcas "izvirtīgo aizraušanos ar antīko filozofiju un zinātņi" asi iebilst topošais protestantisms. Lutērs nosauc Koperniku par "astrologu izdzimteni". Protestantisms krasi vērsās pret Bībeles metaforisku traktējumu, prasot tekstu burtisku izpratni. Situācija īpaši saasinās ne daudz vēlāk, kad Džordāno Bruno un arī Galilejs uzstāj, lai Kopernika mācība tiktu atzīta par fizikālu teoriju, kas pilnīgi atbilst realitātei.

Galilejs atšķirībā no Kopernika nepārprotami ir astronoms un viens no eksperimentālās dabaszinātnes aizsācējiem. 1609. gadā viņš pavērš pret debesīm paša konstruētu teleskopu, un viņa novērojumi sniedz zinātniekiem bagātu

faktisko materiālu, kas nepārprotami apstiprina Kopernika hipotēzes pareizību. Savā darbībā Galilejs plaši izmanto matemātisko aparātu, kā arī balstās uz visu to zināšanu kopumu, ko tam piedāvā viņa laiks (arī Keplera atziņas).

Ar pārsteigumu uzzinām, ka arī Galileja atziņas katoļu baznīca sākotnēji uzņēma atzinīgi. Galileja draugu vidū ir pats Romas pāvests, kā arī tā brīža galvenais baznīcas teologs kardināls Bellarmīno. Pāvests ar pateicību pieņem Galileja grāmatu *Pētnieks*. Galileja teorijas pareizību apstiprina arī jezuītu astronomi. Bellarmīno, iepazīsies ar Galileja mācību, raksta: "*Ja būtu īsti pierādījumi tam, ka Saule atrodas Visuma centrā, bet Zeme – trešajās debesīs un ka nevis Saule riņķo ap Zemi, bet gan Zeme – ap Sauli, tad mums ar vislielāko piesardzību vajadzētu iztulkot tās Svēto Rakstu vietas, kurās teikts tieši pretējais, un tad jau labāk piejaut, ka mēs esam nepareizi izpratuši šos vārdus, nekā par melīgu atzīt tādu viedokli, kura patiesība ir uzskatāmi pierādīta.*"<sup>9</sup> Baznīcas augstākās aprindas tātad ir gatavas atzīt Kopernika, Galileja mācību. Kāpēc tā galarezultātā tiek noraidīta? Iemesli varētu būt vairāki, taču neviens no tiem neatbilstoši baznīcas rīcību (kaut dara to labāk saprotamu). Galvenais iemesls šķiet politiskas dabas. Pastiprinās protestantu spiediens, kuri neko negrib dzirdēt par zinātnieku "spēlītēm" un kuru kategoriska prasība ir burtisks Bībeles lasījums, turklāt viņiem ir gatava sekot liela Rietumu sabiedrības daļa, kuru reformācijas situācijā galīgi neinteresē zinātnieku "murgi", kas ir acīmredzamā pretrunā ar realitāti. Šajā situācijā katoļu baznīca izdara politiska rakstura nodevību, kas, iespējams, tās rīcību padara vēl nepieņemamāku.

Otrs iemesls – Ptolemaja mācība ir funkcionējusi un uzskatīta par zinātnisku tūkstoš gadus. Balstoties uz to, ir radusies un nostiprinājusies Rietumu pasaules aina, kas nav tikai teorētiska koncepcija, – šajā pasaulē cilvēks dzīvo, tā ir

<sup>9</sup> Citēts pēc: Ричард Тарнас. История западного мышления. – 218. lpp.

viņa patvērums, kurā ir sabalansētas cilvēka attiecības ar Dievu, citiem cilvēkiem, visu dzīvo radību un pat citām pasaulēm. Vispilnīgākais šās pasaules atainojums ir Dantes *Dievišķā komēdija*, kas būtībā pabeidz kristietiskās pasaules uzbūves koncepcijas izveidi. Pēc Dantes par pasauli domāt citādi ir gandrīz vai neiespējami. Te viss ir sakārtots un atrodas savā vietā, cilvēks nolikts pasaules centrā, un viņam dotas divas iespējas – nolaisties elles dziļumos vai pacelties gaismas piestrāvotajā dievišķās transcendences sfērā. Pasaules uzbūves modelis būtībā ir guvis eksistenciālu un ētisku dimensiju.

Attiecībā pret šo līdzsvaroto pasaules ainu Kopernika, Galileja mācība nozīmē pilnīgu cilvēcisko katastrofu. Tas diezgan ilgu laiku netika apzināts. Katoļu baznīca vēl nesaskatīja briesmas, kas draudēja teoloģiskajām dogmām un tradicionālajām kristīgajām vērtībām. Situāciju saasina Džordāno Bruno mācība, kas iedragā harmonisko un pabeigto pasaules celtni. Pa sagrauto sienu paveras baisma aina – mūžība, bezgalība, kurā cilvēks ir tikai nenozīmīgs puteklis. Pēc tam, kad šāda pasaule atklājusies, ir jāpaiet ilgam laikam un jāiegulda daudz pūliņu, lai kristietiskā doma ar to varētu izlīdzināt attiecības.

Trešais iemesls – paša Galileja šerpais raksturs. Ir grūti pieņemt nodevību, apzināties, ka viņa mācību faktiski atzīst, taču reizē aizliedz. Galilejam prasa klusēt. Tas viņam nav pieņemami. Viņu tomēr aplklusina ar draudu un iebiedēšanas palīdzību. Katoļu baznīca attiecībās ar zinātņi pieļauj, iespējams, savu lielāko kļūdu visā pastāvēšanas vēsturē.

Šo notikumu sakarībā viens no XX gadsimta izcilākajiem fiziķiem Verners Heizenbergs izsaka interesantu domu. Pēc viņa pārliecības, konfliktā vainīgas ir abas puses – arī Galilejs, kurš pilnībā ignorē to apstākli, ka zinātniska atziņa ir principiāli saistīta ar jēgas pasauli un



cilvēciskajām vērtībām, kuru kontekstā zinātniskais fakts varētu šķist draudošs un nepieņemams.<sup>10</sup>

Cilvēka eksistenciālo lauku neveido zinātniski fakti, bet gan tāds vai citāds šo faktu redzējums, kam nepārprotami ir morāla dimensija. Zinātnieks bieži vien nenovērtē šās dimensijas nozīmi, kategoriski pastāvot uz neierobežotu rīcību neatkarīgi no sekām, kādas tā varētu izraisīt.

Baznīca Galilejam ir atvainojusies. Vai, sekojot Heizenberga loģikai, arī Galilejam būtu jāatvainojas baznīcai? Domāju – nē. Varbūt viņa vietā mūsdienai zinātnei? Arī nē. Taču par šo seno notikumu būtu vērts padomāt plašāk, jo tas daudzējādā ziņā paceļas pāri atsevišķa indivīda un baznīcas konfliktam. Būtībā ir runa par zinātnisko pētījumu un "cilvēka pasaules" attiecībām – tās pasaules, kurā vienmēr "uzlēks un rietēs" Saule, kurā cilvēks gribēs būt laimīgs un īstenot savas ieceres atbilstoši viņam pieņemamām vērtību orientācijām. Zinātniskais fakts nedara cilvēku laimīgu (ja nu vienīgi tā autoru). Atteikšanās no jēgas ir ilūzija. Ilūzija ir arī pliekanā cerība, ka zinātne pati par sevi nokārtos visas cilvēces problēmas. Zinātne tikai tad var produktīvi risināt pasaules problēmas, ja tā ir saprātīgi saistīta ar humanitātes lauku. Varbūt šī atziņa, neko netiesājot un neattaisnojot, varētu likt nedaudz savādāk paraudzīties uz seno strīdu, kā arī radīt vēlmi pasaules un zinātnes globalizācijas laikmetā ielūkoties Rietumu zinātnes kristietiskajā pagātnē, apzināties un izprast tās spēka (un vājuma) avotus. 🐦

<sup>10</sup> Skat.: В. Гейзенберг. Шаги за горизонт. – Москва, 1987, 336. lpp.

## ZVAIGŽNOTĀ DEBESS 2010. GADA VASARĀ

Vasaras saulgrieži un astronomiskās vasaras sākums 2010. gadā būs 21. jūnijā plkst. 14<sup>h</sup>28<sup>m</sup>, kad Saule ieies Vēža zodiaka zīmē (♋). Tāpat patiesā Jāņu nakts šogad būs no 21. uz 22. jūniju.

6. jūlijā plkst. 14<sup>h</sup> Zeme atradīsies vistālāk no Saules (afēlijā). Tad attālums būs 1,0167 astronomiskās vienības.

Rudens ekvinokcija un astronomiskās vasaras beigas būs 23. septembrī plkst. 6<sup>h</sup>09<sup>m</sup>. Šajā brīdī Saule ieies Svaru zodiaka zīmē (♎), diena un nakts tad būs aptuveni vienādi garas.

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

Turpretī vasaras otrajā pusē var iepazīties un aplūkot Cūsku, Herkulesu, Ziemeļu Vainagu, Cūsknesi, Bultu, Lapsiņu, Strēlnieku, Mežāzi, Delfinu un Mazo Zirgu. Siltās un pietiekoši tumšās naktīs tad ir labvēlīgas debess dziļu objektu novērošanai: Herkulesa zvaigznājā var novērot lodveida zvaigžņu kopas M13 un M92; Cūskas un Cūskneša zvaigznājos 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 2010. g. vasarā kopā ar planētām parādīs 1. attēlā.

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

stākie (80-85 km) un caurspīdīgākie no atmosfēras mākoņiem – sudrabainie mākoņi.

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

### PLANĒTAS

28. jūnijā **Merkurs** atradīsies augšējā konjunktijā ar Sauli (aiz tās). Tāpēc vasaras sākumā un jūlija pirmajā pusē tas nebūs novērojams.

7. augustā Merkurs atradīsies maksimālajā austrumu elongācijā (27°). Tomēr arī jūlija otrajā pusē un augustā tas nebūs redzams, jo rietēs gandrīz reizē ar Sauli.

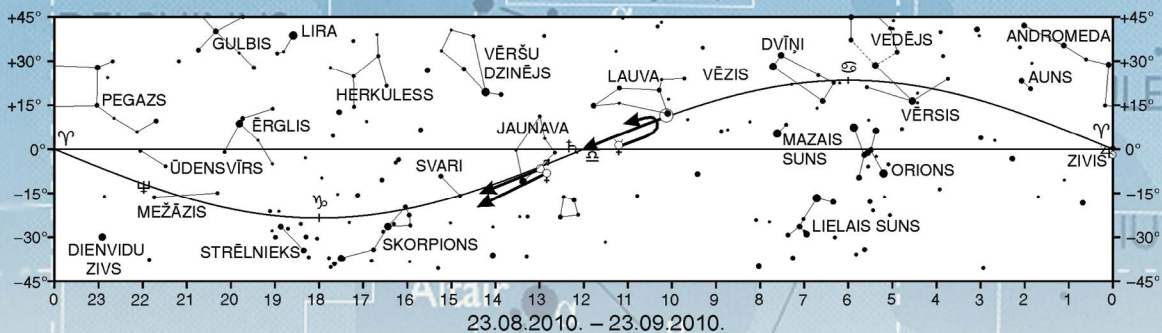
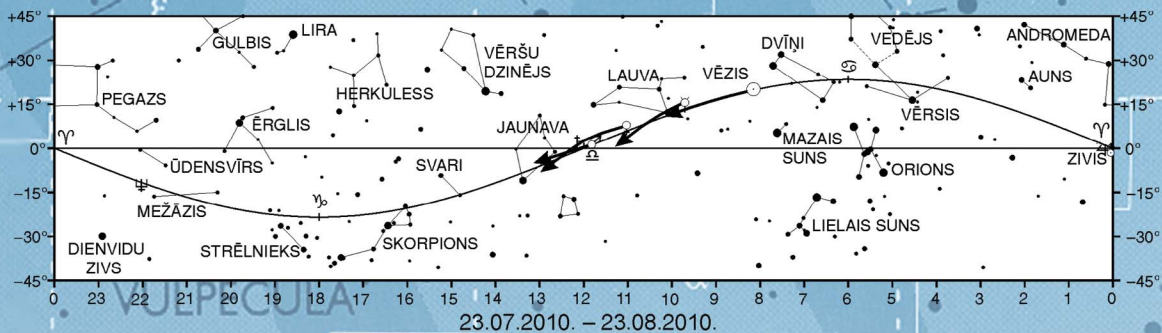
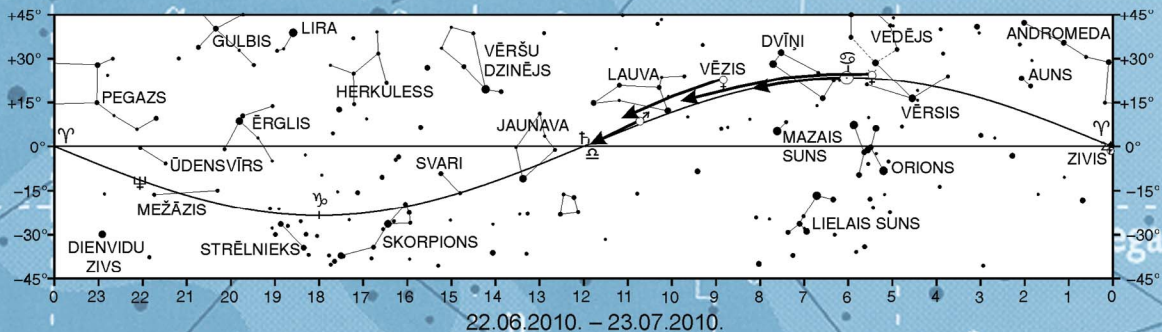
3. septembrī Merkurs nonāks apakšējā konjunktijā ar Sauli (starp Zemi un Sauli), un līdz pat septembra vidum tas vēl arvien nebūs novērojams. Tomēr jau 19. septembrī Merkurs būs maksimālajā rietumu elongācijā (18°). Tāpēc septembra otrajā pusē tas kļūs redzams rītos, neilgi pirms Saules lēkta, zemu pie horizonta austrumu pusē.

13. jūlijā plkst. 1<sup>h</sup> Mēness paies garām 4° uz leju, 12. augustā plkst. 2<sup>h</sup> 2° uz leju un 8. septembrī plkst. 0<sup>h</sup> 1,5° uz leju no Merkura.

Vasaras sākumā **Venerai** būs liela austrumu elongācija (39°) un spožums – -4<sup>m</sup>,0. To varēs novērot tūlīt pēc Saules rieta, zemu pie horizonta, rietumu pusē. Tomēr traucēs ļoti gaišās naktīs.

Lai arī 20. augustā Venera nonāks maksimālajā austrumu elongācijā (46°), tomēr tās redzamība jūlija otrajā pusē un augustā ievērojami pasliktināsies. Samazināsies laika intervāls starp Saules un Veneras rietiem un, sākot ar augustu, tā praktiski vairs nebūs novērojama.





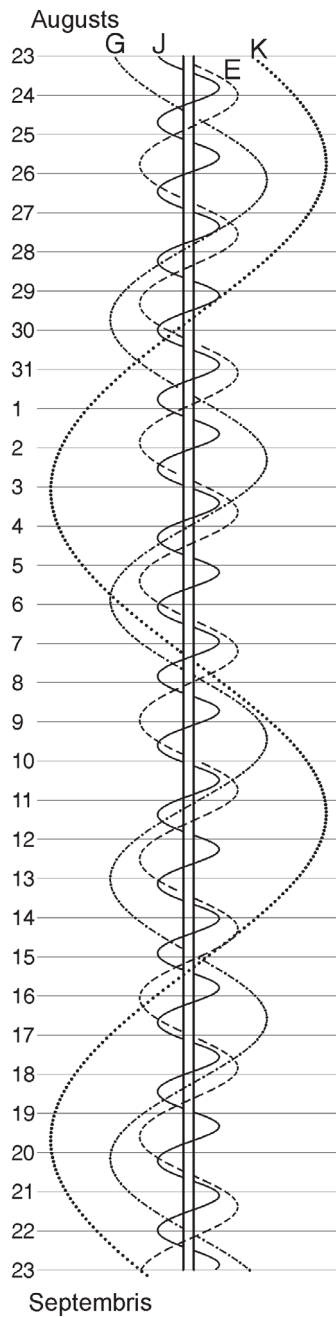
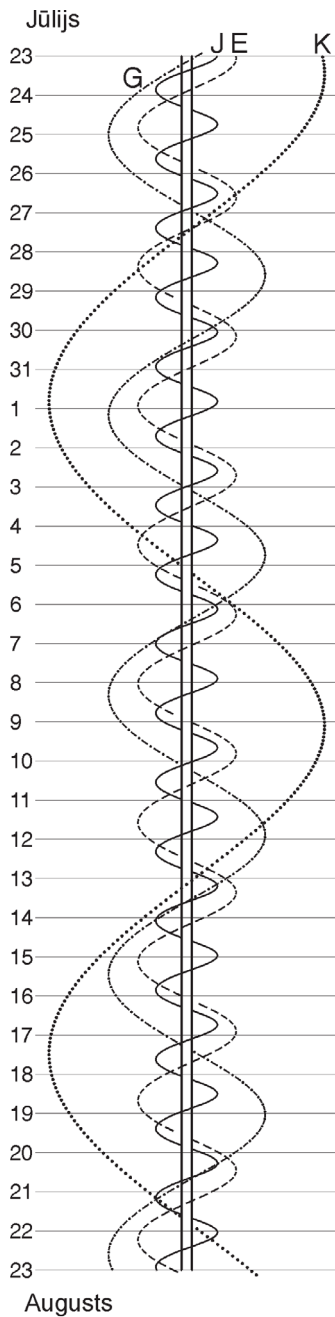
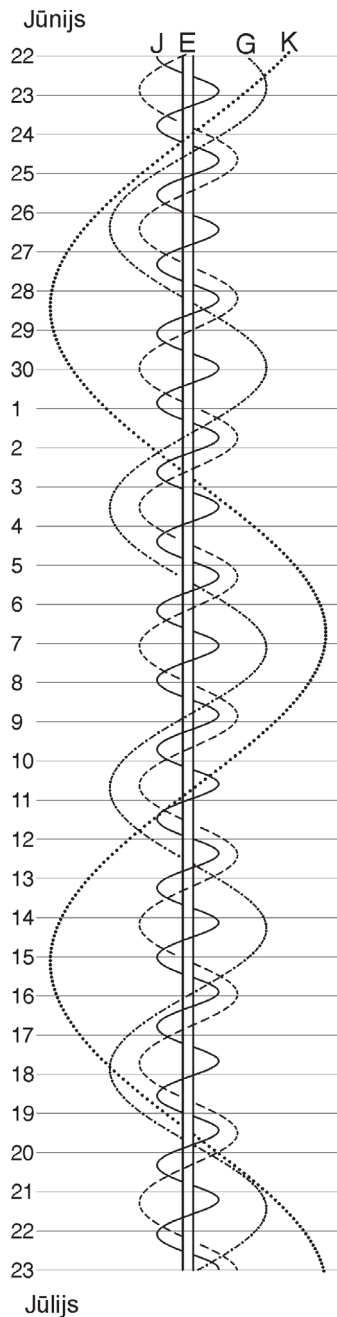
1.att. Eklīptika un planētas 2010.g. vasarā.

Arī septembrī tā nebūs redzama.

15. jūlijā plkst. 0<sup>h</sup> Mēness pāies garām 5° uz leju, 13. augustā plkst. 12<sup>h</sup> 4° uz leju no Venēras un 11. septembrī plkst. 15<sup>h</sup> 0,5° uz leju no tās.

Vasaras sākumā **Mars** vēl būs redzams nakts pirmajā pusē. Tā spožums ap Jāņiem būs +1<sup>m</sup>,3. Šajā laikā un līdz jūlija vidum tas atradīsies Lauvas zvaigznājā. Pēc tam tas pāries uz Jaunavas zvaigznāju, kur būs līdz pat vasaras beigām.





2. att. Jupitera spožāko pavadoņu redzamība 2010. g. vasarā. Jo (J), Eiropa (E), Ganimēds (G), Kallisto (K). Austrumi attēlā atrodas pa *labi*, rietumi - pa *kreisi*.



## MAZĀS PLANĒTAS

2010. g. vasarā opozīcijā vai tuvu opozīcijai un spožākas par +9<sup>m</sup> būs piecas mazās planētas – Cerera (1), Vesta (4), Hēbe (6), Flora (8) un Eunomija (15).

### Cerera:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
21.06.	17 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	-25°34'	1.828	2.843	7.1
1.07.	17 37	-26 02	1.854	2.850	7.4
11.07.	17 29	-26 25	1.907	2.858	7.6
21.07.	17 22	-26 44	1.984	2.865	7.9
31.07.	17 19	-27 01	2.081	2.872	8.1
10.08.	17 17	-27 15	2.195	2.879	8.3
20.08.	17 19	-27 30	2.320	2.885	8.5
30.08.	17 23	-27 43	2.455	2.892	8.6
9.09.	17 29	-27 56	2.595	2.898	8.8
19.09.	17 38	-28 08	2.738	2.904	8.9

### Vesta:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
21.06.	10 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup>	+14°27'	2.426	2.275	7.8
1.07.	11 05	+12 43	2.524	2.266	7.9
11.07.	11 21	+10 54	2.617	2.257	7.9
21.07.	11 36	+9 00	2.703	2.248	8.0
31.07.	11 53	+7 02	2.784	2.239	8.0

### Hēbe:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
11.07.	0 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	-4°26'	1.468	2.042	9.2
21.07.	0 15	-5 07	1.357	2.025	9.0
31.07.	0 24	-6 15	1.256	2.010	8.7
10.08.	0 30	-7 53	1.166	1.997	8.5
20.08.	0 33	-9 59	1.090	1.984	8.2
30.08.	0 33	-12 29	1.032	1.973	8.0
9.09.	0 31	-15 11	0.993	1.963	7.8
19.09.	0 26	-17 48	0.977	1.954	7.7

## Flora:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
31.07.	23 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup>	-8°30'	1.172	2.007	9.2
10.08.	23 50	-9 27	1.089	1.991	9.0
20.08.	23 48	-10 43	1.021	1.975	8.7
30.08.	23 42	-12 14	0.973	1.960	8.4
9.09.	23 35	-13 47	0.947	1.946	8.2
19.09.	23 26	-15 09	0.943	1.933	8.2

## Eunomija:

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
21.06.	18 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	-29°25'	1.784	2.791	9.1
1.07.	18 19	-28 56	1.762	2.773	9.0
11.07.	18 09	-28 19	1.767	2.755	9.2
21.07.	18 00	-27 35	1.798	2.736	9.3

## KOMĒTAS

### **C/2009 R1 (McNaught) komēta**

Šī periodiskā komēta 2010. g. 2. jūlijā būs perihēlijā. 2010. g. pavasarī un vasaras sākumā tā būs viegli novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Tomēr Latvijā traucējošs faktors būs gaišās nakts. 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.	5 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	+46°45'	1.171	0.480	5.2
28.06.	6 37	+42 01	1.231	0.424	4.7
3.07.	7 21	+35 09	1.305	0.405	4.7
8.07.	7 51	+27 30	1.382	0.430	5.0
13.07.	8 12	+20 05	1.454	0.489	5.7
18.07.	8 28	+13 16	1.521	0.570	6.5
23.07.	8 41	+7 08	1.584	0.660	7.2
28.07.	8 52	+1 36	1.646	0.754	7.9

### **Tempela (10P/Tempel) komēta**

Šī periodiskā komēta 2010. g. 4. jūlijā būs perihēlijā. Arī šo komētu 2010. g. vasarā varēs novērot ar teleskopiem un labiem binokļiem. Traucēklis gan būs gaišās nakts. 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.	23 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup>	-6°50'	0.807	1.428	8.4
3.07.	23 52	-6 53	0.762	1.423	8.2
13.07.	0 19	-7 20	0.725	1.425	8.1
23.07.	0 44	-8 14	0.696	1.435	8.1
2.08.	1 05	-9 35	0.674	1.453	8.2
12.08.	1 21	-11 19	0.659	1.478	8.3
22.08.	1 32	-13 21	0.651	1.509	8.5
1.09.	1 39	-15 29	0.653	1.546	8.8
11.09.	1 39	-17 29	0.666	1.588	9.1

### Hartleja (103P/Hartley) komēta

Šī periodiskā komēta 28. oktobrī būs perihēlijā. Turklāt tā atradīsies tuvu Zemei un būs nenorietoša. Tāpēc 2010. g. vasaras beigās un rudenī tā būs labi novērojama ar teleskopiem un binokļiem. Komētas efemerida ir šāda (0<sup>h</sup> U.T.):

Datums	$\alpha_{2000}$	$\delta_{2000}$	Attālums no Zemes, a.v.	Attālums no Saules, a.v.	Spožums
23.08.	22 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup>	+33°42'	0.468	1.379	10.0
30.08.	22 49	+37 08	0.406	1.323	9.3
6.09.	22 58	+40 46	0.349	1.271	8.6
13.09.	23 11	+44 38	0.297	1.223	7.8
20.09.	23 33	+48 47	0.248	1.179	7.1
27.09.	0 11	+53 05	0.204	1.141	6.3

## APTUMSUMI

### Dalējs Mēness aptumsums 26. jūnijā.

Šis aptumsums (maksimālā fāze – 0,54) būs redzams Amerikas rietumos, Klusajā okeānā, Austrālijā un Āzijas austrumos. Latvijā tas nebūs redzams.

### Pilns Saules aptumsums 11. jūlijā.

Aptumsuma pilnā fāze būs redzama Klusajā okeānā, Mangaijas salā, vairākās Franču Polinēzijas salās (netālu no Taiti), Lieldienu salā, Čīles un Argentīnas dienvidos. Dalējā fāze būs novērojama plašos Klusā okeāna reģionos un Dienvidamerikā. Šim aptumsumam būs vēra ņemams pilnās fāzes ilgums – tas sasniegs (Klusajā okeānā) 5<sup>m</sup>20<sup>s</sup>. Visbiežāk tas ir apmēram 2 – 3 minūtes. Latvijā aptumsums nebūs novērojams.

## MĒNESS

### Mēness perigejā un apogejā.

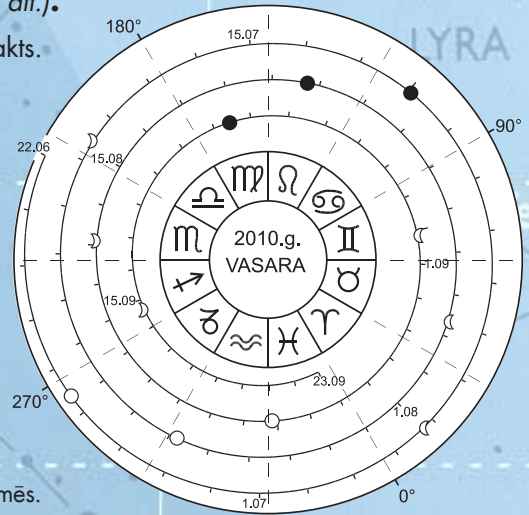
Perigejā: 13. jūlijā 14<sup>h</sup>; 10. augustā 21<sup>h</sup>; 8. septembrī 7<sup>h</sup>.

Apogejā: 1. jūlijā plkst. 13<sup>h</sup>; 29. jūlijā plkst. 2<sup>h</sup>; 25. augustā 9<sup>h</sup>.; 21. septembrī 11<sup>h</sup>.

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

Mēness kustības treka iedaļa ir viena diennakts.

- Jauns Mēness ●: 11. jūlijā 22<sup>h</sup>40<sup>m</sup>;  
10. augustā 6<sup>h</sup>08<sup>m</sup>;  
8. septembrī 13<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.
- Pirmais ceturksnis ☽: 18. jūlijā 13<sup>h</sup>11<sup>m</sup>;  
16. augustā 21<sup>h</sup>14<sup>m</sup>;  
15. septembrī 8<sup>h</sup>50<sup>m</sup>.
- Pilns Mēness ○: 26. jūnijā 14<sup>h</sup>30<sup>m</sup>;  
26. jūlijā 4<sup>h</sup>37<sup>m</sup>;  
24. augustā 20<sup>h</sup>05<sup>m</sup>.
- Pēdējais ceturksnis ☾: 4. jūlijā 17<sup>h</sup>35<sup>m</sup>;  
3. augustā 7<sup>h</sup>59<sup>m</sup>;  
1. septembrī 20<sup>h</sup>22<sup>m</sup>.



4. att. Mēness kustība zodiaka zīmēs.

- |                                                           |                                                       |                                                          |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 21. jūnijā 15 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> Skorpionā (♏)  | 23. jūlijā 11 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> Mežāzī     |                                                          |
| 23. jūnijā 21 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> Strēlniekā (♐) | 25. jūlijā 22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> Ūdensvīrā  | 24. augustā 17 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> Zivīs        |
| 26. jūnijā 5 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> Mežāzī (♌)      | 28. jūlijā 11 <sup>h</sup> 01 <sup>m</sup> Zivīs      | 27. augustā 5 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> Aunā          |
| 28. jūnijā 15 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> Ūdensvīrā (♋)  | 30. jūlijā 23 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> Aunā       | 29. augustā 17 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> Vērsī        |
| 1. jūlijā 4 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> Zivīs (♈)        | 2. augustā 11 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> Vērsī      | 1. septembrī 3 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> Dvīņos       |
| 3. jūlijā 16 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> Aunā (♈)        | 4. augustā 19 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> Dvīņos     | 3. septembrī 9 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> Vēzī         |
| 6. jūlijā 3 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> Vērsī (♈)        | 7. augustā 0 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> Vēzī        | 5. septembrī 12 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> Lauvā       |
| 8. jūlijā 10 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> Dvīņos (♊)      | 9. augustā 2 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> Lauvā       | 7. septembrī 12 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> Jaunavā     |
| 10. jūlijā 14 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> Vēzī (♋)       | 11. augustā 2 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> Jaunavā    | 9. septembrī 12 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup> Svaros      |
| 12. jūlijā 15 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> Lauvā (♌)      | 13. augustā 1 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> Svaros     | 11. septembrī 12 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> Skorpionā  |
| 14. jūlijā 16 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> Jaunavā (♌)    | 15. augustā 3 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> Skorpionā  | 13. septembrī 15 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> Strēlniekā |
| 16. jūlijā 17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> Svaros (♍)     | 17. augustā 8 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> Strēlniekā | 15. septembrī 23 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> Mežāzī     |
| 18. jūlijā 20 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> Skorpionā      | 19. augustā 17 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> Mežāzī    | 18. septembrī 10 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> Ūdensvīrā  |
| 21. jūlijā 2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> Strēlniekā      | 22. augustā 4 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> Ūdensvīrā  | 20. septembrī 23 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> Zivīs      |

## Spožāko zvaigžņu aizklāšana ar Mēnesi

Datums	Zvaigzne	Spožums	Aizklāšana	Atklāšana	Mēness augstums	Mēness fāze
29.06.2010.	ρ Cap	4 <sup>m</sup> ,9	2 <sup>h</sup> 02 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup>	13° – 15°	94%
27.08.2010.	19 Psc	5 <sup>m</sup> ,0	3 <sup>h</sup> 04 <sup>m</sup>	3 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	36° – 36°	95%
18.09.2010.	ρ Cap	4 <sup>m</sup> ,9	21 <sup>h</sup> 07 <sup>m</sup>	21 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	15° – 15°	82%

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

## METEORI

Jūlija otrajā pusē un augustā ir novērojamas vairākas meteoru plūsmas.

1. **Dienvidu δ Akvarīdas.** Plūsmas aktivitātes periods ir laikā no 12. jūlija līdz 19. augustam. 2010. gadā maksimums gaidāms 28. jūlijā, kad vienas stundas laikā var cerēt ieraudzīt līdz 20 meteoriem. Ap to pašu periodu aktīvas ir vēl dažas vājākas plūsmas. Tāpēc reāli novērojamais meteoru skaits var būt vēl lielāks, vienīgi visi tie nepiederēs pie Dienvidu δ Akvarīdu meteoru plūsmas.

2. **Perseīdas.** Pieskaitāma pie visaktīvākajām plūsmām. Tās aktivitātes periods ir no 17. jūlija līdz 24. augustam. 2010. gadā maksimums gaidāms 13. augustā no plkst. 2<sup>h</sup>30<sup>m</sup> līdz 5<sup>h</sup>. Tad intensitāte var sasniegt pat 100 – 110 meteoru stundā.

3. **Alfa-Aurigīdas.** Šīs mazizpētītās plūsmas aktivitātes periods ir no 25. augusta līdz 8. septembrim. Šogad maksimums gaidāms 1. septembrī, kad intensitāte var būt ap 7 meteoru stundā. 🐦

## SVEICAM ✨ SVEICAM ✨ SVEICAM ✨ SVEICAM ✨ SVEICAM ✨ SVEICAM ✨ SVEICAM

● Novērtējot SAG2009 koordinatora nozīmīgo radošo veikumu, **Mārtiņam Gillam** 2010. gada 30. martā Latvijas Zinātņu akadēmija piešķirusi **Artura Balklava balvu zinātnes popularizēšanā** par darbu *Starptautiskais Astronomijas gads 2009 Latvijā – sagatavošana un koordinēšana*. LZA Pavasara pilnsapulcē 8. aprīlī LZA prezidents Juris Ekmanis pasniedza (*attēlā*) viņam apliecinājumu par balvas piešķiršanu.

14. maijā LZA Mazajā zālē notika LZA FTZN organizēta sēde *Zinātnes popularizēšana sabiedrībā*. Par Astronomijas gada rezultātiem Latvijā un pasaulē referēja Dr.sc. comp. Mārtiņš Gills. Sēdes lēmumu sk. *Zinātnes Vēstnesis*, 2010.g. 24.maijs, Nr. 7(304).

Latvijas astronomu izvēle ir bijusi veiksmīga: neviens no profesionāļiem nebūtu ne labāk, ne vairāk paveicis astronomijas popularizēšanā SAG2009 pasākumu ietvaros kā datorzinātņu doktors M.Gills.

Foto: Alma Edžiņa



● 17. maijā no SPIE sakaru attiecību koordinatora Zvaigžņotā Debess (*Starry Sky*) saņēma vēstuli *For immediate release – SPIE Awards \$2000 Scholarship to Varis Karitans*: 6. maijā šī starptautiskā biedrība SPIE (*Society of Photographic Instrumentation Engineers*) Bellinghamā (Vašingtonas pavalsts, ASV) ir godalgojusi Vari Karitānu – Latvijas Universitātes doktorantu – ar izglītības stipendiju (*Educational Scholarship*) optikā un inženierzinātnēs. Viņa pētījums attiecas uz adaptīvās optikas pielietojumu tiklens attēlu iegūšanā un redzes uztveres pētīšanā.

2010. gadā SPIE Stipendiju komiteja piešķirs \$323,000 stipendijās 137 izciliem studentiem.

Vairāk informācijas par SPIE (dibināta 1955. gadā) stipendiju programmu sk. [spie.org/scholarships](http://spie.org/scholarships).



**Priecājamies un sveicam!**

**I. P.**



## PIRMO REIZI ZVAIGŽNOTAJĀ DEBESĪ



**Inna Božinova** (Инна Божинова) un **Maija Petkova** (Мая Петкова) – abas no Varnas, pilsētas Melnās jūras krastā, Bulgārijā. Beigušas Dr. Peter Beron matemātikas vidusskolu Varnā, kur mācījušās astoņus gadus. Apmeklējamās lekcijas Nacionālajā observatorijā un planetārijā *Nicolaus Copernicus* Varnā 15 gadu vecumā, aizrāvušās ar astronomiju. Kopš tā laika piedalījušās daudzos astronomiskos projektos, konferencēs un konkursos. Pašlaik abas studē astrofiziku *St Andrews* universitātē Skotijā.

Attēlā Maija (20 g.) pa labi un Inna (21 g.) pa kreisi.

**Anna Gintere** – aizraužas ar astronomiju kopš bērna kājas. Pirmie debess novērojumi tika veikti ar tēva teodolītu, bet sapnis bija kļūt par kosmonauti. Lai arī īstenībā palūkoties uz Zemi no augšas nav izdevies, Anna to dara ar portāla *StarSpace.lv* palīdzību, tulkojot rakstus, lai ikviens interesents varētu ceļot Visumā virtuāli. Studējusi (1993-2000) Latvijas Medicīnas akadēmijā (tagad Rīgas Stradiņa universitāte). Pašlaik mācās astronomiju neklātienē *Central Lancashire* universitātē (Lielbritānija).

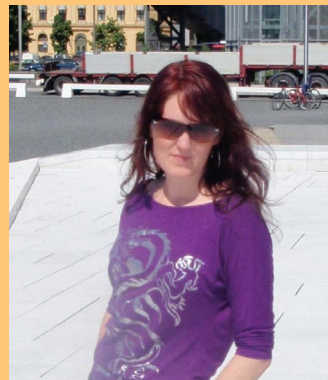


**Liene Osipova** – pētniece Latvijas Universitātes (LU) Astronomijas institūtā. Bakalaura un maģistra grādu ieguvusi RTU Būvniecības fakultātē ģeomātikas studiju programmā, bet kopš 2004. gada studē doktorantūrā LU Fizikas un matemātikas fakultātē. Piedalījusies augstas dispersijas spektrogrāfa izveidē zvaigžņu un mazo planētu novērošanai.



**Elans Grabs** – strādā par asistentu zinātniskajā darbā Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Transporta elektronikas un telemātikas (TET) katedrā. 2010. gada februārī pabeidza profesionālo maģistra studiju programmu *Transporta elektronika un telemātika* RTU TET katedrā.

**Elina Rutkovska** – asistente LU Astronomijas institūtā, bakalaura un maģistra grādu ieguvusi RTU Būvniecības fakultātes ģeodēzijas un kartogrāfijas studiju programmā. Kopš 2007. gada doktorantūras studente LU Fizikas un matemātikas fakultātē. Piedalījusies spektrogrāfa izveidē debess objektu novērošanai infrasarkanajā gaismā, kā arī optiskās sistēmas ar izstarojuma mainīgu diverģenci izstrādē. Ir arī patenta pieteikuma *Optiskā sistēma gaisa optisko sakaru ierīcei* līdzautore.





## CONTENTS

**“ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” FORTY YEARS AGO** Sun’s Researcher in the Far East. *N. Cimaboviča (abridged)*. A New Hypothesis on Formation of Galaxies. *A. Balklavs (abridged)*. Gravitation and Peculiar Galaxies. *A. Barzdis (abridged)*. **DEVELOPMENTS in SCIENCE** First Population Stars and Galaxies. *A. Barzdis*. **NEWS** Does Giant Planet Orbit Dwarf Star? *Z. Alksne, A. Alksnis. Epsilon Aurigae* Eclipsed by Dark Dust Disk. *A. Alksnis, Z. Alksne*. **SPACE RESEARCH and EXPLORATION** Latvian Students Take Part in the Project European Student Moon Orbiter. *M. Abele, K. Adgere, E. Grabs, L. Osipova, E. Rutkovska, J. Vjaters, V. Veckalns*. Announcement on the 3<sup>rd</sup> International Symposium on Dark-Sky Parks: 6-10 September 2010, Croatia. **FLASHBACK** Vladimir Afanasjev – Officer of the Baikonur Cosmodrom in the 1970s. *J. Jansons*. **INTERNATIONAL YEAR of ASTRONOMY 2009** The International Year of Astronomy 2009 in Philately. Series *EUROPA (continued)*. *J. Limansky*. Arturs Balklavs and Astronomy in Latvia (2005-). *I. Pundure*. **CONFERENCE “ASTRONOMY in LATVIA”** Sketches of History of Astronomy. *J. Klētnieks*. Astronomical Observations at Home. *A. Laure*. **LATVIAN SCIENTISTS** Time Keeper. Reminiscences about Leonids Roze (20.V 1925 – 1.VI 2009). *I. Vilks*. **ASTRONOMY SUMMER SCHOOLS** International Summer School *Rozhen*, Bulgaria. *M. Petkova, I. Bozbinova*. **MARS in the FOREGROUND** Martian Night Lights. *J. Jaumbergs*. **For AMATEURS** *Astrofest 2010*. *A. Gintere*. **COSMOS as an ART THEME** The Universe as Philately Subject (*8<sup>th</sup> continued*). *J. Štrauss*. Cosmical View in Rainis’ Poetry. *N. Cimaboviča*. **READERS’ SUGGESTIONS** Christianity, Middle Ages and Science (*concluded*). *R. Kūlis*. **The STARRY SKY** in the SUMMER of 2010. *J. Kauliņš*

## СОДЕРЖАНИЕ (№208, Лето, 2010)

**В “ZVAIGŽNOTĀ DEBESS” 40 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД** Исследователь Солнца на Дальнем Востоке (*по статье Н. Цимахович*). Новая гипотеза об образовании галактик (*по статье А. Балклавса*). Гравитация и пекулярные галактики (*по статье А. Балклавса*). **ПОСТУПЬ НАУКИ** Звёзды первого поколения и галактики. *А. Барздис*. **НОВОСТИ** Обращается ли гигантская планета вокруг карликовой звезды? *З. Алксне, А. Алкснис*. **Е** Возничего затемнен пылевым диском. *А. Алкснис, З. Алксне*. **ИССЛЕДОВАНИЕ и ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** Латвийские студенты участвуют в миссии на Луну. *М. Абеле, К. Адgere, Э. Грабс, Л. Осипова, Э. Рутковска, Я. Вяггерс, В. Виэстурс*. Сообщение о 3-ем Международном симпозиуме *Dark-sky Parks* в Хорватии в сентябре 2010 года. **ОГЛЯДЫВАЯСЬ в ПРОШЛОЕ** Владимир Афанасьев – офицер на космодроме Байконур в 1970-ых годах. *Я. Янсонс*. **МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОД АСТРОНОМИИ 2009** Международный астрономический год 2009 в филателии. Серия *EUROPA (продолж.)*. *Е. Лиманский*. Артурс Балклавс и латвийская астрономия (2005-). *И. Пундуре*. **КОНФЕРЕНЦИЯ «АСТРОНОМИЯ в ЛАТВИИ»** Очерки истории астрономии. *Я. Клетниекс*. Астрономические наблюдения в домашней обстановке. *А. Лауре*. **УЧЁНЫЕ ЛАТВИИ** Хранитель времени. Воспоминания о Леониде Розе (20.V 1925 – 1.VI 2009). *И. Вилкс*. **ЛЕТНИЕ ШКОЛЫ АСТРОНОМИИ** Международная летняя школа *Rozhen* в Болгарии. *М. Петкова, И. Божинова*. **МАРС ВБЛИЗИ** Ночные светила в Марсианском небе. *Я. Яунбергс*. **ЛЮБИТЕЛЯМ** *Astrofest 2010*. *А. Гинтере*. **ТЕМА КОСМОСА в ИСКУССТВЕ** Тема Вселенной в филателии (*8-е продолж.*). *Е. Штраусс*. Космическое видение в поэзии Райниса. *Н. Цимахович*. **ПРЕДЛАГАЕТ ЧИТАТЕЛЬ** Христианство, Средние века и наука (*заключение*). *Р. Кулис*. **ЗВЁЗДНОЕ НЕБО** летом 2010 года. *Ю. Каулиньш*

ZVAIGŽNOTĀ DEBESS, 2010. gada VASARA (208)  
Reģ. apl. Nr. 0426  
Sastādījusi Irena Pundure  
© Apgāds Mācību grāmata, Rīga, 2010  
Redaktore Anita Bula  
Datorsalicēja Natalja Čerņeckā

THE STARRY SKY, No. 208, SUMMER 2010  
Compiled by Irena Pundure  
Mācību grāmata, Rīga, 2010  
In Latvian

# ZVAIGŽNOTĀ DEBĒSS



1963. g. 14.-19.VI orbitālajā (grupas) lidojumā ar Vostok-5 kosmonauts-5 Valerijs Bikovskis (119 stundas atradās kosmosā) un 16.-19.VI Vostok-6 pirmoreiz pasaules vēsturē pilotēja sieviete-kosmonaute Valentīna Tereškova (71 stunda, 49 loki ap Zemi).

1965. g. 18.-19.III Voshod-2 pilotēja divu lidotāju-kosmonautu apkalpe – Pāvels Beļajevs un Aleksejs Ļeonovs, kas pirmoreiz kosmonautikas vēsturē izgāja atklātā kosmosā, attālinoties no kuģa līdz 5 m.

Sk. Štrauss J. "Visuma tēma filatēlijā. V. Pirmie cilvēki kosmosā"

ISSN 0135-129X



Cena Ls 1,85

**Vāku 1. lpp.:** Saules pilnā diska daudzkrāsu attēls isāko ultra-violeto viļņu daļā, ko šā gada 30. martā ieguvusi Saules dinamikas observatorija SDO (*Solar Dynamics Observatory*). Nosacītās krāsas iezīmē dažādu gāzes temperatūru: ar sarkanu ir samērā vēss (ap 60 000 K), ar zilu un zaļu ir karstāks (vairāk nekā 1 000 000 K).

NASA SDO/AIA

Sk. Pundure I. Pirmie Saules attēli no Saules dinamikas observatorijas.